

# **Rechenmethoden der Physik II (Elektromagnetismus) (SS 2010)**

## **Kurven- und Flächenintegrale**

Kurvenintegral

Flächenintegral

Gauß-Satz

Stokes-Satz

## **Dirac-Delta-Funktion**

Definition der Delta-Funktion

Delta-Funktion als Limes von Funktionenreihen

Einige Eigenschaften der Delta-Funktion

Gauss-Gesetz

## **Elektrostatik I: Grundlage**

Coulomb-Gesetz

Das elektrische Feld

Das skalare elektrische Potential

Elektrostatische Feldenergie

Maxwell-Gleichungen der Elektrostatik

Poisson-Gleichung

## **Elektrostatik II: Besondere Ladungsanordnungen**

Der Dipol

Der Quadrupol

Multipolentwicklung

Wechselwirkung einer Ladungsverteilung mit einem äußeren Feld, Dipol-dipol-Wechselwirkungen

## **Elektrostatik III: Randwertprobleme**

Randwertprobleme

Leitern

Feldverhalten an Grenzflächen, Faraday-Käfig

Methode der Green-Funktion

Bildladungen

Separation der Variablen

## **Elektrostatik IV: Elektrostatik der Dielektrika**

Makroskopische Polarisierung, Dielektrische Verschiebung, Maxwell-Gleichungen der Dielektrika

Dielektrika, Paraelektrika, Ferroelektrika

Dielektrizitätskonstante

Feldverhalten an Grenzflächen

Elektrostatische Feldenergie in einem Dielektrikum

## **Magnetostatik**

Strom

Kontinuitätsgleichung

Ohm-Gesetz

Ampere Gesetz

Biot-Savart-Gesetz . Magnetische-Induktion

Maxwell-Gleichungen der Magnetostatik

Vektorpotential. Eichtransformation

Multipolentwicklung. Magnetisches Moment

Gyromagnetisches Verhältnis

Magnetische Kraft auf einem magnetischen Dipol

Magnetostatik in der Materie

Maxwell-Gleichungen

Diamagneten, Paramagneten, Ferromagneten

Feldverhalten an Grenzflächen

## **Elektrodynamik**

Faraday-Induktionsgesetz

Verschiebungsstrom

Maxwell-Gleichungen der Elektrodynamik

Vektor- und Skalarpotential, Eichtransformation

Lorentz-Eichung. D'Alembert Operator

Energiesatz der Elektrodynamik / Poynting-Vektor

Impulssatz der Elektrodynamik / Spannungstensor (nicht behandelt)

## **Elektromagnetische Wellen I: Grundlage**

Homogene Wellengleichung. Brechungsindex

Wellen: Wellenfront, Phasengeschwindigkeit, Wellenlänge, Frequenz

Transversalität der elektromagnetischen Wellen

Polarisation: Linear, zirkular, elliptisch

Interferenz

## **Fourier Transformation**

Fourier-Reihen

Fourier-Transformation

Faltung- und Parseval-Theorem

## **Elektromagnetische Wellen II: Wellenpakete**

Allgemeine Lösung der Wellengleichung

Wellenpakete

Dispersive Medien: Gruppengeschwindigkeit und Dispersion

Kugelwellen

## **Elektromagnetische Wellen III: Brechung und Dämpfung**

Reflexion und Brechung elektromagnetischer Wellen an Trennflächen

Feldverhalten an Grenzflächen

Reflektionsgesetz

Snellius-Gesetz

Total Reflektion

Fresnel-Formeln

Brewster-Winkel

Elektromagnetische Wellen in elektrischen Leitern

Maxwell-Gleichungen

Verallgemeinerter Brechungsindex

Dämpfung

## **Elektromagnetische Wellen IV: Strahlung**

Inhomogene Maxwell-Gleichungen: Retardierte Potentialen

Zeitlich oszillierende Quelle

Elektrische Dipolstrahlung. Dipolantenne

Lienard-Wiechert Potentiale. Poynting-Vektor