

Wstęp do Optyki i Fizyki Materii Skondensowanej
(półprzewodniki)

Zadanie 1

Korzystając z równania neutralności elektrycznej dla kryształu znaleźć wyrażenie opisujące zależność energii Fermiego od temperatury dla półprzewodnika, w którym całkowita koncentracja donorów wynosi N_D , energia jonizacji donora jest równa E_D , a degeneracja stanów donorowych $g = 2$ w przypadku:

- a) niskich temperatur,
- b) wysokich temperatur.

Przerwa energetyczna jest równa E_0 , masy efektywne elektronów i dziur wynoszą odpowiednio m_e^* i m_h^* .

Zadanie 2 (do domu)

Pewien półprzewodnik ma paraboliczne pasma: przewodnictwa i walencyjne (masy efektywne elektronów i dziur wynoszą odpowiednio m_e^* i m_h^*), a wartość prostej przerwy energetycznej wynosi E_0 . W czystym kryształcie tego półprzewodnika zmierzono krawędź absorpcji w temperaturze 77 K obserwując przejścia proste dla energii $h\nu > E_0$. Następnie do badanego kryształu wprowadzono domieszki o koncentracji N_D , dające płytkie stany donorowe. Zmierzono ponownie krawędź absorpcji w tej samej temperaturze co poprzednio. Jak wyglądał wynik pomiarów, jeżeli wiadomo, że praktycznie wszystkie donory w temperaturze 77 K były zjonizowane?