

Versuchsprotokoll 242

Florian Hirche

26. Dezember 2024

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	2
2	Theorie	2
3	Voraufgaben	2
	Aufgabe 242.A	2
	Aufgabe 242.B	2
4	Durchführung	2
5	Messungen	3
6	Auswertung	3
7	Fazit	3

1 Einleitung

In diesem Versuch wird die Wirkung elektrischer und magnetischer Felder auf geladene Teilchen untersucht. Ziel ist es, fundamentale physikalische Größen wie die spezifische Ladung e/m des Elektrons und die Elementarladung e experimentell zu bestimmen.

Im ersten Versuchsteil wird das Verhältnis e/m mithilfe eines Fadenstrahlrohrs ermittelt. Ein Elektronenstrahl wird durch ein homogenes Magnetfeld geleitet, wodurch er aufgrund der Lorentzkraft auf eine Kreisbahn abgelenkt wird. Durch Messungen der Beschleunigungsspannung, des Kreisdurchmessers und des Magnetfelds (erzeugt durch den Strom in den Helmholtz-Spulen) kann das Verhältnis über die Gleichgewichtsbedingung der Lorentzkraft und Zentripetalkraft berechnet werden.

Im zweiten Versuchsteil wird die Elementarladung e mit dem Millikan-Versuch bestimmt. Hierbei werden elektrisch geladene Öltröpfchen in das elektrische Feld eines Kondensators beobachtet. Durch Analyse der wirkenden Kräfte – Gravitation, Auftrieb, Stokesche Reibung und die elektrische Kraft – sowie der Geschwindigkeiten der Tröpfchen lässt sich die Quantisierung der Ladung bestimmen.

2 Theorie

Erkläre die theoretischen Grundlagen des Experiments. Nutze ggf. Formeln und Verweise.

3 Voraufgaben

Beantworte die Voraufgaben des Versuchs. Nutze Aufzählungen, falls nötig:

Aufgabe 242.A

Aufgabenstellung

Skizzieren Sie für die beiden Fälle aufsteigendes und fallendes Öltröpfchen die Kraftvektoren, die auf den Tropfen wirken und die Polung der Kondensatorplatten.

Betrachten wir im folgenden ein negativ geladenes Teilchen

Aufgabe 242.B

Aufgabenstellung

Beweisen Sie Gleichung:

$$2v_0 = v_{\downarrow} - v_{\uparrow} \quad (242.10)$$

4 Durchführung

Beschreibe, wie der Versuch durchgeführt wurde. Füge ggf. Diagramme oder Fotos ein:

5 Messungen

Führe hier alle Messdaten und Tabellen auf. Beispiel:

I_1 [A]	I_2 [A]	U [V]	d [cm]	d [m]
6.90(7)e-1	6.30(7)e-1	9.00(9)e+1	1.2(1)e+1	1.2(1)e-1
7.40(8)e-1	7.00(7)e-1	1.00(1)e+2	1.2(1)e+1	1.2(1)e-1
1.08(2)	1.00(1)	1.20(2)e+2	9(1)	9(1)e-2
1.16(2)	1.08(2)	1.29(2)e+2	8(1)	8(1)e-2
1.17(2)	1.09(2)	1.42(2)e+2	9(1)	9(1)e-2
1.24(2)	1.15(2)	1.50(2)e+2	9(1)	9(1)e-2
1.49(2)	1.40(2)	1.70(2)e+2	8(1)	8(1)e-2
1.49(2)	1.39(2)	1.82(2)e+2	7(1)	7(1)e-2
1.38(2)	1.31(2)	2.09(3)e+2	9(1)	9(1)e-2
1.38(2)	1.35(2)	2.31(3)e+2	9(1)	9(1)e-2

Tabelle 1: Messdaten

6 Auswertung

$$\frac{0.716I\mu_0n}{R} \quad (1)$$

$$0.716\sqrt{\frac{I^2\sigma_{mu_0}^2n^2}{R^2} + \frac{I^2\sigma_n^2\mu_0^2}{R^2} + \frac{I^2\sigma_R^2\mu_0^2n^2}{R^4} + \frac{\sigma_I^2\mu_0^2n^2}{R^2}} \quad (2)$$

7 Fazit

Fasse die wichtigsten Erkenntnisse des Experiments zusammen und ziehe ein Fazit.