

# Themen der 1. Klausur am 16.10.2023

- Influenz und „Dosenphysik“ → Ladung (-sberechnung siehe Aufgaben S. 13), Stromstärke und Elektroskop
- Elektrisches Feld, elektrische Feldstärke E und Grieskornbilder → Eigenschaften des E-Feldes, Formeln und Dipolbildung bei Grieskornbildern, Flächenladungsdichte  $\sigma$ , Feld eines Plattenkondensators und einer Quellladung
- Kraft F auf Probeladung im Plattenkondensator und zwischen zwei kugelförmigen Ladungen → Coulombkraft

$$I = \frac{Q}{t}$$

$$\sigma = \frac{Q}{A} = \varepsilon_0 E$$

$$E = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0} \frac{Q}{r^2}$$

$$F = qE$$

$$F = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0} \frac{Qq}{r^2}$$



Kraft zwischen zwei  
kugelförmigen Ladungen

# Herleitung des Coulombschen Gesetz

- Oberfläche  $A$  einer **kugelförmigen Ladung**:  $A = 4\pi r^2$

- Für die Flächenladungsdichte  $\sigma$  folgt:

$$\sigma = \frac{Q}{A} = \frac{Q}{4\pi r^2}$$



Bearbeiten Sie im Buch S. 17  
Nr. A2) und S. 19 Nr. A1) und  
A3).

- Mit  $\sigma = \varepsilon_0 \cdot E$  folgt die Gleichung:

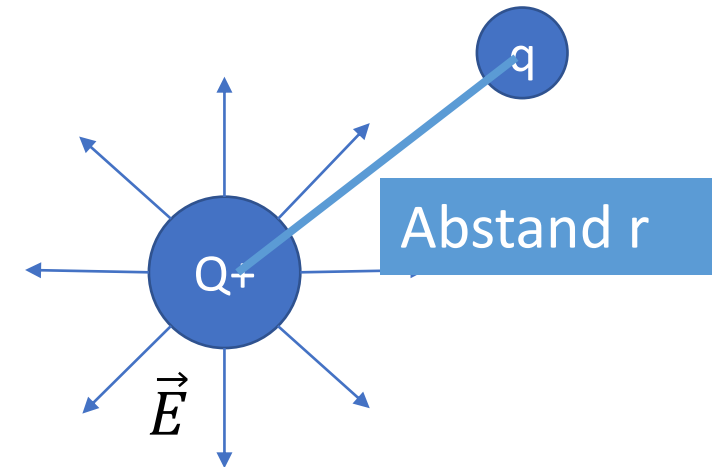
$$\varepsilon_0 \cdot E = \frac{Q}{4\pi r^2}$$

- Für die Feldstärke  $E$  ergibt sich nach teilen durch  $\varepsilon_0$ :

$$E = \frac{Q}{4\pi r^2 \varepsilon_0} = \frac{1}{4\pi \varepsilon_0} \frac{Q}{r^2}$$

- Mit der Formel für die elektrische Kraft  $F_{el}$  gilt:

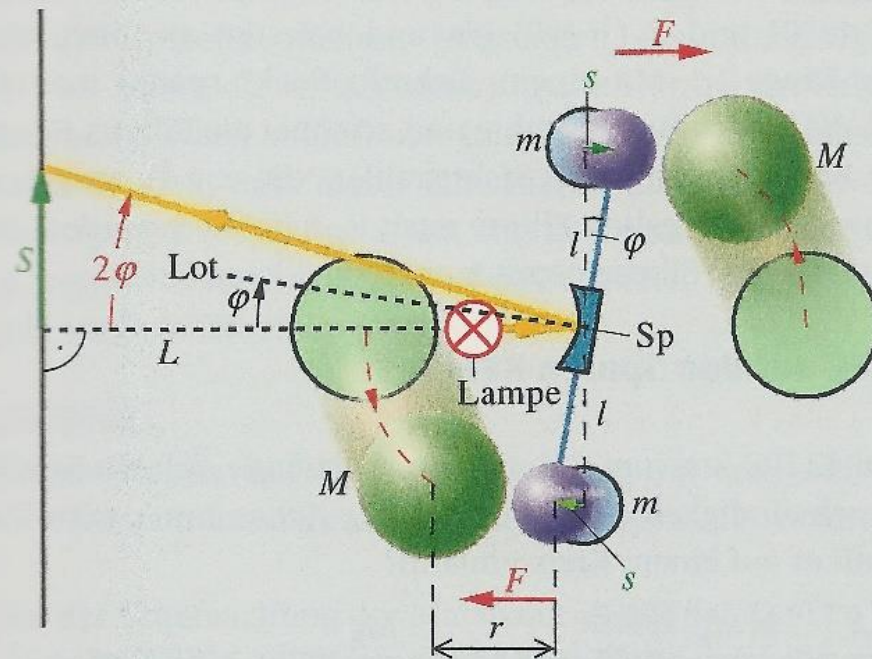
$$F_{el} = qE = \frac{1}{4\pi \varepsilon_0} \frac{Qq}{r^2}$$



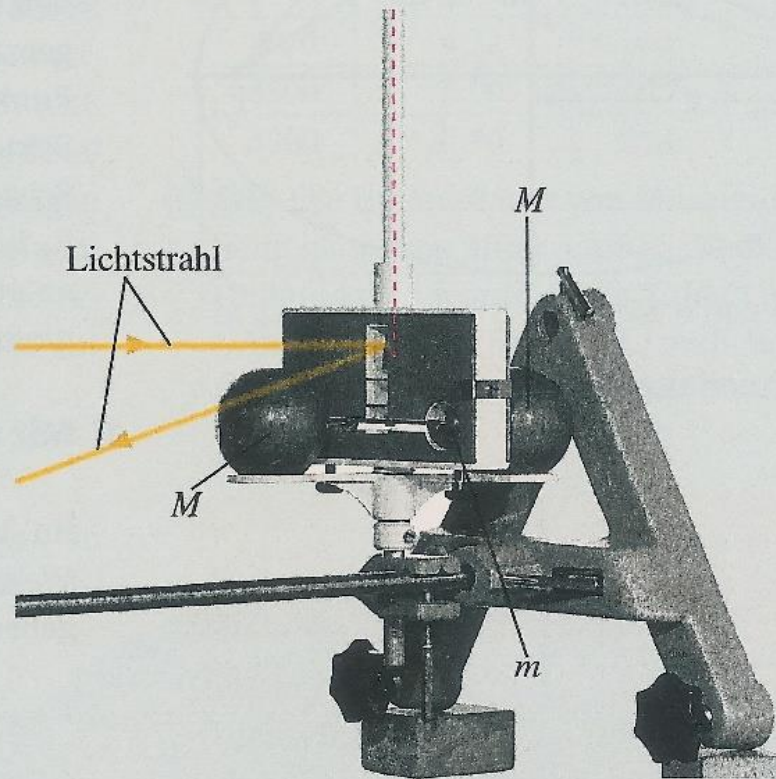
Gravitationskonstante  $\gamma = 6,67 \cdot 10^{-11} \frac{m^3}{kgs^2}$

- 100 Jahre nach Newton erstmals mit Hilfe einer Gravitationswaage bestimmt

Der Versuch von CAVENDISH zur Bestimmung der Gravitationskonstanten  $\gamma$



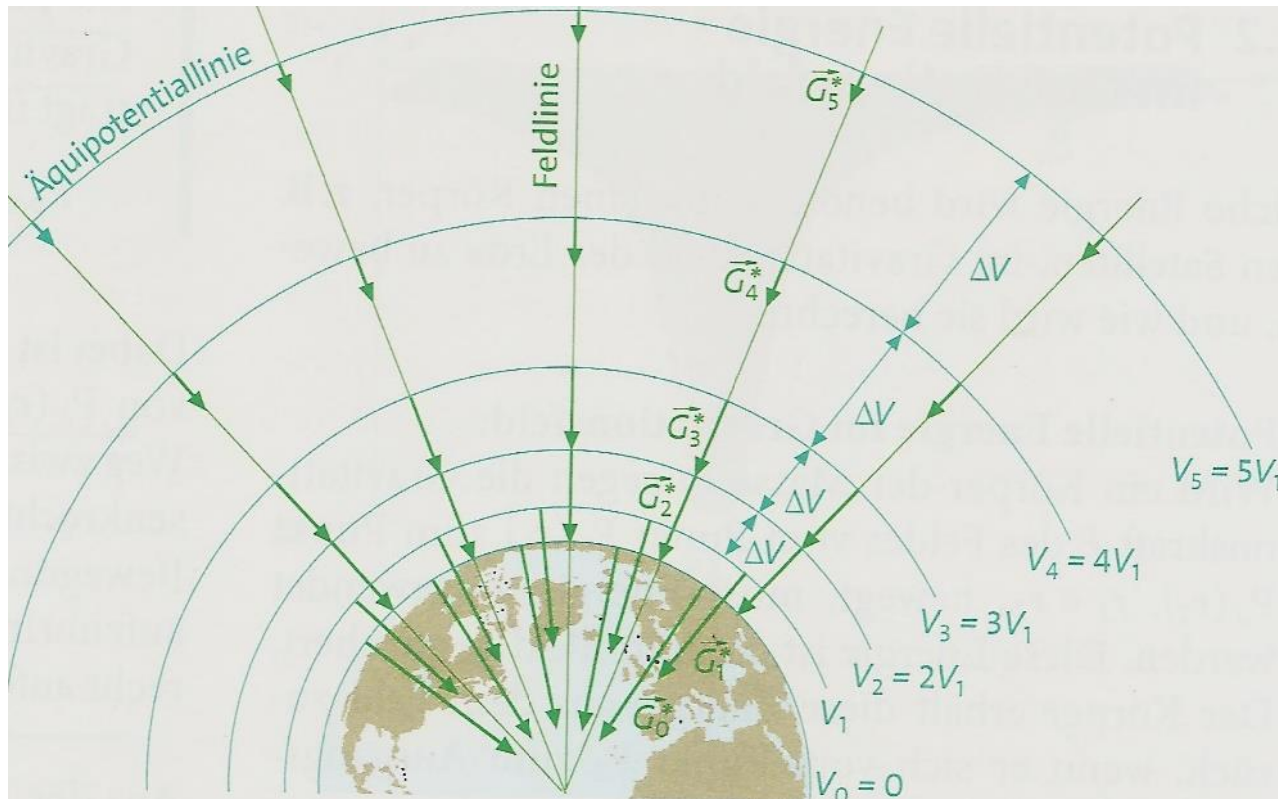
B2 Gravitationsdrehwaage in Draufsicht



B3 Gravitationsdrehwaage zur Bestimmung von  $\gamma$

# Gravitationsfeld (-stärke: $G^*=g$ )

- Jeder Körper erzeugt allein aufgrund seiner Masse in seiner Umgebung ein Gravitationsfeld. Das Feld ist Träger der Kraft, die in einem Raumpunkt auf einen dort befindlichen Körper wirkt.



# Größenvergleich der gravitativen und der elektrischen Anziehungskraft am Beispiel zweier Elektronen

- $F_G = \gamma \frac{m_e^2}{r^2}$  ... mit  $m_e$  der Elektronenmasse
- $F_{el} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{e^2}{r^2}$  ... mit  $e$  der Elektronenladung
- Verhältnis:  $\frac{F_{el}}{F_G}$



**Bestimmen** Sie das Verhältnis und **geben** Sie **an**, um welchen Faktor welche der beiden Kräfte größer ist als die andere.