

Übungen zum Modul P2a
„Elektrostatik/Magnetostatik und Elektrodynamik“

Blatt 3

Abgabe: 30.04.2013 (vor Beginn der Übung)

Aufgabe 7: (4 Punkte)

Berechnen Sie das elektrische Monopolmoment, das Dipolmoment und den Quadrupoltensor eines homogen geladenen Vollzylinders mit der Gesamtladung Q , der Länge L und dem Radius R ! (Hinweis: Der Koordinatenursprung liegt im Zentrum des Vollzylinders und seine Längssymmetrieachse auf der z -Achse.)

Aufgabe 8: (4 Punkte)

Ein Parallelplatten-Energieanalysator besteht aus zwei parallelen Platten mit Abstand d . An der einen Platte wird eine Spannung U_0 angelegt, während die zweite Platte auf Nullpotential liegt. Durch einen Eintrittsspalt in der zweiten Platte können elektrisch geladene Teilchen unter einem Winkel von 45° in den Analysator eindringen und diesen durch einen Austrittsspalt wieder verlassen (L bezeichne den Abstand zwischen Eintritts- und Austrittsspalt). Berechnen Sie die Spannung U_0 für die geladene Teilchen mit der Energie E_0 den Analysator passieren! Wie groß ist die Spannung U_0 für Elektronen mit einer Energie von $E_0 = 200$ eV bei einem Plattenabstand von $d = 5$ cm und einem Abstand zwischen Eintritts- und Austrittsspalt von $L = 20$ cm?

Aufgabe 9: (4 Punkte)

Ein Elektron wird in einer homogen geladenen Kugel (Ladung = positive Elementarladung) mit Radius R aus dem Ursprung verschoben. Mit welcher Frequenz oszilliert das Elektron, wenn die Kugel die Größe eines Atoms hat ($R=10^{-10}$ m)? Welche Wellenlänge hat die emittierte elektromagnetische Strahlung? (Hinweis: Leiten Sie zunächst den Ausdruck für die elektrische Feldstärke im Inneren der homogen geladenen Kugel her.)