

Theoretische Mechanik

Übungsblatt 12: Klausurvorbereitung

Prof. J. Sirker

Klausurvorbereitung: Ein Teil der Klausur wird wieder aus Kurzfragen sowie kurzen Rechnungen bestehen. Diese werden sich auf den Inhalt des **gesamten** Vorlesungsteils 'Elektrodynamik' beziehen.

Zur Vorbereitung auf die Rechenaufgaben sollte man noch einmal die Übungsaufgaben nachvollziehen. Besonders relevant sind dabei:

Blatt 8: Aufgaben 1 (nur die Rechenmethoden, *keine* auswendig gelernten Identitäten), 2, 3, 4.

Blatt 9: Aufgaben 1 (Definition, Anwendung, *keine* auswendig gelernten Identitäten), 2, 3.

Blatt 10: Aufgaben 1, 2; zu Aufg. 3: nur Kenntnis der Stetigkeitsbedingungen.

Blatt 11: Aufgaben 1, 2, 4.

Blatt 12: alle Aufgaben.

1. Punktladung und Dielektrikum

In der x - y -Ebene befinde sich eine Punktladung q bei $(a, 0)$, $a > 0$. Der linke Halbraum $\{x < 0\}$ sei von einem Dielektrikum ausgefüllt. Bestimmen Sie das elektrische Feld im gesamten Raum sowie die auf der Grenzfläche induzierte Ladungsdichte ρ_{ind} und die zugehörige Ladung q_{ind} .

2. Punktladung vor geerdeten Metallplatten

Eine Punktladung q befindet sich im Volumen $V = \{(x, y, z) | 0 \leq x \leq \infty, 0 \leq y \leq \infty\}$, das bei $x = 0$ und $y = 0$ durch geerdete Metallplatten begrenzt ist. Bestimmen Sie das elektrostatische Potential sowie die induzierte Flächenladungsdichte und Gesamtladung auf den Platten. Berechnen Sie die auf die Punktladung wirkende Kraft.

3. Dipol-Dipol-Wechselwirkung

Zwei Dipole mit Dipolmoment \mathbf{p} seien in der Ebene im Abstand d angeordnet.

- a) Bestimmen Sie das Potential und die elektrische Feldstärke eines Dipols am Ort des anderen.

- b) Geben Sie die Energie eines Dipols im Feld des anderen Dipols an. Welches Drehmoment übt ein Dipol auf den anderen aus? Welche Konfigurationen der Dipole stellen stabile Gleichgewichtszustände dar?

4. Geladener Draht

Nutzen Sie den Satz von Gauß, um die elektrische Feldstärke eines unendlich langen geraden Drahtes mit Längenladungsdichte λ zu berechnen.

5. Stromdurchflossener Draht

Nutzen Sie den Satz von Stokes, um die magnetische Induktion eines vom Strom I durchflossenen unendlich langen geraden Leiters zu berechnen.