

**Aufgabe 1 Ladung (4 Punkte)**

- (a) Wieviele Elektronen sind in 1 Coulomb (C) enthalten?
- (b) Welche Ladung  $Q$  und Masse  $m$  hat 1 Mol Elektronen?

**Aufgabe 2 Elektrische Kraft und Gravitation (4 Punkte)**

- (a) Vergleichen sie die elektrische Kraft, die zur Abstoßung zweier Protonen führt, mit der Gravitationskraft der beiden Protonen, die anziehend ist.
- (b) Wieviel mal größer als die bekannte Protonenmasse müsste die Masse der Protonen sein, damit beide Kräfte sich das Gleichgewicht halten?
- (c) Betrachten Sie nun zwei Bleikugeln von jeweils gleicher Masse,  $m = 10$  kg, die sich im Abstand  $r$  voneinander befinden. Welche gleiche Ladung  $q$  muss auf beiden Kugeln aufgebracht werden, um eine Kompensation der durch Gravitation bestehenden Anziehungskraft zwischen den Kugeln zu bewirken? Vergleichen Sie die dazu benötigte Anzahl von Ladungen mit der Anzahl von Bleiatomen pro Kugel.

Nehmen Sie benötigte Daten aus der Literatur.

**Aufgabe 3 Punktladungen und Kräfte (4 Punkte)**

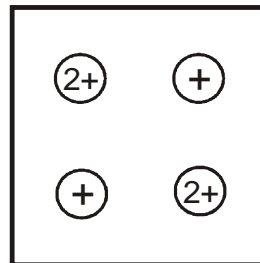
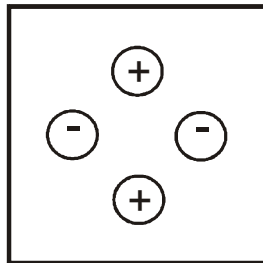
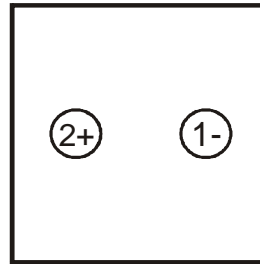
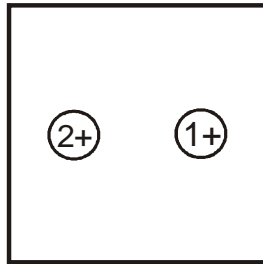
Zwei Punktladungen  $q_1$  und  $q_2$  befinden sich auf der  $x$ -Achse bei  $x_1$  und  $x_2$ .

- (a) Eine dritte Punktladung  $q_3$  hat von der Ladung  $q_1$  und von der Ladung  $q_2$  den gleichen Abstand  $r$  (und liegt nicht unbedingt auf  $x$ ). Wie groß ist die auf die Ladung  $q_3$  wirkende Kraft  $F$ , wenn  $q_2 = -4 q_1$  ist?
- (b) Wie groß ist  $F$ , wenn  $q_2 = q_1$  ist?
- (c) Die Ladung  $q_3$  befinde sich auf der  $x$ -Achse. Man skizziere den Verlauf der Kraft  $F(x)$  auf die Ladung  $q_3$  für die unter (a) und (b) gegebenen Ladungen  $q_1$  und  $q_2$  (von  $-\infty$  bis  $\infty$ ).  
Gibt es Stellen, an denen die resultierende Kraft null ist? Wenn ja, berechnen Sie diese.

$x_1 = 0$ ,  $x_2 = 3$  cm,  $q_1 = 10^{-9}$ C,  $q_3 = 0,5 \cdot 10^{-9}$ C,  $r = 2.5$  cm

**Aufgabe 4 Feldlinien (4 Punkte)**

Zeichnen Sie die  $E$ -Felder für folgende Punktladungen:



Hinweis: Falls Sie zum Lösen der Aufgaben Konstanten benötigen, entnehmen Sie diese bitte der Literatur!