

Inhalt Physik 3 - Theoretischer Teil

- T.1 Wellenphänomene in Mechanik und Akustik (5-6VL)
- T.2 Grundlagen Elektrodynamik (Wdhlg & Erweiterung, 2-3VL)
- T.3 Felder zeitabhängiger Strom- und Ladungsverteilungen (7-8VL)
- T.4 Elektromagnetische Wellen in Materie (Wellen- und Strahlenoptik, 6-7VL)
- T.5 Über die Grenzen der klassischen Elektrodynamik (3VL)

T.1 Wellenphänomene in der Mechanik und Akustik

Inhalt:

- T 1.1 Eindimensionale Wellen, schwingende Saite (Herleitung und Lösung der Wellengleichung)
- T 1.2 Fourierreihen und Fouriertransformation
- T 1.3 Die schwingende Membran (Wellen in zwei Dimensionen, rechteckig, kreisförmig, Besselfunktionen)
- T 1.3 Math: Vollständige Funktionensysteme

In Beziehung stehende Kapitel des experimentellen Teils:

- E 13 Wellen (Physik 1)
- E 14 Schallwellen (Physik 1)

Beispiele/Übungsaufgaben:

- Blatt 1, komplett
- *Beispiele und Probleme der unten angegebenen Buchkapitel*

Minimales Selbststudium:

- Greiner, Klassische Mechanik II, Kap. 7-10 [1]
- Halliday, Kap. 15 (Wdhlg Oszillations), Kap. 16, 17 [2]
- Nolting, Band 3, Kap. 4.3.6 [3]

Weiterführende Literatur:

- Halliday, Kap. 17 [2]
- Berkeley Physics Course Bd. 3, Kap. 2.1-2.3, [4]
- Bronstein, Kap. 3.3.1.3.4, Paragraph *Besselsche Differentialgleichung* ([5], bzw. entsprechendes Kap. in neuerer Auflage)
- Jackson, Kap. 3.7, 3.8 [6]

T.2 Grundlagen der Elektrodynamik

T.3 Elektromagnetische Felder

Inhalt:

- T 2.1 Maxwellsche Gleichungen in Vakuum und in Materie
- T 2.2 Potentiale, Energie- und Impulserhaltungssatz

- T 3.1 Homogene Wellengleichung, ebene Wellen
- T 3.2 Elektromagnetisches Feld im Leiter
- T 3.3 Inhomogene Wellengleichung
- T 3.4 Hertzscher Dipol - Entstehung elektromagn. Wellen
- T 3.5 Strahlungsfeld einer räumlich ausgedehnten Quellverteilung
- T 3.6 Multipolentwicklung des Fernfeldes
- T 3.7 Strahlungsbremmung
- T 3.8 Wellenleiter und Hohlraumresonatoren

In Beziehung stehende Kapitel des experimentellen Teils:

- E. 30.7 Polarisation
 - E. 34. Eindimensionale Wellenausbreitung
- Physik 2: Aspekte der Elektro-/Magnetostatikkapitel in Physik 2

Beispiele/Übungsaufgaben:

- Blatt 4 partiell, Blatt 5-7 komplett, Blatt 8?
- *Beispiele und Probleme der unten angegebenen Buchkapitel*

Minimales Selbststudium:

- Nolting, Elektrodynamik (Bd. 3), Kap. 4.1, 4.3, 4.5 [3]
- Greiner, Elektrodynamik, Kap. IV (Teile 13, 15, 16, 18, 20, 21) [7]
- Halliday, Kap. 34 [2]

Weiterführende Literatur:

- Berkeley Physics Course Bd. 3 (Waves), Kap. 6-8 [8]
- Jackson, Kap. 6.1-6.5, 6.7, 7.1, 7.2, 8.1-8.4, 8.7, 9.1-9.3 [6]
- Sommerfeld, Elektrodynamik, Kap. 19-25 [9]

T.4 Elektromagnetische Wellen in Medien

Inhalt:

- T 4.1 Elektromagnetische Wellen in einem Medien
- T 4.2 Grenzflächeneffekte - Reflexion und Brechung
- T 4.3 Grenzflächeneffekte - Totalreflexion
- T 4.4 Variationsrechnung - Fermatsches Prinzip
- T 4.5 Beugungstheorie (Huygens, Fraunhofer, Kirchhoff)

In Beziehung stehende Kapitel des experimentellen Teils:

- E. 30.3 Reflexion
 - E. 30.4 Brechung: Das Snelliussche Gesetz
 - E. 30.6 Innere Totalreflexion und Faseroptik
 - E. 30.8 Polarisierung durch Reflexion
 - E. 32. Die Wellennatur des Lichts; Interferenz
 - E. 33. Beugung
- Physik 1: Variationsrechnung/Hamiltonsches Prinzip (Kap. 3.5.1, 3.5.2)

Beispiele/Übungsaufgaben:

- Blatt 10, 11
- *Beispiele und Probleme der unten angegebenen Buchkapitel*

Minimales Selbststudium:

- Nolting, Elektrodynamik (Bd. 3), Kap. 4.3.10 [3]
- Greiner, Elektrodynamik, Kap. IV (Teile 16, 17) [7]
- Halliday, Kap. 33.8-33.10, 36 [2]

Weiterführende Literatur:

- Berkeley Physics Course Bd. 3 (Waves), Kap. 5, 9 [8]
- Greiner, Elektrodynamik, Kap. IV (Teile 19) [7]
- Jackson, Kap. 7.3, 7.4, 10.5-10.8 [6]
- Sommerfeld, Optik, Kap. I, V [10]

References

- [1] W. Greiner, *Klassische Mechanik II: Teilchensysteme - Lagrange-Hamiltonsche Dynamik - Nichtlineare Phänomene* (Harri Deutsch, Frankfurt a. Main, 2003), ISBN 9783817116980.
- [2] D. Halliday, R. Resnick, and J. Walker, *Fundamentals of Physics Extended* (Wiley, 2001), 6th ed., ISBN 1118230728.
- [3] W. Nolting, *Grundkurs Theoretische Physik 3: Elektrodynamik* (Springer Berlin Heidelberg, 2004), ISBN 3-540-42113-0, <http://dx.doi.org/10.1007/978-3-642-13449-4>.
- [4] F. Reif, *Statistical Physics: Berkeley Physics Course, Vol. 5* (Mcgraw-Hill Book Company, 1967), 0th ed., ISBN 9780070048621.
- [5] I. N. Bronstein and K. A. Semendjajew, *Taschenbuch der Mathematik* (Teubner Verlagsgesellschaft Leipzig, Leipzig, 1983).
- [6] J. D. Jackson, *Classical Electrodynamics* (Wiley, New York, 1999).
- [7] W. Greiner, *Theoretische Physik - Klassische Elektrodynamik* (Harri Deutsch, Frankfurt a. Main, 1991).
- [8] F. S. Crawford, *Waves: Berkeley Physics Course, Vol. 3* (Mcgraw-Hill Book Company, 1968), 1st ed.
- [9] A. Sommerfeld, *Vorlesungen über Theoretische Physik III: Elektrodynamik* (Akademische Verlagsgesellschaft Geest & Portig K.-G., Leipzig, 1949), (mehrere neuere Auflagen existieren).
- [10] A. Sommerfeld, *Vorlesungen über Theoretische Physik 4: Optik* (Verlag Harri Deutsch, Thun/Frankfurt/M., 1978).