

CORSO DI LAUREA IN FISICA ELETTROMAGNETISMO 2020/2021

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. Calcolo del campo elettrico in particolari configurazioni geometriche
 - 1c. La legge di Gauss
 - 1d. Il rotore del campo elettrico
 - 1e. Condizioni al contorno per il campo elettrico
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
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
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"
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 Faraday. La legge di Lenz
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
4. Le equazioni di Maxwell
 - 4a. Le equazioni di Maxwell nel vuoto
 - 4b. Le equazioni di Maxwell nella materia