

### Aufgabe 1

Bestimmen Sie die Coulomb-Kraft und die Gravitationskraft zwischen einem Elektron und einem Proton im Abstand  $r = 0.53 \times 10^{-10} \text{m}$ . Dies entspricht dem Radius eines Wasserstoffatoms. Die Elementarladung ist  $e = 1.60 \times 10^{-19} \text{C}$  und die Massen sind  $m_e = 9.11 \times 10^{-31} \text{Kg}$  und  $m_p = 1.67 \times 10^{-27} \text{Kg}$ .

### Aufgabe 2

- i) Erläutern Sie die Unterschiede und Gemeinsamkeiten zwischen dem Coulomb-Gesetz

$$\vec{F}_C = \frac{1}{4\pi\epsilon} \frac{q_1 q_2}{r^2} \vec{e}_r$$

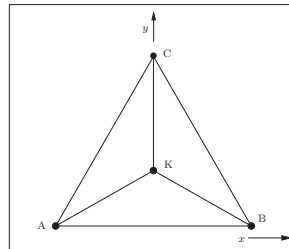
und dem Gravitationsgesetz

$$\vec{F}_G = \gamma \frac{m_e m_p}{r^2} \vec{e}_r$$

- ii) Erkundigen Sie sich mit Hilfe von entsprechender Literatur nach dem Gültigkeitsbereich des Coulomb-Gesetzes bzw. des Gravitationsgesetzes.  
 iii) Berechnen Sie für zwei Elektronen das Verhältnis von  $F_C$  und  $F_G$ .

### Aufgabe 3

An den Ecken eines gleichseitigen Dreiecks mit der Seitenlänge  $a$  sitzt je eine negative Ladung  $q$ . Im Schwerpunkt  $K$  des Dreiecks ruht eine positive Ladung  $Q$  ( *Atomkern* ). Berechnen Sie die Kräfte, sowohl betragsmäßig als auch vektoriell, die auf die negativen Ladungen und die positive Ladung wirken.



### Aufgabe 4

Die Mittelpunkte zweier identischer, leitender Kugeln sind 140 cm voneinander entfernt. Die Kugeln ziehen sich mit einer Kraft von 0,432 N an. Dann werden sie mit einem leitenden Draht verbunden. Nachdem man den Draht wieder entfernt hat, stoßen sich die Kugeln mit einer Kraft von 0,16 N ab. Wie groß waren anfänglich die Ladungen auf den Kugeln?