

# Übungen zur Physik für Chemiker I

## Sommersemester 2010

### Aufgaben zur 3. Übung am 04.05.10

#### Anwendungen des Gauß'schen Satzes

Zur Lösung der folgenden Aufgaben verwende man den Gauß'schen Satz.

#### 6. Feld einer geladenen Kugelfläche

Ein kugelförmiger Luftballon trägt eine Gesamtladung  $Q$ , die homogen auf seiner Oberfläche verteilt ist. Der Ballon hat zum Zeitpunkt  $t = 0$  den Radius  $r_0$ , wird dann langsam aufgeblasen, so dass  $r$  innerhalb einer Zeitspanne  $T$  linear auf  $2r_0$  anwächst. Bestimmen Sie das elektrische Feld als Funktion der Zeit

- unmittelbar über der Ballonoberfläche
- bei  $r = 4r_0$ .

#### 7. Kräfte auf Ladungen im Zylinderkondensator (eindimensionales Problem)

Ein Zählrohr für Teilchenstrahlung besteht aus einem Draht und einem dazu koaxialen zylindrischen Mantel. Zwischen beiden liegt die Spannung  $U$  (Potentialdifferenz).

Um welchen Faktor  $f$  steigt die auf ein geladenes Teilchen wirkende Kraft auf dem Weg vom Zylindermantel (Radius  $r_a = 12 \text{ mm}$ ) bis

- zum Draht (Radius  $r_i = 30 \text{ }\mu\text{m}$ )
- zur Mitte zwischen Mantel und Draht?
- Drücken Sie die elektrische Feldstärke  $E(r)$  mit Hilfe der Parameter  $U$ ,  $r_a$  und  $r_i$  aus.

#### 8. Potential einer Kugelfläche

Ein kugelförmiger Leiter mit dem Radius  $r_1$  wird auf 20 kV aufgeladen.

- Berechne die Gesamtladung auf dem Leiter!

Wenn der Leiter durch einen langen dünnen Draht mit einer weit entfernten zweiten leitenden Kugel verbunden wird, fällt sein Potential auf 12 kV.

- Berechne die auf dem Leiter verbleibende Ladung!
- Wie groß ist der Radius der zweiten Kugel?
- Geben Sie die Flächenladungsdichte auf jeder Kugeloberfläche an!