

# 半導体工学

担当 松浦

試験日 2013年6月19日

年次 \_\_\_\_\_ 学生番号 EE \_\_\_\_\_

氏名 \_\_\_\_\_

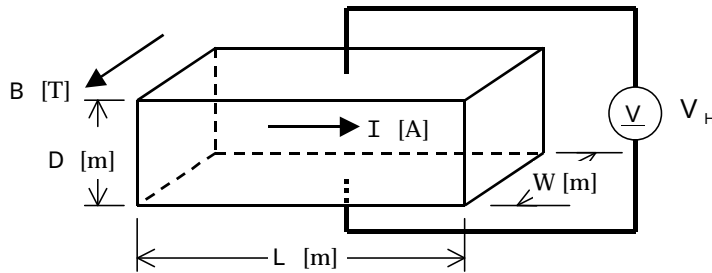
問題A 6月12日から今日までに、半導体工学の勉強を何時間しました。  
該当する記号に丸をつけなさい。

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

問題B 6月14日3限のオフィスアワーについて尋ねます。

a. 参加していない b. 小テストだけはもらった c. 半導体工学について質問をした

問題1 直方体の p 型半導体（移動電荷は正孔）の左面から右面に電流  $I$  [A] を流す。下図に示すように、電流の方向および側面に対して垂直方向に磁束密度  $B$  [T] をかける。このとき上面と下面の間に発生する電圧（ホール電圧  $V_H$  [V]）を測定し、半導体中の正孔密度を見積もる。ただし、正孔は正電荷  $q$  [C] を持っている。向きは、上下、左右、手前・奥で答えよ。



1 - 1 正孔が速さ  $v$  [m/s] で移動している。このとき、正孔にはたらく力の大きさと向きを答えよ。

1 - 2 上記の力により正孔が一つの面に蓄積することで、電界  $E$  [V/m] が発生した。この電界により、正孔にはたらく力の大きさと向きを答えよ。

1 - 3 定常状態（磁界による力と電界による力が釣り合ったとき）での、電界の大きさを求めよ。

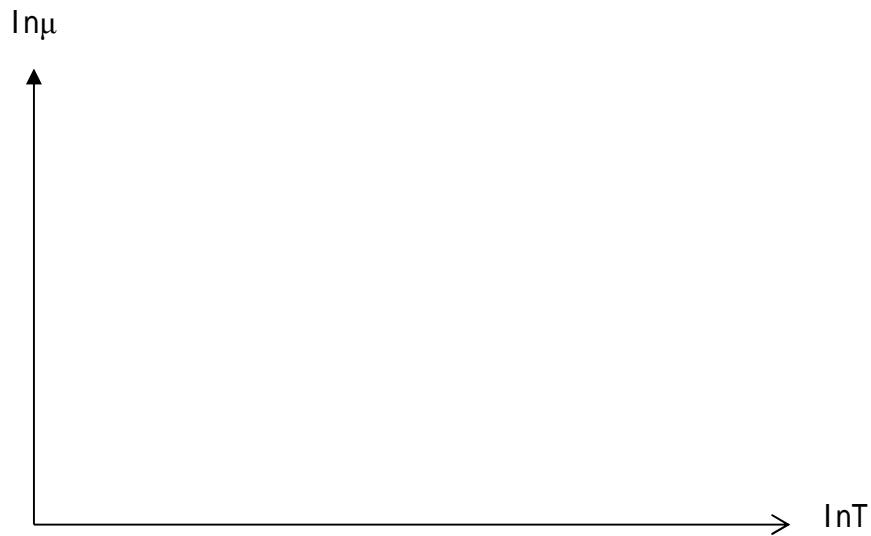
1 - 4 ホール電圧を求めよ。

1 - 5 半導体中の正孔密度を  $p$  [ $1/m^3$ ] としたとき、電流の大きさを、正孔の速さを用いて表せ。

1 - 6 正孔密度を、 $B$ 、 $I$ 、 $V_H$  等を用いて表せ。

裏面に続く

**問題 2** 移動度の温度依存性のグラフを示せ。さらに、それぞれの移動度に関する散乱機構と、移動度の温度依存性を示せ。



**問題 3** 次の速度方程式 ( $\frac{dp(t)}{dt}$ ) を導き出せ。

3 - 1 正孔の生成に関する速度方程式

3 - 2 正孔の消滅に関する速度方程式

3 - 3 正孔の生成と消滅に関する速度方程式

**問題 4** 過剰正孔の消滅に関する速度方程式 ( $\frac{dp(t)}{dt}$ ) を導き出せ。