

Aufgabenblatt 10

10.1 Feld eines Plattenkondensators

Unter einem Plattenkondensator versteht man ein System von zwei zueinander parallel angeordneten Metallplatten mit dem Abstand d und der Fläche A . Damit die Effekte am Rand des Kondensators vernachlässigbar bleiben, muß $d \ll \sqrt{A}$ sein.

Beide Platten tragen homogen verteilt die entgegengesetzt gleich große Ladung Q .

- Betrachten Sie zuerst eine Kondensatorplatte. In welche Richtung wird das \vec{E} -Feld aus Symmetriegründen zeigen?
- Nutzen Sie die integrale Formulierung der ersten Maxwell-Gleichung, legen Sie ein quaderförmiges Integrationsvolumen um einen Plattenausschnitt und leiten Sie auf diese Weise die elektrische Feldstärke ab. Wie lautet sie?
- Führen Sie die gleiche Prozedur für die andere Platte durch. Geben Sie das resultierende Feld der beiden Platten an.
- Wie lautet das zugehörige Potential?
- Die Spannung zwischen den Kondensatorplatten ergibt sich als Potentialdifferenz der Platten. Wie groß ist sie?
- Es sei $Q = C U$ die Beziehung zwischen Spannung und Ladung. Geben Sie die Kapazität C als Funktion der Systemgrößen an.

10.2 Lorentzkraft

Es seien \vec{E}, \vec{B} konstante Felder mit $\vec{E} \times \vec{B} \neq 0$. Man untersuche, ob bzw. wann eine geradlinige Bewegung

$$\vec{v}(t) = f(t) \cdot \vec{v}_0 \quad (1)$$

als Lösung der Bewegungsgleichung

$$m\dot{\vec{v}} = q \left(\vec{E} + \vec{v} \times \vec{B} \right) \quad (2)$$

möglich ist. Wie sehen gegebenenfalls $f(t)$ und \vec{v}_0 aus?