

Übungen zur Experimentalphysik II SS 2022, Prof. A. Melzer

Zettel 1

1. Molekülmodell (3 P)

Drei Punktmassen/Punktladungen mit jeweils $m = 5 \cdot 10^{-26}$ kg sind in Reihe im Abstand $d = 2 \cdot 10^{-10}$ m angeordnet. Die äußeren Punktmassen werden festgehalten.

a) Mit welcher Frequenz schwingt die mittlere Punktmasse bei kleinen Auslenkungen in Richtung der Verbindungslinie, wenn alle drei Massen eine Ladung von jeweils $+e$ tragen?

b) In welchem Spektralbereich liegt die berechnete Frequenz (Rö, VUV, VIS, IR, MW)?

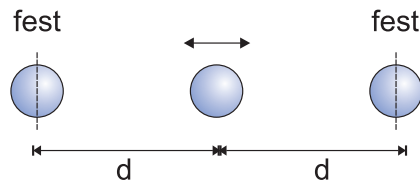


Abbildung 1: zu Aufgabe 1

2. Ladungen (3 P)

Vier Ladungen sind an den Ecken eines Quadrats wie in der Abbildung positioniert.

(a) Wie groß ist die Coulombkraft auf die Ladung in der unteren rechten Ecke, die durch die anderen Ladungen ausgeübt wird? In welche Richtung zeigt die Kraft?

(b) Wie groß ist das elektrische Feld in der Mitte einer Seite des Quadrats? Welche Richtung hat es?

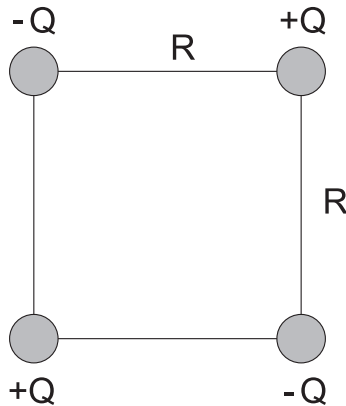


Abbildung 2: zu Aufgabe 2

3. Thomsonsches Atommodell (3 P)

Beim Thomsonschen Atommodell besteht das Atom aus gleichmäßig verteilter, positiver kugelförmiger Ladung mit Radius R , in der die negativ geladenen Elektronen eingebettet sind. Für den Fall von Helium befinden sich zwei Elektronen im Atom, jeweils mit der Ladung $-1e$, siehe Abb. Die Elektronen befinden sich symmetrisch zum Kugelmittelpunkt im Abstand r . Insgesamt ist das Atom elektrisch neutral, d.h. die gesamte positive Ladung beträgt $+2e$. Welchen Gleichgewichtsabstand r nehmen die Elektronen ein? (Hinweis: Analog zur Gravitation können Sie annehmen, dass nur der positive Ladungsanteil mit Abstand zum Mittelpunkt $\leq r$ zur anziehenden Kraft beiträgt und die Ladungsanteile mit Abstand $> r$ keinen Einfluss haben. Des weiteren, wie bei der Gravitation, können Sie annehmen, dass die Kraftwirkung so ist, als ob die relevante positive Ladung im Zentrum konzentriert ist.)

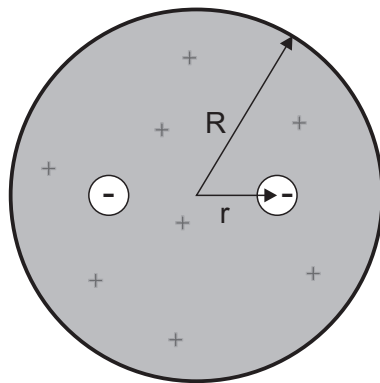


Abbildung 3: zu Aufgabe 3

4. Linienladung (4 P)

Bestimmen Sie die Komponenten des elektrischen Feldes $\vec{E} = (E_x, E_y, E_z)$ an einem Punkt, der sich in der $y = 0$ -Ebene im Abstand z zu einem unendlich langen Draht (in x -Richtung) befindet. Dieser Draht trage eine konstante Linienladungsdichte λ_{el} , so dass $dq = \lambda_{el} dx$.

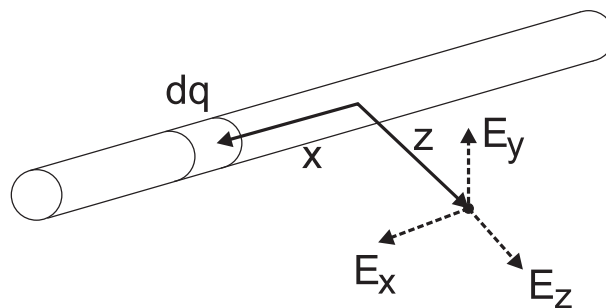


Abbildung 4: zu Aufgabe 4

Abgabe Mittwoch (13.04.) bzw. Donnerstag (13.04.) in der Übung!