

4. In der Umgebung einer elektrischen Ladungsverteilung herrscht ein elektrisches Feld $\vec{E}(x,y,z)$.

- A) Was versteht man unter einem elektrischen Feld?
- B) Wie kann man ein elektrisches Feld experimentell „sichtbar“ machen. Geben Sie dazu einen oder mehrere Versuche an. Wie würden Sie es bildlich als Skizze darstellen.
- C) Angenommen Sie kennen die exakte Funktion $\vec{E}(x,y,z)$. Zeigen Sie, wie Sie daraus das Potential erhalten (Ableitung!). Zuerst allgemein, dann für eine einfache Kombination Ladungsverteilung - E-Feld (mit Formeln).
- D) Welche Möglichkeiten gibt es, aus einer gegebenen, beliebigen Ladungsverteilung das dazugehörige E-Feld zu berechnen?

5. Ein System (sei es mechanisch oder eine elektrische Schaltung) wurde von „außen“ angeregt (periodische Treiberkraft bzw. Spannung), wobei die Erregerfrequenz ω variiert wurde. Dabei wurde beobachtet, dass die entsprechende Größe $x(t)$ des Systems durch folgendes Verhalten beschrieben werden kann

$$x(t) = A(\omega) \cdot \cos(\omega \cdot t + \varphi(\omega)),$$

wobei man zwei ausgeprägte Maxima feststellt. Um das System zu modellieren, ist es sinnvoll, folgende Überlegungen anzustellen:

- A) Welche Form hat $A(\omega)$ (Formel, Skizze)? Alle verwendeten Größen erklären!
- B) Was kann man ganz allgemein über das System aussagen?
- C) Wie würde $x(t)$ aussehen, wenn das selbe System nicht angeregt wird, sondern aus einem beliebigen Anfangszustand sich selbst überlassen wird?

6. Als Modell für ein Kraftwerk zur Stromerzeugung diene eine rechteckige Leiterschleife, die in einem konstanten Magnetfeld rotiert.

- A) Was versteht man eigentlich unter einem Magnetfeld?
- B) Welche empirisch gefundenen Gesetze benötigt man, um die Modellierung durchführen zu können.
- C) Zeigen Sie, dass man als Ergebnis eine Wechselspannung erhält.