

Elektrodynamik (Bachelor)

LMU Sommer 2019

Kurzinhalt

Armin Scrinzi

July 16, 2019

1 Vorlesungsinhalte, chronologisch

Die, 23. April Feldbegriff. Maxwell'sche Gleichungen, ihre Form und Implikationen. Übersicht: Wellengleichung, Dualität von \vec{E} und \vec{B} .

Don, 25. April Raum-Zeit und 4er Vektoren, Lorentztransformation. Elektrostatik: Feld einer Punktladung, Coulomb'sches Gesetz. δ -Funktion, Green'sche Funktion. Mehrere Punktladungen und kontinuierliche Ladungsverteilung. Feldlinien. Gauss'scher Satz.

Die, 30. April Gauss'scher Satz (Fortsetzung). Fluss durch Oberfläche. Beispiele: Kugel, Zylinder.

Don, 2. Mai Rotation von \vec{E} . Green'scher Satz. Linienintegral. Potential: Punktladung, Ladungsverteilung ρ . Multipolentwicklung.

Die, 7. Mai Multipolentwicklung: Anwendung. Elektrische Leiter(1). Einheiten: SI und Gauss. Poissongleichung.

(Z) 8. Mai Ü 1.1 Kommentare / Feldliniendichte, Fluss, Feldstärke uvm. Poissongleichung: Δ^{-1} , Fouriertransformation, Green'sche Funktion. Feld einer Ladungsverteilung. Minitest: Probelauf, zählt *nicht* für den Bonus.

Don, 9. Mai Laplacegleichung: Eigenschaften, Eindeutigkeit(1), Elektrische Leiter(2). Eindeutigkeit der Laplacegleichung (2).

Die, 14. Mai Spiegelladungen. Induzierte Ladung. Elektrostatischer Druck.

(Z) 15. Mai Ü 2.1: Linien- und Oberflächenintegral, Hintergrund / Laplacegleichung: Diskussion. / Beispiel: Leiter im asymptotisch homogenen Feld (Separationsansatz). Rolle der Symmetrie.

Don, 16. Mai Separation der Variablen: Tensorprodukte und Entwicklungen nach Eigenlösungen.

Die, 21. Mai Separation der Variablen. Magnetostatik, Lorentzkraft. Bio-Savart'sches Gesetz.

(Z) 22. Mai Minitest. Magnetische Kraft leistet keine Arbeit, wirklich nicht? / Aufgabe 3.4 (Teile).

Don, 23. Mai Kraft zwischen parallelen Leitern. Magnetische Kräfte (Beispiele). Ampere Gesetz (integrale Form). Vektorpotential, Helmholtz theorem

Die, 28. Mai Helmholtz theorem: weitere Erklärungen, Coulomb-Eichung, Biot-Savart aus Maxwell Gleichungen / Ohm'sches Gesetz / "Elektromotorische Kraft"

(Z) 29. Mai Helmholtz-Theorem: Eindeutigkeit / Ue 4.4 / Griffith, Example 5.2: Zykloide / Griffith, Problem 5.9: Leiterschleife

Die, 4. Jun Magnetischer Fluss und EMK / Faraday Gesetz und Implikationen / ED in Materie: Polarisation

(Z) 5. Juni Minitest/ Laplace-Gleichung in Zylinderkoordinaten / Blitzableiter / Induktivität

Don, 6. Juni ED in Materie: Lineare Medien / Magnetisierung: Para-, Ferro- und Diamagnetismus

Don, 13. Juni Maxwellgleichungen mit Materie // 4er Vektoren

Die, 18. Juni Rechnen mit 4er Vektoren und Hintergrund / MG in 4er Vektoren / Lorentzinvarianz der MG / 4er Potential

(Z) 19. Juni 4er Notation / Vektorraum, Dualraum, Tensoren / Lagrangeformalismus: Teilchen u Klein-Gordon

Die, 25. Juni Lagrangeformalismus f Felder / Lagrangedichte für MG / Kontinuitätsgleichung und Eichinvarianz

Do, 27. Juni Energie-Impulstensor des Feldes / Lagrangefunktion mit Punktteilchen

Die, 2. Jul Energie und Impuls des Feldes // Spezielle Relativitätstheorie / Grundlagen und Herleitung

Do, 4. Juli Gleichzeitigkeit / Kausalität // Phaenomene: Zeitdilation und Lorentzkontraktion / Eigenzeit / Addition von Geschwindigkeiten

Die, 9. Jul 4er Geschwindigkeit // Relativistische Lagrangefunktion (I) / Bewegungsgleichungen / Relativistischen Lagrangefunktion (II) / Punktteilchen im Feld

Don, 11. Jul Relativist. Bewegung im konstanten Feld / Relativistisches Coulombproblem

Die, 16. Jul Wellen: ebene Welle, Lorenzgleichung, transversale Welle

Don, 18. Jul Vektorpotential für allgemeines \underline{j} - Lienard-Wiechert Potentiale

Die, 23. Jul Strahlung eines Dipols, Bremsstrahlung, Synchrotronstrahlung