

THEORETISCHE PHYSIK 2 (ELEKTRODYNAMIK) WS 2018/2019
Technische Universität München
November 23, 2018

EXERCISE SHEET 6*

Deadline: Sheet to be turned in by Friday 30th of November 2018 by 12 pm in the mailbox next to PH3218.

Exercise 1:

Elektrostatisches Potential im Äußeren einer Kugel mit vorgegebenen Randbedingungen **3 Points**

Berechnen Sie das Potential außerhalb einer Kugel mit Radius R , welche in zwei Hälften mit entgegengesetztem Potential $\pm V$ geteilt ist.

Hinweis: Das Potential im Inneren wurde in der Vorlesung berechnet.

Exercise 2:

Leitende Kugelschale im homogenen elektrischen Feld **4 Points**

Eine isolierte, leitende Kugelschale mit Radius a befindet sich in einem homogenen elektrischen Feld der Stärke E_0 (welches entlang der z -Achse zeigt). Die Kugel ist durch eine Ebene senkrecht zum Feld in zwei Hälften geschnitten, so daß aber der Kontakt zwischen den Halbkugelschalen elektrisch leitend bleibt. Bestimmen Sie die Kraft, welche notwendig ist, um die Halbkugelschalen an ihrer Separation zu hindern,

- (a) wenn diese ungeladen sind,
- (b) wenn diese die Gesamtladung Q tragen.

Hinweis: Das homogene elektrische Feld kann durch Punktladungen $\pm Q$ bei $z = \mp R$ im Grenzfall $R \rightarrow \infty$ erzeugt werden, wobei Q/R^2 festzuhalten ist. Die Antwort der Kugel auf das elektrische Feld kann dann wie in der Vorlesung besprochen durch Bildladungen vorgestellt werden. Wenn diese richtig plaziert sind, können Sie das Potential und die Influenzladungen auf den Halbkugelschalen bestimmen und damit auch die Kraft, welche vom (modifizierten) elektrischen Feld auf diese ausgeübt wird.

Exercise 3:

Ausdruck für das Skalarprodukt durch Kugelflächenfunktionen **3 Points**

- (a) Drücken Sie die kartesischen Komponenten zweier Ortsvektoren \vec{r} und \vec{r}' durch Kugelflächenfunktionen aus.
- (b) Berechnen Sie daraus das Skalarprodukt $\vec{r} \cdot \vec{r}'$.
- (c) Überprüfen Sie das Resultat anhand des Additionstheorems für Kugelflächenfunktionen.

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