

Name:

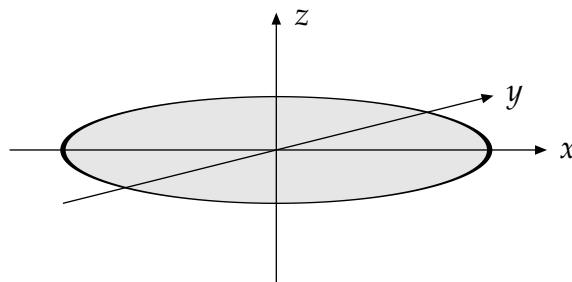
Bitte die Gruppe ankreuzen und dieses Blatt mit abgeben (bitte tackern):

- | | | |
|---|--|---|
| <input type="checkbox"/> Gruppe 1
Bierweiler Anastasia | <input type="checkbox"/> Gruppe 7
Husnik Martin | <input type="checkbox"/> Gruppe 13
Rogal Mikhail |
| <input type="checkbox"/> Gruppe 2
Davidkov Momchil | <input type="checkbox"/> Gruppe 8
Kleine Jonas | <input type="checkbox"/> Gruppe 14
Rzehak Heidi |
| <input type="checkbox"/> Gruppe 3
Gansel Justyna | <input type="checkbox"/> Gruppe 9
Marquard Peter | <input type="checkbox"/> Gruppe 15
Schnitter Karsten |
| <input type="checkbox"/> Gruppe 4
Gerhard Lukas | <input type="checkbox"/> Gruppe 10
Prausa Mario | <input type="checkbox"/> Gruppe 16
Wayand Stefan |
| <input type="checkbox"/> Gruppe 5
v.Hodenberg Janine | <input type="checkbox"/> Gruppe 11
Redlof Martin | |
| <input type="checkbox"/> Gruppe 6
Hofer Lars | <input type="checkbox"/> Gruppe 12
Rittinger Jörg | |

Aufgabe 1: Potential und Feld einer gleichmäßig geladenen Kreisscheibe

3 Punkte

Eine dünne mit der Ladung Q gleichmäßig geladene Kreisscheibe mit Radius R befindet sich in der x - y -Ebene mit dem Zentrum als Ursprung.



i) Machen Sie einen Ansatz für das elektrische Potential 1P

$$\phi = \phi(\rho, z) \quad \text{mit} \quad \rho = \sqrt{x^2 + y^2}$$

in der Form eines zweidimensionalen Integrals.

ii) Berechnen Sie das Potential und das elektrische Feld explizit auf der z -Achse. 1P

iii) Entwickeln Sie das Potential und das elektrische Feld für $x, y = 0$ im Limes $R/|z| \rightarrow 0$ bis zur Ordnung $\mathcal{O}(R/|z|)$ einschließlich. 1P

(bitte wenden)

Aufgabe 2: Methode der Spiegelladungen

8 Punkte

Eine Punktladung q befindet sich im Abstand d von einer unendlich ausgedehnten, leitenden Ebene, die auf dem Potential Null gehalten wird. Unter Verwendung der Methode der Spiegelladungen bestimme man

- i)* die auf der Ebene induzierte Flächenladungsdichte und stelle sie graphisch dar, 1P
- ii)* die zwischen der Ebene und der Ladung herrschende Kraft, indem man das Coulombsche Gesetz auf die Kraft zwischen der Ladung und ihrem Spiegelbild anwendet, 1P
- iii)* die auf die Ebene insgesamt wirkende Kraft durch Integration über die gesamte Ebene, 2P
- iv)* die Energie, die notwendig ist, um die Ladung q aus ihrem Abstand d von der leitenden Ebene ins Unendliche zu bringen, 1P
- v)* die potentielle Energie zwischen der Ladung und ihrem Spiegelbild. Vergleiche das Resultat mit dem von Teilaufgabe *iv)* und diskutiere es. 2P
- vi)* Man gebe das in *iv)* gefundene Resultat für ein Elektron, das von der Ebene ursprünglich den Abstand 1 Angström hatte, in Elektronenvolt an. 1P