

**CORSO DI LAUREA IN FISICA  
ELETTROMAGNETISMO 2019/2020**

Complementi di calcolo differenziale e integrale

1. Gradiente, Divergenza e Rotore. Definizione e proprietà
2. Operatori differenziali in coordinate curvilinee
3. Il teorema di Helmholtz

Campo elettrico

1. Il campo elettrostatico. Proprietà principali.
  - 1a. La Legge di Coulomb
  - 1b. La legge di Gauss
  - 1c. Il rotore del campo elettrico
  - 1d. Condizioni al contorno per il campo elettrico
  - 1e. Calcolo del campo elettrico in particolari configurazioni geometriche
2. Il potenziale elettrostatico.
  - 2a. L'equazione di Poisson e l'equazione di Laplace
  - 2b. Sviluppo a multipolo del potenziale
3. I teoremi di unicità per la soluzione dell'equazione di Laplace
  - 3a. Il metodo delle immagini
  - 3b. Soluzione tramite separazione delle variabili
4. Lavoro ed energia nel campo elettrostatico

Conduttori e dielettrici

1. Proprietà generali dei conduttori
2. Proprietà dei condensatori
  - 2a. Collegamenti tra condensatori
  - 2b. Energia immagazzinata in un condensatore
3. Campo elettrico nei dielettrici
  - 3a. Meccanismi di polarizzazione dei dielettrici. Il vettore di polarizzazione
  - 3b. Dielettrici lineari
  - 3c. Il vettore "spostamento" elettrico
  - 3d. Condizioni al contorno nel caso dei materiali dielettrici
  - 3e. Il campo nei materiali dielettrici
4. Energia nei dielettrici
  - 4a. Forze sui dielettrici

Corrente stazionaria e circuiti in corrente continua

1. La corrente elettrica. Definizione e proprietà
  - 1a. La forza elettromotrice
  - 1b. Il modello di Drude per la densità di corrente
2. Resistenze
  - 2a. La legge di Ohm
  - 2b. Collegamenti tra resistori
  - 2c. Aspetti energetici
3. Circuiti in corrente continua: le leggi di Kirchhoff

4. Circuito RC.
  - 4a. Aspetti energetici

### Campo magnetico

1. La forza di Lorentz
  - 1a. Moto di cariche elettriche in presenza di campi elettromagnetici
  - 1b. Momenti meccanici su spire percorse da corrente
  - 1c. Interazione tra un dipolo magnetico e il campo magnetico
  - 1d. Interazione tra circuiti percorsi da corrente
2. Il campo magnetico. Proprietà principali
  - 2a. La legge di Biot-Savart
  - 2b. Calcolo del campo magnetico in alcune configurazioni geometriche
  - 2c. Divergenza e rotore del campo magnetico
  - 2d. La legge di Ampere
  - 2e. Condizioni al contorno per il campo magnetico
3. Il potenziale vettore
  - 3a. Sviluppo a multipolo del potenziale vettore

### Magnetismo nei materiali

1. Descrizione fisica dei fenomeni magnetici nei materiali
  - 1a. Descrizione del diamagnetismo e del paramagnetismo
  - 1b. Introduzione al ferromagnetismo. Il ciclo di isteresi
2. Il campo di un oggetto magnetizzato
  - 2a. Interpretazione fisica delle correnti "bound"
  - 2b. Condizioni al contorno per i materiali in campo magnetico
3. Il campo ausiliario H
  - 3a. Materiali magnetici lineari
  - 3b. Condizioni al contorno per i materiali magnetici
  - 3c. Il campo nei materiali magnetici
  - 3d. Circuiti magnetici

### Induzione Elettromagnetica

1. L'induzione elettromagnetica
  - 1a. Interpretazione dei fenomeni induttivi
  - 1b. La legge di Lenz
  - 1c. La legge di Faraday
2. L'auto e la mutua induzione
  - 2a. Circuiti RL
  - 2b. Aspetti energetici
3. L'energia nei campi magnetici
  - 3a. L'energia nel campo magnetico
  - 3a. Forze sui materiali magnetici
4. Le equazioni di Maxwell
  - 4a. Le equazioni di Maxwell nel vuoto
  - 4b. Le equazioni di Maxwell nella materia
  - 4c. Le equazioni di Maxwell in termini dei potenziali