

**Übungen zu Grundlagen der Physik 2****Blatt 4**

SS 2015

Abgabe bis 4. Mai 2015, 12:00 Uhr  
Abgabebox im Kern MF, 2. Etage**Aufgabe 1**

Berechnen und skizzieren Sie das elektrische Feld innerhalb und außerhalb

- a) einer homogen geladenen Kugel mit dem Radius  $R$  und der Ladungsdichte  $\rho_0$ .  
b) einer inhomogen geladenen Kugel mit dem Radius  $R$  und der Ladungsdichte  $\rho(r) = \rho_0(1 - \frac{r}{R})$ .

**Aufgabe 2**

Berechnen Sie die Divergenz folgender Vektorfelder:

- a) Elektrostatisches Feld einer Punktladung  
b) Elektrostatisches Feld eines Kondensators  
c)  $F(x) = a \cdot (x + x_0)$  für  $-x_0 < x < 0$   
 $F(x) = a \cdot (x_0 - x)$  für  $0 < x < x_0$   
 $F(x) = 0$  sonst  
(Vektorfeld eines pn-Übergangs)  
d)  $\vec{F}(\vec{r}) = \alpha \hat{r}$   
e)  $\vec{F}(\vec{r}) = \alpha \vec{r}$   
f)  $\vec{F}(\vec{r}) = (xyz, y^2z, yz^2)$

**Aufgabe 3**

Bei der Gleichfeldmethode zur Bestimmung der Elementarladung (Millikan) wird ein Öltröpfchen zwischen zwei waagrecht liegenden Kondensatorplatten platziert und eine Spannung zwischen diesen angelegt. Dabei bewegt sich das Tröpfchen mit gleichbleibender Geschwindigkeit je nach Polung nach oben bzw. nach unten. Es wurden in 1000 Versuchen die Strecken, die ein Tröpfchen in 5 s zurücklegt, gemessen. Diese Messergebnisse, die Sie zur Auswertung und Berechnung verwenden sollen, finden Sie als Datei milli.txt unter folgendem Link: <https://www.uni-due.de/ag-hvh/physik2ss15>.

Leiten Sie die Ausdrücke zur Ermittlung des Tröpfchenradius und der Ladung her und plotten Sie die Häufigkeitsverteilung der Radien und Ladungszahlen der Öltröpfchen.

Hinweis: Die Dichte des Öls sei  $\rho = 875,3 \text{ kg/m}^3$ , die Viskosität der Luft sei  $\eta = 1,68 \cdot 10^{-5} \text{ Ns/m}^2$ , die angelegte Spannung sei  $U = 200 \text{ V}$ , der Kondensatorplattenabstand sei  $d = 6 \text{ mm}$ .