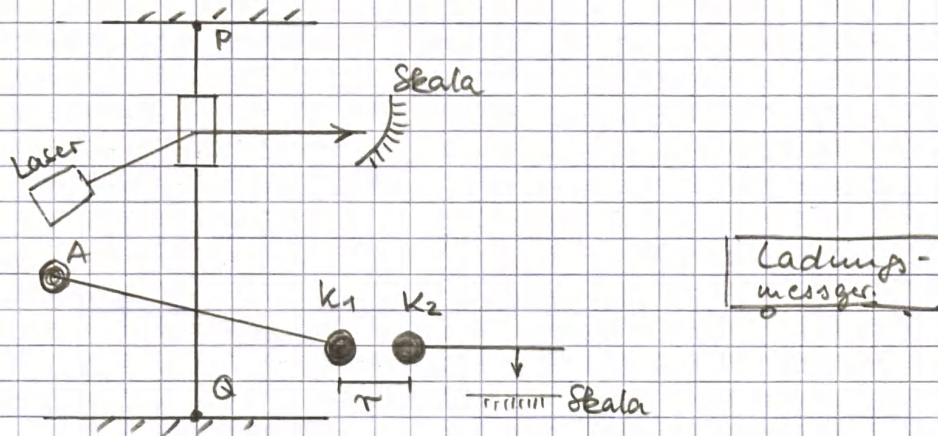
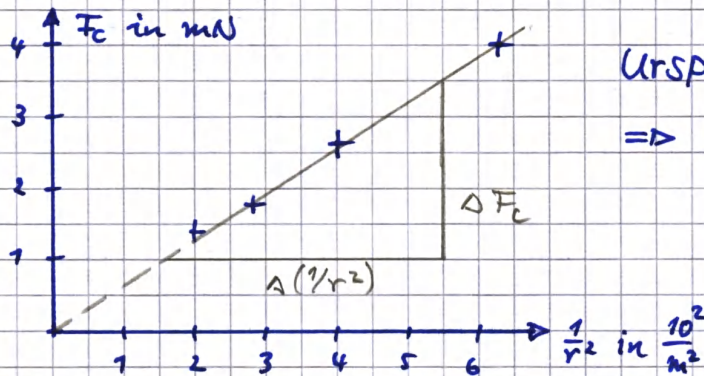


7.1



Zwischen den Punkten P und Q sind die Kugel K_1 und Ausgleichsmasse A an einem senkrechten Torsionsdraht befestigt. Sie können sich in einer horizontalen Ebene drehen. Zwei kleine Metallkugeln K_1 und K_2 sind isoliert gelagert. Ihr horizontaler Mittelpunktabstand r kann über K_2 variiert werden. Sind K_1 und K_2 geladen, wird die Verdrehung (Torsion) des Drahtes über einen Lichtzeiger registriert. Die Abweichung von der Nulllage ist ein Maß für die wirkende Coulomb-Kraft. Mit einem Ladungsmessgerät wird die Ladung Q_1, Q_2 der Kugeln gemessen.

1.2.1 Nr	1	2	3	4
$\frac{1}{r^2}$ in 10^2 m^{-2}	6,3	4,0	2,8	2,0



Ursprungshalbgerade

$$\Rightarrow F_c \sim \frac{1}{r^2}$$

$$1.2.2 \quad \overline{F_c} = k \cdot \frac{1}{r^2} \quad ; \quad k = \frac{\Delta F_c}{\Delta(1/r^2)} = \frac{2,5 \cdot 10^{-3} \text{ N}}{3,9 \cdot 10^2 \text{ m}^{-2}} = \underline{6,4 \cdot 10^{-6} \text{ Nm}^2}$$

$$1.2.3 \quad F_c = \frac{Q^2}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{1}{r^2} = k \cdot \frac{1}{r^2} \Rightarrow k = \frac{Q^2}{4\pi\epsilon_0} \Leftrightarrow \epsilon_0 = \frac{Q^2}{4\pi k}$$

$$\epsilon_0 = \frac{(27 \cdot 10^{-9} \text{ As})^2}{4\pi \cdot 6,4 \cdot 10^{-6} \text{ Nm}^2} = \underline{9,1 \cdot 10^{-12} \frac{\text{Vs}}{\text{Am}}}$$

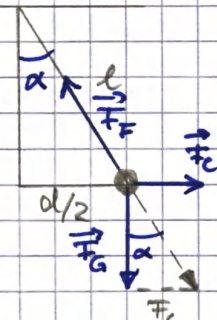
$\text{Nm}^2 = \frac{\text{Nm} \cdot \text{m}}{\text{J}} = \text{VAs} \cdot \text{m}$

$$1.3.1 \quad \sin(\alpha) = \frac{d/2}{l} = \frac{d}{2l}$$

$$\Rightarrow \alpha = \sin^{-1}\left(\frac{0,16 \text{ m}}{2,0 \text{ m}}\right) = 4,6^\circ$$

$$\tan(\alpha) = \frac{F_c}{F_g} \Leftrightarrow F_c = m g \cdot \tan(\alpha)$$

$$F_c = 0,50 \cdot 10^{-3} \text{ kg} \cdot 9,81 \frac{\text{N}}{\text{kg}} \cdot \tan(4,6^\circ) = \underline{39 \text{ mN}}$$



$$1.3.2 \quad F_c = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{Q^2}{d^2} \Leftrightarrow Q = \sqrt{F_c \cdot 4\pi\epsilon_0 \cdot d^2}$$

$$Q = \sqrt{39 \cdot 10^{-3} \text{ N} \cdot 4\pi \cdot 8,85 \cdot 10^{-12} \frac{\text{As}}{\text{Vm}} \cdot (0,16 \text{ m})^2}$$

$$Q = \underline{3,3 \cdot 10^{-8} \text{ As}}$$

$\frac{\text{NAs}}{\text{Vm}} \cdot \text{m}^2 = \frac{\text{Nm} \cdot \text{As}}{\text{V}} = \frac{\text{VAs} \cdot \text{As}}{\text{V}}$