

Übungen zu Grundlagen der Physik 2

Blatt 5

SS 2015

Abgabe bis 11. Mai 2015, 12:00 Uhr
Abgabebox im Kern MF, 2. Etage

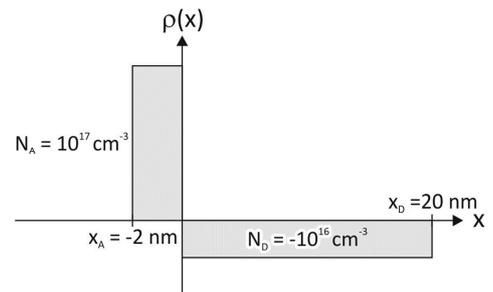
Aufgabe 1

Zwei konzentrisch leitende Hohlkugeln mit den Radien R_1 und R_2 ($R_1 < R_2$) tragen jeweils die Ladungen $+Q$ (Ladung innen) und $-Q$ (Ladung außen). Berechnen Sie:

- die elektrische Feldstärke im ganzen Raum,
- die Spannung U zwischen den beiden Hohlkugeln,
- die Kapazität dieser Anordnung und
- die Feldenergie (durch Integration der Energiedichte).
- Welche Ladung Q lässt sich auf den in der Vorlesung gezeigten Van-de-Graaff-Generator bringen? Bis zu welcher Spannung kann der Generator betrieben werden (Nähern Sie!)?

Aufgabe 2

Berechnen Sie mit Hilfe der Poisson-Gleichung das elektrische Feld und den Potentialverlauf eines pn-Überganges mit einer Donator- und Akzeptorkonzentration $N_D = -10^{16} \text{ cm}^{-3}$ und $N_A = 10^{17} \text{ cm}^{-3}$. Die Raumladungszone hat eine Ausdehnung von $x_A = -2 \text{ nm}$ bis $x_D = 2 \text{ nm}$. Plotten Sie den Verlauf der Ladungsträgerdichte, des elektrischen Feldes und des Potentials. (Keine Handskizze!)



Aufgabe 3

Berechnen Sie die Elektronenbeweglichkeit μ , die Driftgeschwindigkeit v_D sowie die mittlere Stoßzeit τ für einen Kupferdraht mit einem Durchmesser von $d = 1 \text{ mm}$ und einem spezifischen Widerstand von $\rho_0 = 1.75 \cdot 10^{-8} \Omega \text{ m}$ bei Raumtemperatur. Durch den Leiter fließe dabei ein Strom von $I = 20 \text{ A}$.

- Welche Spannung fällt dabei auf einer Länge von $l = 1 \text{ m}$ ab?
- Berechnen sie die resultierende Joulesche Wärme.

Aufgabe 4

Bestimmen Sie mit Hilfe der Farbkodierung die Nennwerte der vier Widerstände, die Sie in der Vorlesung bekommen haben. Befestigen Sie die Widerstände so an Ihrem Aufgabenblatt, dass der Korrektor Ihr Ergebnis kontrollieren kann bzw. die Widerstände nicht verloren gehen! Hinweis: Achten Sie auf die Anzahl der Ringe auf den Widerständen. Passende Tabellen finden Sie auf Wikipedia.