

THEORETISCHE PHYSIK 2 (ELEKTRODYNAMIK) WS 2018/2019
Technische Universität München
November 12, 2018

EXERCISE SHEET 4*

Deadline: Sheet to be turned in by Friday 16th of November 2018 by 12 pm in the mailbox next to PH3218.

Exercise 1:

Methode der Bildladungen I

4 Points

Diskutieren Sie unter Benutzung der Bildladungsmethode den Fall einer Punktladung q innerhalb einer leitenden, geerdeten Hohlkugel mit Innenradius a . Bestimmen Sie

- (a) as Potential innerhalb der Kugel,
- (b) die induzierte Flächenladungsdichte auf der inneren Oberfläche,
- (c) Stärke sowie Richtung der auf q wirkenden Kraft.
- (d) Inwiefern ändert sich die Lösung, wenn die Kugel auf einem konstantem Potential V gehalten wird? Wie im Fall, daß sich eine Gesamtladung Q auf den Innen- und Außenoberflächen befindet?

Exercise 2:

Berechnung des Potentials in zwei Dimensionen

3 Points

- (a) Berechnen Sie die Green'sche Funktion für ein zweidimensionales Potentialproblem mit homogenen Randbedingungen (d.h. die Green'sche Funktion hängt nur vom Abstand der zwei Punkte ab).

Hinweis: Benutzen Sie Polarkoordinaten.

- (b) Berechnen Sie das Potential einer Punktladung q am Ort $\vec{r}_0 = (x_0, y_0)$, wobei $x_0, y_0 > 0$ und die Achsen ($x = 0$ and $y = 0$) auf Potential Null gehalten werden.

Hint: Benutzen Sie die Bildladungsmethode.

Exercise 3:

Variationsprinzip für die Feldenergie

3 Points

Das Potential $\Phi(\vec{r})$ sei auf dem Rand R eines Volumens V gegeben, wobei es das folgende Potential minimieren soll:

$$W[\Phi] = \frac{1}{8\pi} \int_V d^3\vec{r} (\nabla\Phi(\vec{r}))^2. \quad (1)$$

Leiten Sie eine Differentialgleichung $\Phi(\vec{r})$ aus der Variation ($\delta W = 0$) her.

*Responsible for the sheet: Juan S. Cruz, Office 1112, juan.cruz@tum.de