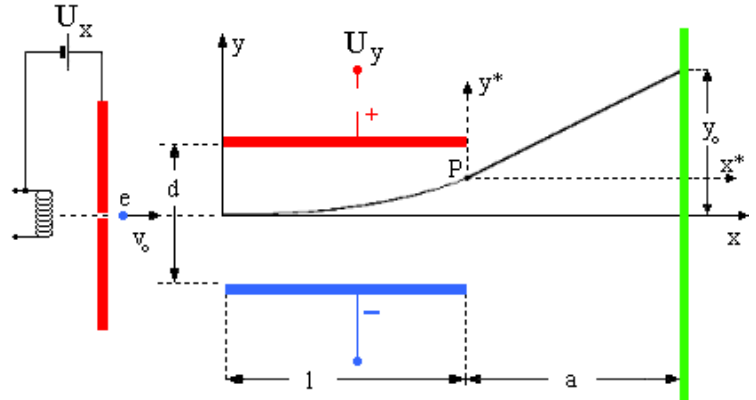


1) Elektronen in Querfeldern.

- Die nebenstehende Skizze zeigt im linken Teil die Beschleunigung von Elektronen in einem elektrischen Längsfeld durch Spannung U_x auf die Geschwindigkeit v_0 .
- Die Elektronen gelangen in ein elektrisches Querfeld (Ablenkspannung U_y), werden dort abgelenkt und verlassen den Kondensator in einen feldfreien Raum.
- Schließlich treffen die Elektronen auf einen Leuchtschirm.
- Die gesamte Anordnung befindet sich im Vakuum.



- Berechnen Sie die Beschleunigungsspannung U_x für eine Geschwindigkeit $v_0 = 2,3 \times 10^7$ m/s.
- Wie groß muss die Ablenkspannung U_y sein damit die Elektronen bei einem Kondensator der Länge 8 cm und dem Plattenabstand 6 cm im Punkt P um 1,5 cm nach oben abgelenkt worden sind? [zur Kontrolle: 0,85 kV]
- Nun wird im Kondensator zusätzlich ein senkrecht zur Zeichenebene stehendes Magnetfeld erzeugt, so dass die Elektronen den Kondensator unabgelenkt durchqueren. Begründen Sie die Orientierung dieses Magnetfeldes und berechnen Sie seine Stärke.
- Das Magnetfeld ist ebenfalls zwischen Kondensator und Leuchtschirm wirksam. Begründen Sie die Elektronen dort eine Kreisbahn beschreiben und berechnen Sie den Radius.

2) Millikan Versuch

- Was ist das physikalisch bedeutsamste Ergebnis des Millikan-Versuchs?
- Skizzieren Sie die Versuchsanordnung für ein positiv geladenes Öltröpfchen. Achten Sie auf die Polung des Kondensators.
- Mit der Messwertmethode „Steigen und Fallen mit Feld“ wurden folgende Messwerte aufgenommen. Begründen Sie das Zustandekommen der gleichförmigen Bewegungen in beiden Teilexperimenten. Stellen Sie dazu die Kraftansätze für den Sink- und Steigfall auf.

Messwerte und Ergebnisse

Nr.	s in SKT	t_F in s	t_s in s	U in V	Q_n in 10^{-19} C
1	6	3,12	3,36	200	3,12
2	6	3,22	3,36	280	1,65
3	6	2,84	3,92	195	6,47
4	6	3,19	3,49	215	3,06
5	6	1,83	6,38	205	14,30
6	6	4,84	5,10	180	1,53
7	6	4,32	6,41	145	4,90
8	6	3,34	4,94	130	8,02
9	6	5,86	10,10	50	

Mikroskopeinblick:

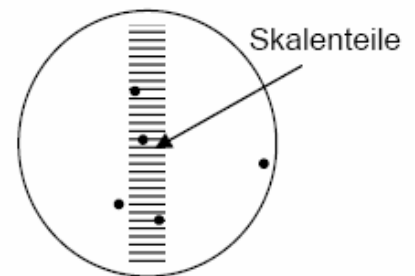


Bild 1

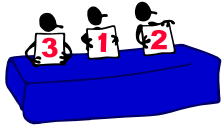
weitere Daten:

- Dichte des Öls: $\rho = 900 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$
- Viskosität der Luft: $\eta = 1,81 \cdot 10^{-5} \text{ Ns} \cdot \text{m}^{-2}$
- Plattenabstand: $d = 5 \text{ mm}$
- Mikroskop: $1 \text{ SKT} \triangleq 0,085 \text{ mm}$

- Bestimmen Sie anhand der Ladungen Q_1 bis Q_8 die Elementarladungen möglichst genau.

3) Der Hall Effekt

- a) Zur Messung der magnetischen Flussdichte B wird eine Hallsonde benutzt. Erklären Sie den Halleffekt anhand einer oder mehrere Zeichnungen.
- b) Äußern Sie sich über die Polung der Hall-Spannung, wenn an Stelle der Elektronen
- nur positive
 - positive und negative Ladungsträger gleichzeitig und gleichermaßen frei beweglich wären.
- c) Leiten Sie aus einem geeigneten Kraftansatz die folgende Beziehung für die Hallspannung U_H her:
 $U_H = v b B$: wobei b die Höhe der Hallsonde ist



Viel Erfolg