

Übungsaufgaben zur Elektrodynamik²

24 Punkte

1. Spiegelladungsmethode bei nicht geerdeter Metallkugel **6 Punkte**

In der Nähe einer Punktladung q befinde sich eine ungeladene Metallkugel. Leiten Sie das Potential für den Außenraum der Kugel her.

2. Spiegelladungen **10 Punkte**

Gegeben sind zwei unendlich ausgedehnte, flache, parallele Metallplatten im Abstand D , die durch einen Draht miteinander verbunden sind. In der Mitte zwischen den Platten ruht eine Punktladung Q .

(a) Finden Sie eine Anordnung von Spiegelladungen, so dass die Randbedingungen dieses elektrostatischen Problems erfüllt sind. Bitte Skizze und ausführliche Begründung!

(b) Berechnen Sie damit die auf den Platten induzierte Flächenladungsdichte. *Hinweis:* Flächenladung aus Feldstärke mittels Gaußschem Gesetz. Achtung auf den cosinus der Projektion!

(c) Zeichnen Sie die Flächenladungsdichte als Funktion des Abstands von der Symmetrieachse.

3. Randwertproblem beim Metallkasten **8 Punkte**

Ein kubischer Kasten $0 \leq x, y, z \leq \pi$ hat fünf geerdete metallische Seiten. Die sechste Seite $z = \pi$ ist auch aus Metall und hat das Potential Φ_0 . Bestimmen Sie das Potential $\Phi(\vec{r})$ im Kasten!

Hinweis:

Die Poissongleichung kann durch einen Separationsansatz $\Phi(\vec{r}) = X(x)Y(y)Z(z)$ gelöst werden. Zur Festlegung der Konstanten der allgemeinen Lösung ist diese als doppelte Fourierreihe zu interpretieren!

¹udo.schwarz@uni-potsdam.de

²<http://www.agnld.uni-potsdam.de/~shw/Lehre/lehangebot/2018WSEdynamik/2018WSEdynamik.html>