

---

## 1. Aufgabenblatt zur Experimentalphysik 2 (SS 16)

# Ladungen und Felder

**Namen:** Kianusch Vahid Yousefnia, Raphael Senghaas und Jan Maintok

**Datum:** 24. April 2016

**Übungsgruppe:** 12

**Übungsgruppenleiter:** Ulrich Uwer

**Punkte:** \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

---

### 1.1 Feldstärke im Innern eines Ladungsringes (10 Punkte)

- (a) Auf den Ringabschnitten befindet sich eine Ladung von

$$Q = l s \quad (1)$$

es ergibt sich also das Verhältnis

$$\frac{Q_1}{Q_2} = \frac{l s_1}{l s_2} = \frac{s_1}{s_2}. \quad (2)$$

Von den Ringabschnitten wird jeweils ein Feld der Stärke

$$E = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{Q}{r^2} \quad (3)$$

erzeugt, es ergibt sich also ein Verhältnis von

$$\frac{E_1}{E_2} = \frac{Q_1}{Q_2} \frac{r_2^2}{r_1^2} = \frac{s_1}{s_2} \frac{s_2^2}{s_1^2} = \frac{s_2}{s_1} \quad (4)$$

und da  $s_1 < s_2$  erzeugt der Ringabschnitt  $s_1$  im Punkt  $P$  ein stärkeres elektrisches Feld.

- (b) Es wäre dann gleich 0, da die Felder sich ausgleichen würden.

$$\frac{E_1}{E_2} = \frac{Q_1}{Q_2} \frac{r_2}{r_1} = 1 \quad (5)$$

- (c) Die Ladung wäre dann

$$Q = \rho s^2 \quad (6)$$

was ein Ladungsverhältnis von

$$\frac{Q_1}{Q_2} = \frac{s_1^2}{s_2^2} \quad (7)$$

bedeuten würde. Diese würden jeweils ein Feld von

$$E = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{\rho s^2}{r^2} \quad (8)$$

erzeugen. Im Verhältnis ergibt das

$$\frac{E_1}{E_2} = 1, \quad (9)$$

was bedeutet, dass sich die Felder ausgleichen würden.

---

## 1.2 Ladungshalbkreis (10 Punkte)

(a)

## 1.3 Gaußscher Satz (10 Punkte)

(a)

$$\oint_A \vec{F} d\vec{A} = \int_{A_1} F_x(a, y, z) dA - \int_{A_1} F_x(0, y, z) dA + \int_{A_2} F_y(x, a, z) dA \\ - \int_{A_2} F_y(x, 0, z) dA + \int_{A_3} F_z(x, y, a) dA - \int_{A_3} F_z(x, y, 0) dA$$

## 1.4 Geladene Kugeln (10 Punkte)

(a)