

年次 _____ 学生番号 EE _____

氏名 _____

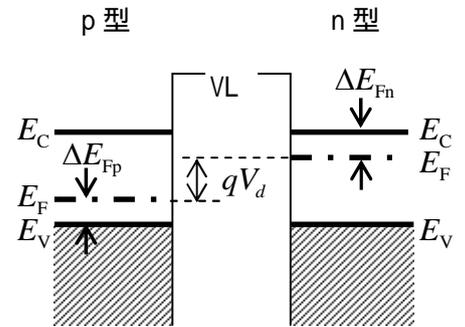
問題A 7月3日から今日までに、半導体工学の勉強を何時間しました。
該当する記号に丸をつけなさい。

- 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 7月5日3限のオフィスアワーについて尋ねます。

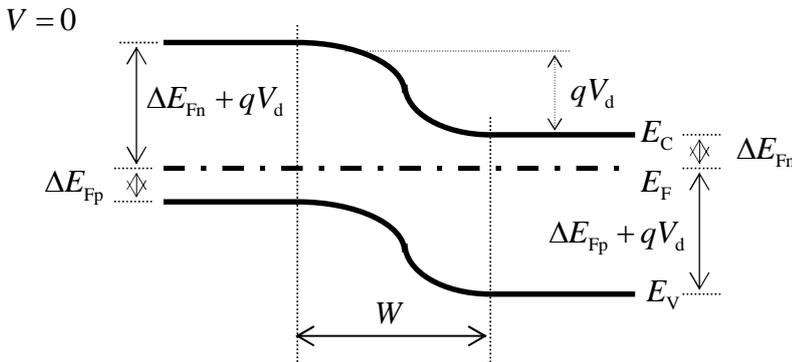
- a. 参加していない b. 小テストだけはもらった c. 半導体工学について質問をした

問題1 接合前の p 型半導体と n 型半導体のエネルギーバンド図を右図に示す。



p 型半導体と n 型半導体を接合させた。以下は、接合後の pn 接合ダイオードについて考える。

(1) 接合後のエネルギーバンド図を描け。(採点において、詳細なエネルギーは記載されている必要は無い)



(2) n 側での電子密度 (n_{n0}) と正孔密度 (p_{n0}) を導き出せ。

$$n_{n0} = N_c \exp\left(-\frac{\Delta E_{Fn}}{kT}\right)$$

$$p_{n0} = N_v \exp\left(-\frac{\Delta E_{Fp} + qV_d}{kT}\right) \quad \text{または} \quad p_{n0} = N_v \exp\left(-\frac{\Delta E_{Fp} + qV_d}{kT}\right) = N_v \exp\left(-\frac{\Delta E_{Fp}}{kT}\right) \exp\left(-\frac{qV_d}{kT}\right) = p_{p0} \exp\left(-\frac{qV_d}{kT}\right)$$

(3) p 側での電子密度 (n_{p0}) と正孔密度 (p_{p0}) を導き出せ。

$$n_{p0} = N_c \exp\left(-\frac{\Delta E_{Fn} + qV_d}{kT}\right) \quad \text{または} \quad n_{p0} = N_c \exp\left(-\frac{\Delta E_{Fn} + qV_d}{kT}\right) = N_c \exp\left(-\frac{\Delta E_{Fn}}{kT}\right) \exp\left(-\frac{qV_d}{kT}\right) = n_{n0} \exp\left(-\frac{qV_d}{kT}\right)$$

$$p_{p0} = N_v \exp\left(-\frac{\Delta E_{Fp}}{kT}\right)$$

(4) p 側に正の電圧 V を印加した時のエネルギーバンド図を描け。
(採点において、詳細なエネルギーは記載されている必要は無い)

