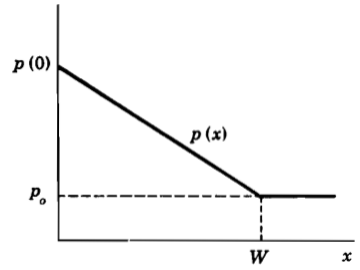
تمرینات تحویلی الکترونیک (۱)

۱- اگر چگالی حفره ها در یک نیمرسانا بصورت زیر باشد، رابطه‌ی مربوط به چگالی جریان حفره ها ***Jp(x)*** را بدست آورده و آن را رسم کنید. (هیچ میدان خارجی ای به نیم رسانا اعمال نشده است.) در صورتی که جریان کل در این نیمرسانا صفر باشد. میدان الکتریکی داخلی را محاسبه نمایید.



۲- یک دایود ژرمانیوم دارای $N_D = 10^3 N_A$ و N_A معادل با ۱ اتم ناخالصی در هر 10^8 اتم ژرمانیوم می باشد. پتانسیل محل اتصال (V_0) را بدست آورید.

۳- ثابت کنید که جریان اشباع معکوس در یک دایود از رابطه زیر بدست می‌آید.

$$I_o = Aq\left(\frac{D_p}{L_p N_D} + \frac{D_n}{L_n N_A}\right) n_i^2$$

۴- ثابت کنید که در یک دایود با شرط $N_A << N_D$ عرض ناحیه‌ی بارفضا W از رابطه زیر بدست می آید، که در آن V_j پتانسیل اتصال تحت بایاس خارجی V_d است.

$$W = \left(\frac{2\epsilon\mu_p V_j}{\sigma_p}\right)^{\frac{1}{2}}$$

۵- یک دایود را در نظر بگیرید که در آن $p_n << n_n$ می باشد. در این شرایط جریان حامل های اقلیت پخشی است؛ ثابت کنید که میدان الکتریکی در بلور n از رابطه زیر بدست می آید.

$$\mathcal{E}(x) = \frac{I + (D_n/D_p - 1) I_{pn}(x)}{qn\mu_n A}$$

۶- در صورتی که در یک دایود N_A و N_D با هم قابل مقایسه باشند. نشان دهید که

$$C_T = [qN_A N_D \epsilon/2(N_A + N_D)]^{\frac{1}{2}} V^{-\frac{1}{2}}.$$
$$C_T = \epsilon A/(W_p + W_n).$$

۷- منحنی انتقال مدارهای زیر را بدست آورده و ولتاژ خروجی را رسم نمایید. فرض بر این است که دایودها ایده آل هستند ($R_r \gg R \gg R_f$ می باشد و از ولتاژ آستانه دایودها در مقابل سایر ولتاژها صرف نظر می‌شود.)