

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 λ) 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).