



**Aufgabe 1)** *Dotierung.*

Ein homogen dotierter **Si**-Halbleiter soll eine Leitfähigkeit von  $0,05 \Omega^{-1}\text{cm}^{-1}$  bei 300 K haben. Zur Auswahl steht **As** und **B**. Welche Dotierung und welches Material wählt man, um das geforderte Ergebnis zu erhalten?

**Aufgabe 2)** *Leitfähigkeit.*

Ein mit der Akzeptordichte  $N_A = 10^{19} \text{ cm}^{-3}$  dotierter Silizium-Halbleiter wird bei  $T = 300 \text{ K}$  (Raumtemperatur) betrachtet. Die Ladungsträgerverteilung im Halbleiter ist homogen.

Es gilt für die Beweglichkeiten  $\mu_p = 400 \frac{\text{cm}^2}{\text{Vs}} = 0,1 \cdot \mu_n$  und für die Eigenleitungsdichte  $n_i = 1 \cdot 10^{14} \text{ cm}^{-3}$ .

- Wie groß sind die Leitfähigkeiten  $\sigma_n$  und  $\sigma_p$  aufgrund der Elektronen- und Löcherleitung in dem Halbleiter?
- Welche Näherung kann aufgrund des Ergebnisses gemacht werden?

**Aufgabe 3)** *Energie und Impuls von Photonen/Phononen.*

Berechnen Sie Näherungswerte für Energie und Impuls von Phononen und Photonen. Geben Sie die Ergebnisse bezogen auf die jeweiligen Werte eines Elektrons an. Verwenden Sie zur Abschätzung folgende Annahmen:

Photonen mit Wellenlänge  $\lambda = 0,6 \mu\text{m}$ , Kristall mit Gitterkonstante  $a_0 \approx 0,5 \text{ nm}$ , dem Elastizitätsmodul  $Y = 107 \cdot 10^9 \text{ N m}^{-2}$  und der Atommasse  $m_a = 4,65 \cdot 10^{-26} \text{ kg}$ .