

b) Für den Betrag der anziehenden Gravitationskraft gilt:

$$F_G = G \frac{m_p m_e}{r^2}$$

$$\approx 6,67 \cdot 10^{-11} \frac{\text{m}^3}{\text{kg s}^2} \frac{1,7 \cdot 10^{-27} \cdot 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}^2}{(10^{-10})^2 \text{ m}^2}$$

$$\approx 1,03 \cdot 10^{-49} \text{ N}$$

c) Das Verhältnis der beiden Kräfte ist unabhängig vom Abstand Proton-Elektron und hat den Wert:

$$\frac{F_c}{F_G} = \frac{1}{4\pi \epsilon_0 G} \frac{Q^2}{m_p m_e} \approx 2,2 \cdot 10^{39}$$

Coulomb'sches Gesetz

- 1) Für den Betrag des Coulomb'schen Gesetz (= ohne Berücksichtigung der Richtung) gilt:

$$F = \frac{1}{4\pi \epsilon_0} \frac{|Q_1| \cdot |Q_2|}{r^2}$$

/ da gilt $|Q_1| = |Q_2|$ werden sie als $|Q|^2$ bzw. Q^2 zusammengefasst

$$F = \frac{1}{4\pi \epsilon_0} \cdot \frac{|Q|^2}{r^2}$$

/ ϵ_0 findet sich als elektrische Feldkonstante in der Formelsammlung

$$F = \frac{1}{4\pi 8,85 \cdot 10^{-12}} \frac{\text{Nm}^2}{(\text{As})^2} \frac{Q^2}{r^2}$$

damit folgt für

a) $F \approx 765 \text{ N}$

b) $F \approx 8,99 \cdot 10^9 \text{ N}$

- 2) a) Für den Betrag der anziehenden Coulomb-Kraft gilt:

$$F_c = \frac{1}{4\pi \epsilon_0} \frac{Q^2}{r^2}$$

$$\approx 8,99 \cdot 10^9 \frac{\text{Nm}^2}{(\text{As})^2} \frac{1,6 \cdot 10^{-19} \cdot |-1,6 \cdot 10^{-19}| (\text{As})^2}{(10^{-10})^2 \text{ m}}$$

$$\approx \underline{\underline{2,3 \cdot 10^{-8} \text{ N}}}$$