

Elektrostatik / Magnetostatik

Lit. : W. Nolting, Grundkurs Theoretische Physik. Band 3: Elektrodynamik
J.D. Jackson, Klassische Elektrodynamik

Programm der Vorlesung (vorläufig):

1. Elektrostatik im Vakuum: Ladungen und Felder

- 1.1 Ladung, Ladungserhaltung, Ladungsdichte.
- 1.2 Mathematischer Einschub: Die Flächenintegrale. Fluss eines Feldes durch eine Fläche.
- 1.3 Mathematischer Einschub: Die Dirac'sche delta-Funktion: Ladungsdichte einer Punktladung. Eigenschaften und Rechenbeispiele
- 1.4 Der physikalische Gaußsche Satz. Die Poisson-Gleichung.
- 1.5 Der Gaußsche Satz: Varianten und Schlussfolgerungen. Die Sätze von Green und Stokes.
- 1.6 Mathematischer Einschub: Der Nabla-Operator: ein differentialer Vektoroperator. Rechenregel. Der Laplace-Operator.
- 1.7 Die Multipolentwicklung.
- 1.8 Energie des elektrostatischen Feldes.

2. Elektrostatik der Dielektrika

- 2.1 Vorbetrachtungen.
- 2.2 Elektrische Verschiebung. 1. Paar der Maxwell-Gleichungen für das statische Feld.
- 2.3 Beispiele und Diskussion:
 - 2.3.1 Punktladung in einem dielektrischen Halbraum. Spiegelladung.
 - 2.3.2 Homogen polarisierte Kugel.
 - 2.3.3 Kugelförmiger Hohlraum in einem Dielektrikum.
 - 2.3.4 Clausius-Mossotti-Beziehung.
- 2.4 Dielektrische Permeabilität. Elektrostatische Energie in Anwesenheit der Dielektrika.
- 2.5 Kräfte auf Dielektrika im Elektrischen Feld. Spannungstensor.

3. Magnetostatik.

- 3.1 Das Ampere-Gesetz und das Biot-Savart-Gesetz. Das Vektor-Potential.
- 3.2 Diskussion: magnetische Kraft als relativistische Erscheinung.
- 3.3 Das Magnetmoment.
- 3.4 Magnetostatik in Materie
- 3.5 2. Paar der Maxwell-Gleichungen
- 3.6 Verhalten der Magnetfelder an Grenzen