

# 半導体工学

担当 松浦

試験日 2011年12月7日

年次 \_\_\_\_\_ 学生番号 EE \_\_\_\_\_ 氏名 \_\_\_\_\_

問題A 11月30日から今日までに、半導体工学の勉強を何時間しました。  
該当する記号に丸をつけなさい。

- A. 全くしていない    B. 30分以下、    C. 30分から2時間以下    D. 2時間以上

以下の問題で、電子の移動度を  $\mu_e$ 、正孔の移動度を  $\mu_h$ 、電子の拡散係数を  $D_e$ 、正孔の拡散係数を  $D_h$ 、電子の電荷を  $q$ 、ボルツマン定数を  $k$ 、絶対温度を  $T$  とする。

問題1 次の問に答えよ。ただし、電子密度を  $n$ 、正孔密度を  $p$  とする。

1-1 電子によるドリフト電流密度 ( $\vec{J}_{de}$ ) と電界 ( $\vec{E}$ ) との関係を示せ。

1-2 電子の伝導率を示せ。

1-3 正孔によるドリフト電流密度 ( $\vec{J}_{dh}$ ) と電界 ( $\vec{E}$ ) との関係を示せ。

1-4 正孔の伝導率を示せ。

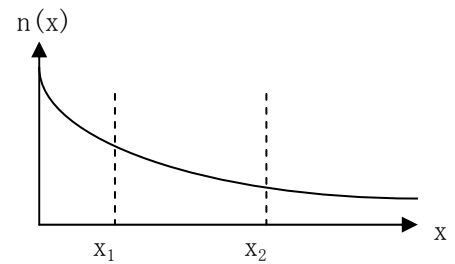
問題2 右図に示すように、p側での電子(少数キャリア)の拡散について考える。 $n(x)$ は電子密度を示す。

2-1 電子の移動する方向は、 $x$ が正の方向か負の方向か?

2-2 電流の流れる方向は、 $x$ が正の方向か負の方向か?

2-3 点  $x_1$  と点  $x_2$  での電子の拡散電流の大きさは、どちらの方が大きいか?

2-4  $n(x)$  を用いて、電子の拡散電流密度  $J_e(x)$  を表せ。ただし、電流の値が正のとき、電流は  $x$  が正の方向に流れる。



問題3 右図に示すように、n側での正孔(少数キャリア)のドリフトと拡散について考える。 $p(x)$ は正孔密度、 $\vec{E}(x)$ は電界を示す。

3-1 正孔の拡散電流密度 ( $\vec{J}_{Dh}$ ) を求めよ。

3-2 正孔のドリフト電流密度 ( $\vec{J}_{dh}$ ) を求めよ。

3-3 正孔電流密度 ( $\vec{J}_h$ ) を求めよ。

