Experimentalphysik, Modul A
SS 2010
Nachklausur

Aufgabe 1: Drei Punktladungen sind auf einer Gerade angeordnet. Dabei sind die äußeren Ladungen $q_1 = -9\,q_0$ und $q_2 = -4\,q_0$ negative Vielfache der Ladung q_0. Die mittlere Ladung q_3 ist ein positives Vielfaches der Ladung q_0. Der Abstand r_1 zwischen der Ladung q_1 und der Ladung q_0 betrage 3 cm. Das ganze System soll sich in einem Gleichgewichtszustand befinden. Wie groß ist in diesem Fall die Ladung q_3 und in welchem Abstand r_2 muss sich die Ladung q_2 von der mittleren Ladung q_3 entfernt befinden?

Aufgabe 2: Ein geladenes Teilchen mit der kinetischen Energie von 1 keV bewegt sich in einem Magnetfeld auf einer Kreisbahn mit dem Radius $r = 1\,mm$. Wie groß ist die Kraft, die durch das Magnetfeld auf das Teilchen wirkt? Wie groß muss der magnetische Fluss B des Feldes sein, wenn es sich bei dem Teilchen um ein Elektron handelt?

$m_e = 9{,}11\,10^{-31}\,\mathrm{kg}$, $q_e = 1{,}602\,10^{-19}\,\mathrm{C}$

Aufgabe 3: Auf ein Gitter fällt grünes Licht mit einer Wellenlänge $\lambda = 520\,\mathrm{nm}$ und gelbes Licht mit einer um 104 nm größeren Wellenlänge. Das Beugungbild wird auf einem Schirm abgebildet, der sich in einer Entfernung von 10 cm vom Gitter befindet. Dabei fällt das n-te Maximum der gelben Linie mit dem (n+1)-ten Maximum der grünen Linie zusammen. Bestimmen Sie n! Wie groß ist der Abstand der jeweils 2. Maxima der grünen und gelben Linie auf dem Schirm? Das Gitter habe 100 Striche pro Millimeter.

Aufgabe 4: Eine Welle hat ihren Ursprung zur Zeit $t = 0$ im Punkt $x = 0$. Dieser Wellenpunkt ist dabei um die maximale Amplitude $y_0 = 3\,\mathrm{mm}$ ausgelenkt. Die Frequenz der Welle beträgt $f = 50\,\mathrm{Hz}$ und ihre Wellenzahl sei $k = 1\,\mathrm{m}^{-1}$.

Berechnen Sie die maximale Geschwindigkeit dieses Wellenpunktes und seine maximale Beschleunigung! Wie groß sind die Wellenlänge und die Ausbreitungsgeschwindigkeit der Welle? Berechnen Sie die Auslenkung eines Wellenpunktes nach $t_1 = 22\,\mathrm{ms}$, der sich vom Ursprung in einer Entfernung von $x_1 = 3{,}14\,\mathrm{m}$ befindet.