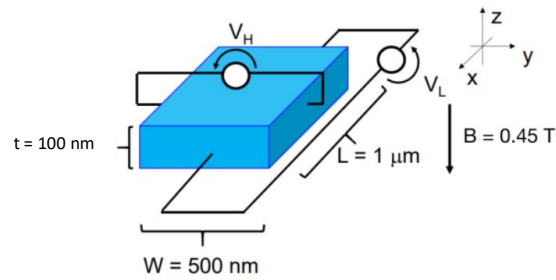


Esercitazione 15

Esercizio 1

Si consideri l'esperimento di effetto Hall riportato in figura, dove $V_L = 3\text{ V}$. Sapendo che la corrente letta ai capi del resistore è $I = 50\text{ }\mu\text{A}$ e che la tensione $V_H = 10\text{ mV}$ è positiva come orientata in figura, calcolare il drogaggio della barretta, specificandone tipo e mobilità.

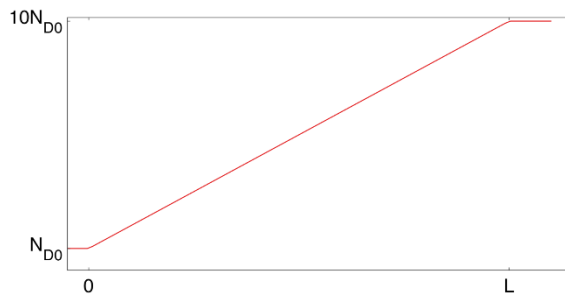


Esercizio 2

Sapendo che l'energia del fonone ottico è pari a 63 meV e note $m_c^* = 0.26 m_e$, $\tau_m = 10^{-13}\text{ s}$, tracciare l'andamento qualitativo della velocità di deriva in funzione del campo elettrico, specificando la mobilità e la velocità di saturazione. Calcolare poi la corrente in un resistore di area $(0.2 \times 0.5)\text{ }\mu\text{m}^2$ con $N_D = 10^{16}\text{ cm}^{-3}$, $V_A = 1\text{ V}$, per tre diversi casi di lunghezza, (a) $L = 10\text{ }\mu\text{m}$, (b) $L = 0.1\text{ }\mu\text{m}$, (c) $L = 0.75\text{ }\mu\text{m}$.

Esercizio 3

Si consideri un semiconduttore di lunghezza $L = 100\text{ nm}$, inizialmente drogato con $N_{D0} = 10^{16}\text{ cm}^{-3}$, con $\mu_n(300\text{ K}) = 770\text{ }\frac{\text{cm}^2}{\text{Vs}}$ e $N_C = 2.8 \cdot 10^{19}\text{ cm}^{-3}$. Il semiconduttore subisce poi un ulteriore drogaggio, al termine del quale la concentrazione di drogante assume il profilo in figura. Calcolare (a) la densità di corrente di diffusione, (b) il campo elettrico, (c) l'andamento della banda di conduzione nello spazio $E_c(x)$.



$$N_D(x) = N_{D0} \left(1 + \frac{9x}{L} \right)$$

Esercizio 4

Si consideri una barretta di Silicio con $N_A = 10^{18}\text{ cm}^{-3}$. La barretta viene irradiata creando un eccesso di portatori minoritari in $x = 0$ pari a $\delta n(0) = 10^{16}\text{ cm}^{-3}$. Tale eccesso di portatori viene mantenuto per ogni istante di tempo successivo. Calcolare gli andamenti dei quasi livelli di Fermi F_N ed F_P sapendo che il tempo di ricombinazione dei minoritari è $\tau_m = 100\text{ ns}$ e $\mu_n = 800\text{ }\frac{\text{cm}^2}{\text{Vs}}$. Fino a che distanza x il semiconduttore si trova in condizioni di fuori equilibrio?