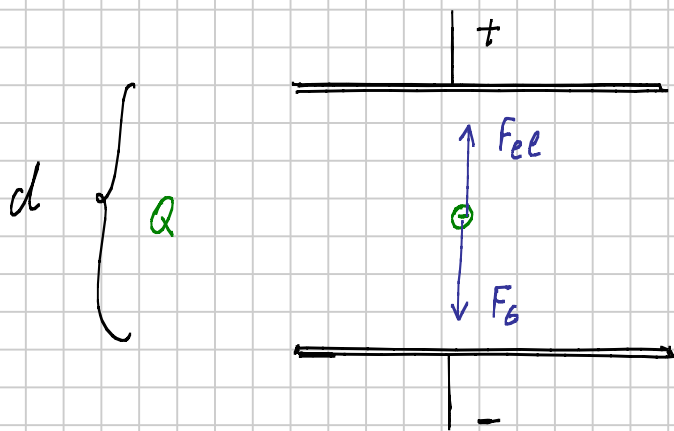


Die Theorie des Millikan-Versuchs

① Schwebemethode



Schwebesbedingung

$$|F_g| = |F_{eel}|$$

mit entgegengesetzter
Richtung

$$m \cdot g = \frac{m}{d} \cdot Q$$

$$Q = m \cdot g \cdot \frac{d}{m}$$

$$E = \frac{F}{Q}$$

$$F = E \cdot Q$$

$$F = \frac{m}{d} \cdot Q$$

g Ortsfaktor

Problematik

- a) die Masse des Öltröpfchens ist sehr schwer (bis gar nicht) bestimmbar
- b) Der Schwebefall \rightarrow Tröpfchen ist in Ruhe \leftarrow ist utopisch

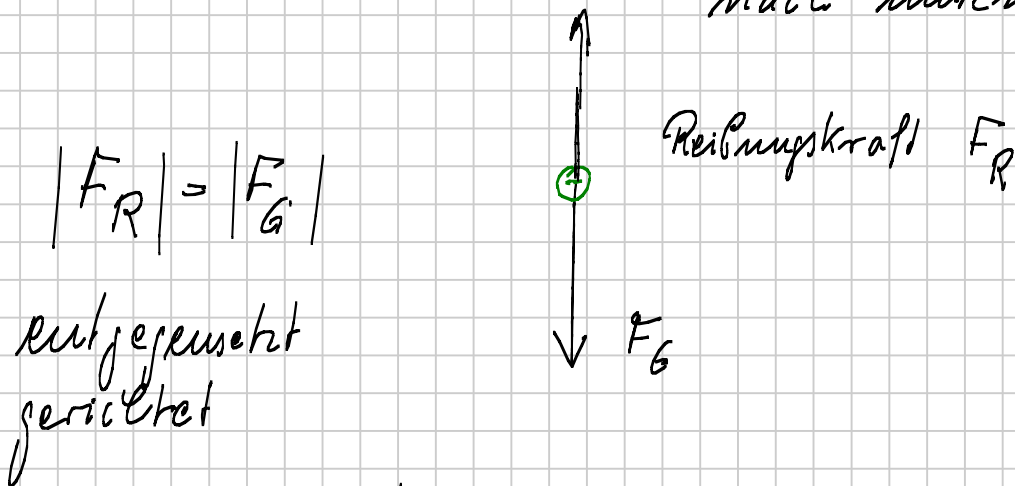
\rightarrow Brownsche Bewegung
ist Ausdruck des Energieinhalts des Gases

\rightarrow Öltröpfchen sind so klein, dass das Licht an ihnen „gebogen“ wird
(siehe 2. Semester)

einige Ideen, die in Prüfung
„Durchführbarkeit“ zeigen!

Mane Bestimmung

Beobachtung: Öltröpfchen sinken
ohne Feld mit
konstanter Geschwindigkeit
nach unten



alle Kräfte auf das Öltröpfchen heben sich
auf, weil die Bewegung mit
konstanter Geschwindigkeit abläuft

Reibung einer Kugel in einem zähen Medium

$$F_R = 6 \cdot \pi \cdot \eta \cdot r \cdot v$$

η Zähigkeit des Mediums

r Radius Kugel

v Geschwindigkeit

$$6\pi \eta \cdot r \cdot v = m \cdot g$$

Dichte des ρ $\leadsto \rho = \frac{m}{V} \leadsto m = \rho \cdot V$
 $m = \rho \cdot \frac{4}{3} \pi \cdot r^3$

$$6\pi \cdot \eta \cdot r \cdot v = \rho \cdot \frac{4}{3} \cdot \pi \cdot r^3 \cdot g$$

$$\frac{g \cdot \eta \cdot v}{2 \cdot \rho \cdot g} = r^2$$

Im Ergebnis verlangt der Versuch
den Radius des Tropfchens bei sinken ohne Feld
zu bestimmen

$$r = \sqrt{\frac{g \cdot \eta \cdot v}{2 \cdot \rho \cdot g}}$$

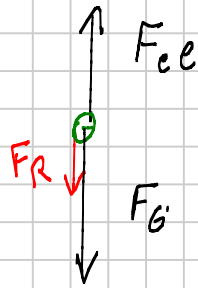
zu messende Größe v (Geschw)

um dann mit r die getragene Ladung im Schwebefall
zu bestimmen

$$Q = \frac{4}{3} \pi r^3 \cdot \rho \cdot g \cdot \frac{d}{n}$$

kurze Zusammenfassungen zu einer Messmethode die geeignet ist, die Elementarladung zu bestimmen

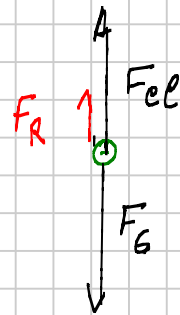
Steigen mit Feld



$$F_{eel} = F_G + F_R$$

$$Q \cdot E_1 = mg + 6\pi\eta \cdot r \cdot v_1$$

Sinken mit Feld



$$F_{eel} = F_G - F_R$$

$$Q E_2 = mg - 6\pi\eta \cdot r \cdot v_2$$

Radius r wird bestimmt aus
Fallen ohne Feld

aus Literatur

$$Q = \frac{g \cdot d \cdot g}{2 |U|} \sqrt{\frac{m^3}{\rho \cdot g}} \cdot \sqrt{v_1 - v_2} \cdot (v_1 + v_2)$$

$$Q: e = 1,906 \cdot 10^{-19} \text{ As}$$

Die Tröpfchen tragen unerschließl.
vielfache dieser Elementarladung