

5. Übungsblatt – Theoretische Physik III – Elektrodynamik/Optik**Abgabe: Dienstag** 29.5.2007 bis 12:00 in den Briefkasten (Altbau) oder online über Moodle**Aufgabe 9 (7 Punkte):** *Elektrodynamik*

Bestimmen Sie für eine radialsymmetrische, pulsierende Ladungs- und Stromverteilung

$$\rho(\mathbf{r}, t) = \begin{cases} \rho(r, t) & \text{für } r \leq R(t) \\ 0 & \text{sonst} \end{cases}$$
$$\mathbf{j}(\mathbf{r}, t) = \begin{cases} j(r, t) \mathbf{e}_r & \text{für } r \leq R(t) \\ 0 & \text{sonst} \end{cases}$$

das **E**- und das **B**-Feld. Wie groß ist die Energiedichte, und welche Energie wird abgestrahlt?**Aufgabe 10 (10 Punkte):** *Verschiebungsstrom*Betrachten Sie einen Plattenkondensator aus zwei parallelen runden Platten mit Radius a im Abstand d zueinander, der von einem zeitlich konstanten Strom I aufgeladen wird. Verwenden Sie die Näherung eines homogenen elektrischen Feldes zwischen den Platten und vernachlässigen Sie Randeffekte.

- Berechnen Sie den Verschiebungsstrom und die Energiedichte des elektromagnetischen Feldes. Stellen Sie $\mathbf{B}(\mathbf{r})$ innerhalb einer Fläche parallel zu den Platten im Zwischenraum grafisch dar.
- Berechnen Sie die zeitliche Änderung der Energiedichte sowie den Energiefluss beim Aufladen. Interpretieren Sie das Ergebnis.

Aufgabe 11 (3 Punkte): *Schaltvorgänge*

Beim Auftreten von Ladungen in Leitern werden Einschaltvorgänge oft außer Acht gelassen. Dies soll in dieser Aufgabe gerechtfertigt werden.

Leiten Sie mit Hilfe der Kontinuitätsgleichung und dem Ohmschen Gesetz eine Differentialgleichung für die Ladungsdichte ρ her. Bestimmen Sie die Lösung der Gleichung und schätzen Sie die Schnelligkeit des Ladungsausgleichs z.B. in Eisen ab.

5. Übung TPIII SS2007

Sprechzeiten:

- Prof. Dr. Eckehard Schöll, PhD: Mittwoch: 14.30-15.30 im PN 735
- Dr. Kathy Lüdge: Donnerstag, 14–15 Uhr im PN 741, Tel: 23002
- Dr. Michael Block: Dienstag, 15–16 Uhr im PN 629, Tel: 24254
- Janis Nötzel Donnerstag 11:00-12:00 Uhr MA723

Tutorien:

- Di 12:15-13:45 P 164 Janis Nötzel
- Di 16:15-17:45 PN 229 Janis Nötzel
- Mi 12:15-13:45 PN 229 Kathy Lüdge
- Mi 8:30-10:00 PN 229 Michael Block

Weitere Infomationen im Web:

- Die Lehrveranstaltungsseite mit allen aktuellen Informationen ist unter <http://www.itp.tu-berlin.de/ss07tpiii.html> zu finden
- Java Applets zur Visualisierung gibt es unter <http://www.itp.tu-berlin.de/e-dyn.html>