

**CORSO DI LAUREA IN FISICA
ELETTROMAGNETISMO 2021/2022**

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. Il dipole elettrico
 - 1d. La legge di Gauss
 - 1e. Il rotore del campo elettrico
 - 1f. 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 elettrostatico
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
 - 4a. Energia di un sistema di cariche
 - 4b. Interazione tra un dipolo e un campo elettrico

Conduttori e dielettrici

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

4b. 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. Il dipolo 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. Energia in circuiti accoppiati.

2b. Circuiti RL. Soluzione dell'equazione differenziale e aspetti energetici

3. L'energia nei campi magnetici

3a. L'energia nel campo magnetico e nei materiali magnetici

4. Le equazioni di Maxwell

4a. Le equazioni di Maxwell nel vuoto

4b. Le equazioni di Maxwell nella materia