

## 1. Test aus Übungen Theoretische Elektrodynamik, WS 2017/2018

06-11-2017

**Aufgabe 1.1.** Eine Kugel (Radius  $R$ ) besitzt die Volumsladungsdichte

$$\rho(r) = kr^n, \quad n > 0,$$

wobei  $k$  eine Konstante ist.

- (a) Bestimmen Sie die Gesamtladung  $Q_0$ . Drücken Sie die in einer Kugel mit dem Radius  $r \leq R$  eingeschlossene Ladung  $Q_{\text{eing}}(r)$  als Funktion von  $Q_0$  aus (2 Punkte).
- (b) Berechnen Sie mit Hilfe des Gauss'schen Satzes das elektrische Feld für alle Werte von  $r$  (2 Punkte).
- (c) Bestimmen Sie die elektrostatische Energie der geladenen Kugel (4 Punkte).

**Aufgabe 1.2.** Gegeben sei eine kreisförmige Drahtschleife (Linienladungsdichte  $\lambda$ ) mit dem Radius  $R$ , die sich im Abstand  $d$  über einer leitenden Platte befindet. Lösen Sie dieses Problem, indem Sie folgendermassen vorgehen: Zusätzlich zur echten Schleife wird eine (fiktive) Schleife mit der Linienladungsdichte  $-\lambda$  und demselben Radius  $R$  im Abstand  $d$  unter der Platte platziert. Diese Anordnung erfüllt automatisch die Randbedingung, dass das Potential an der Oberfläche der leitenden Platte Null ist.

- (a) Erstellen Sie eine Skizze (1 Punkt).
- (b) Berechnen Sie das Potential an der Stelle  $(0, 0, z)$  oberhalb des Zentrums der Schleife mithilfe des Superpositionsprinzips. (3 Punkte).