

Scuola Superiore di Catania

Corso Specialistico

a.a. 2018-2019

Complementi di Elettrodinamica Classica

Modulo 1: Teoria del potenziale

- Teoremi di unicità per l'equazione di Poisson
- Funzioni di Green per l'elettrostatica
- Equazione di Laplace: separazione delle variabili e sviluppi in serie di funzioni
- Coordinate cartesiane: serie di Fourier
- Coordinate sferiche: polinomi di Legendre e armoniche sferiche
- Sviluppo in multipoli
- Coordinate cilindriche: funzioni di Bessel
- Equazione di Laplace in due dimensioni e funzioni analitiche
- Comportamento del potenziale in prossimità di spigoli e punte

Modulo 2: Massa del fotone e reazione di radiazione

- Formulazione lagrangiana per sistemi continui e campi
- Lagrangiana di Proca
- Equazioni di Maxwell-Proca
- Alcune conseguenze teoriche derivanti dall'ipotesi di fotoni con massa diversa da zero
- Tipici esperimenti per la stima del limite superiore per la massa del fotone.
- Formulazione covariante delle leggi di conservazione dell'elettrodinamica
- Reazione di radiazione
- Massa elettromagnetica
- Calcolo della reazione di radiazione per mezzo dei campi ritardati
- Equazione di Abraham-Lorentz per l'autoforza
- Proprietà delle equazioni del moto di una carica soggetta a forze esterne e all'autoforza.

Modulo 3: Proprietà ottiche dei mezzi materiali

- Generalità sulle funzioni di risposta elettrodinamiche
- Mezzi continui ed effetti di campo locale
- Mezzi dispersivi e dissipativi, funzione dielettrica complessa
- Relazioni di Kramers-Kronig e regole di somma
- Velocità di gruppo e formula di Brillouin, polaritoni
- Propagazione della luce in mezzi anisotropi
- Equazioni dei London per i superconduttori
- Plasmoni
- Cenni di ottica non lineare