

Programma del corso di Complementi di Fisica
Corso di laurea magistrale in Matematica
a.a. 2016/2017 (I anno – II semestre – 7 CFU)
prof. Marcello Abbrescia

Induzione elettromagnetica

Richiami sulle leggi del campo elettrico e magnetico statici. Legge di Faraday. Legge di Lenz. Origine della forza elettromotrice indotta. Fenomeni di induzione su circuiti in movimento: forza di Lorentz; sbarretta in moto sui binari, spira in moto traslatorio in un campo uniforme, spira in rotazione in un campo magnetico uniforme e stazionario. Legge di Faraday in forma differenziale. Betatrone. Mutua induzione. Cenni sulla reciprocità della mutua induzione. Autoinduzione. Fenomeni induttivi nei circuiti. Valutazione del coefficiente di autoinduzione; solenoide indefinito, solenoide toroidale, linea bifilare, cavo coassiale. Cenni di analisi di circuiti in regime non stazionario. Analisi dei circuiti RL e RLC.

Energia associata alle correnti.

Bilancio energetico nei circuiti induttivi. Localizzazione dell'energia nel campo magnetico. Cenni sull'energia magnetica di due spire mutuamente interagenti.

Equazioni di Maxwell

Estensione del teorema di Ampere a situazione dinamiche: corrente di spostamento. Equazioni fondamentali dell'elettromagnetismo.

Onde elettromagnetiche

Equazione delle onde elettromagnetiche. Campi \mathbf{E} e \mathbf{B} in un'onda piana. Cenni sulle onde piane nello spazio. Energia trasmessa dalle onde elettromagnetiche. Vettore di Poynting. Onde piane sinusoidali. Onde sferiche e cilindriche. Quantità di moto trasportata da un'onda elettromagnetica. Pressione di radiazione. Spettro della radiazione elettromagnetica.

Riflessione e rifrazione di onde piane da superfici piane.

Raggio di luce. Leggi della riflessione e della rifrazione. Principio di Huygens e leggi della riflessione e rifrazione. Riflessione totale. Principio di Fermat e leggi della riflessione e rifrazione. Spostamento prodotto da una lastra piana di vetro.

Ottica ed equazioni di Maxwell

Equazione delle onde elettromagnetiche in presenza di mezzi lineari omogenei. Riflessione e rifrazione delle onde piane elettromagnetiche.

Interferenza e diffrazione.

Generalità sull'interferenza. Interferenza prodotta da due sorgenti coerenti. Sorgenti coerenti. Dispositivo di Young. Interferenza da lamine sottili, interferenza prodotta da N sorgenti coerenti. Generalità sulla diffrazione. Diffrazione di Fraunhofer prodotta da una fenditura. Diffrazione di Fraunhofer prodotta da un'apertura circolare. Potere risolutivo di un'apertura circolare. Cenni sui reticoli di diffrazione.

Principi di relatività ristretta

Introduzione alle trasformazioni di Lorentz. Le trasformazioni di Galilei. Relatività Galileiana ed equazioni di Maxwell. Un principio di relatività solo per la meccanica? Interferometri e trascinarsi dell'etere. Cenni sull'aberrazione della luce stellare. Il principio di relatività di Einstein. Un semplice esempio di trasformazione di Lorentz. Boost di Lorentz. Formalismo

matriciale e metrica di Minkowski. Cinematica relativistica. Contrazione delle lunghezze. Dilatazione temporale e tempo proprio. Composizione relativistica delle velocità. Quadriettori velocità ed accelerazione. Quadriettore impulso e quadriettore d'onda. Energia in relatività ristretta

Testi consigliati:

M.T.Chiaradia, L. Guerriero, G. Selvaggi: “*Fisica II: elettromagnetismo*”, Editrice Adriatica.

M.T.Chiaradia, L. Guerriero, G. Selvaggi: “*Fisica II: onde elettromagnetiche*”, Editrice Adriatica.

M. Gasperini, *Manuale di relatività ristretta*, Springer

Per approfondimenti, consultare anche:

Halliday-Resnick-Krane: “*Fisica 2*”, Casa Editrice Ambrosiana, quinta edizione.