

Prof. Dr. Kathy Lüdge

Alexander Kraft, Leonhard Schülen, Thomas Martynek, Jonah Friederich, Isaac Tesfaye

14. Übungsblatt – Theoretische Physik III: Elektrodynamik
--

Abgabe: Keine Abgabe**Aufgabe 35 (0 Punkte):** *Wiederholung / Bonus*

- (1) Geben Sie die mikroskopischen Maxwellgleichungen und die Maxwellgleichungen in Materie an (auswendig aus dem Kopf).
- (2) Führen Sie das skalare Potential $\Phi(\underline{r}, t)$ und das Vektorpotential $\underline{A}(\underline{r}, t)$ ein. Für welchen Spezialfall erhalten Sie aus den mikroskopischen Maxwellgleichungen die Poisson-Gleichung? Zeigen Sie dies.
- (3) Erklären / Skizzieren Sie das Lösungsverfahren der Poisson-Gleichung mithilfe der Greenschen Funktion (ohne Rechnung) und geben Sie die allgemeine Lösung für eine beliebige Ladungsverteilung $\rho(\underline{r}', t)$ an. Beschränken Sie sich auf den Spezialfall, in dem nur die Randwertbedingung im Unendlichen festgelegt sei.
- (4) Was ist eine Multipolentwicklung und warum wird diese durchgeführt (sowohl in E-Statik und E-Dynamik, ohne Rechnung)?
- (5) Zeigen Sie das Poynting-Theorem.
- (6) Was sind Retardierungseffekte und woraus resultieren diese? Wie lauten die retardierten Potentiale?
- (7) Was sind Spiegelladungen?
- (8) Was ist eine Eichfreiheit und woher stammt diese? Geben Sie die Lorenz- und die Coulomb-Eichung an.
- (9) Was ist das Michelson-Morley-Experiment und welche Entwicklungen hat dieses angestoßen?
- (10) Wie leitet man das Snellius-Brechungsgesetz her?
- (11) Leiten Sie die Wellengleichungen aus den Maxwellgleichungen her.

Bitte Rückseite beachten! →

14. Übung TPIII WS 19/20

- (12) Leiten Sie aus den Maxwellgleichungen in Materie die Stetigkeitsbedingungen ab, welche die Felder an Grenzflächen erfüllen müssen.
- (13) Geben Sie die spezielle Lorentztransformation an für einen Boost in x-Richtung ab.
- (14) Wie sieht das Vierer-Potential und die Vierer-Stromdichte aus? Geben Sie die Kontinuitätsgleichung und die Lorenz-Eichung in Vierer-Schreibweise an.
- (15) Geben Sie den Feldstärke-Tensor an. Wie sehen die Maxwellgleichungen in Vierer-Schreibweise aus?

Hinweis: Der Zettel ist als grobe Anleitung zur Klausurvorbereitung gedacht und erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

Scheinkriterien:

- Mindestens 50% der Übungspunkte (Abgabe in 3er Gruppen).
Ab dem zweiten Übungsblatt werden Zweierabgaben nicht mehr akzeptiert. Einzelabgaben werden generell nicht akzeptiert. Zur Vermittlung benutzt bitte die eingerichtete Gruppenbörse am EW 060.
- Regelmäßige, aktive Teilnahme an den Tutorien.
- Bestandene Klausur.

Sprechstunden		
Prof. Dr. Kathy Lüdge	Fr, 10:15-11:15	EW 741
Alexander Kraft	Mi, 15:00-16:00	EW 269
Leonhard Schülen	Do, 10:00-11:00	ER 242
Thomas Martynec	Mo, 14:00-15:00	EW 279
Jonah Friederich	Di, 10:00-11:00	EW 060
Isaac Tesfaye	Do, 15:00-16:00	EW 060