FIZ1951-MÜHENDİSLİK İÇİN YARIİLETKEN FİZİĞİ DERSİ FORMÜL KAĞIDI

$I_{ort} = \frac{\Delta q}{\Delta t} \rightarrow \frac{C}{s}$

$I_{ani} = \frac{dq}{dt} \rightarrow A$

(Yayılan fotonun frekansı) $\nu_{21} = \frac{E_2 - E_1}{h}$

$I = eA\left(\sqrt{\frac{D_p}{\tau_p}}p_{no} + \sqrt{\frac{D_n}{\tau_n}}n_{po}\right)\left(e^{\frac{eV}{k_BT}} - 1\right)$

İç Kuantum verimi $= \frac{\text{foton yayma hızı}}{\text{elektron sağlama hızı}}$

$\Rightarrow \vec{\vartheta} = \frac{-e\vec{E}\tau}{m_e^*}$ sürüklenme hızı

$\mu = \frac{\vec{\vartheta}}{\vec{E}} = \frac{-e\tau}{m_e^*}$

$\vec{E} = \frac{V}{l}$ $\mu_p = \frac{e\tau}{m_p^*}$ $\mu_n = \frac{e\tau}{m_e^*}$

$J_p = \sigma_p E = nq\mu_p E = pqv_s$
Boşluklar için akım yoğunluğu

$J_n = \sigma_n E = nq\mu_n E = nqv_s$
Elektronlar için akım yoğunluğu

$J = J_n + J_p = q(n\mu_n + p\mu_p)E$
Genel akım yoğunluğu

$J = \sigma E$
$J = e(p\mu_p + n\mu_n)E$

$\vartheta_{th} = \frac{l}{\tau_C}$ $J_n = qD_n\frac{dn}{dx}$

$J_p = -qD_p\frac{dp}{dx}$ $\frac{kT}{2} = \frac{m^*\vartheta_{th}^2}{2}$ $D_n = \frac{kT}{q}\mu_n \Rightarrow = \mu_n\vartheta_t$ $D_p = \frac{kT}{q}\mu_p \Rightarrow = \mu_p\vartheta_t$

$J_n = qn\mu_n E + qD_n\frac{dn}{dx}$ $J_p = qp\mu_p E - qD_p\frac{dp}{dx}$ $J_{toplam} = en\mu_n E + eD_n\frac{dn}{dx} + ep\mu_p E - eD_p\frac{dp}{dx}$

$\frac{\mu_n}{D_n} = \frac{\mu_p}{D_p} = \frac{e}{k_BT}$

$\chi = \frac{C}{T}$

- $F_B = F_E$
- $qv_sB = qE_{Hall}$
- $E_{Hall} = v_sB$, $v_s = \frac{I}{nqA}$, $A = t.W$, $R_{Hall} = \frac{1}{nq}$
- $V_{Hall} = E_{Hall}W = v_sBW = \frac{I}{nqtw}BW = \frac{IB}{nqt}$
- $V_{Hall} = R_{Hall}\frac{IB}{t}$
- Benzer denklemler p tipi yarıiletkenler için de türetilebilir.

$\mu_o = 4\pi \times 10^{-7}$ H/m
B→Tesla, 1T = 1N/A.m
1T = 10^4 Gauss (G)

$\chi = \frac{C}{T - T_c}$

$\vec{M} = \chi\vec{H}$

Mıknatıslanma Manyetik duyarlık

$\mu = \mu_0(1 + \chi)$

$\vec{B} = \mu_o(1 + \chi)\vec{H}$

Manyetik indüksiyon

$\mu_r = \frac{\mu}{\mu_0}$ $I_S = \frac{A_E q D_n n_{p0}}{W}$

$\vec{M} = \frac{\vec{\mu}_{top}}{V}$

$E = \frac{hc}{\lambda}$ ve $E(eV) = \frac{1.24}{\lambda(\mu m)}$

$I_B = \left(\frac{I_S}{\beta}\right)e^{V_{BB}/V_T}$ V V_T

$\beta = \frac{I_C}{I_B}$

$I_C = I_S(e^{V_{BB}/V_T} - 1)$, $I_C \gg I_S$ şartı ile $I_C = I_S e^{V_{BB}/V_T}$

$\varepsilon_o = 8.85x10^{-12}\frac{F}{m}$, $\mu_o = 4\pi x10^{-7}\frac{N}{A^2}$, $h = 6.64x10^{-34}J.s$, $c = 3x10^8\ m/s$

$q = e = 1.6x10^{-19}C$, $k_B = 1.38x10^{-23}J/K$ $m_o = 9.1x10^{-31}$ kg

$\alpha = \frac{4\Pi k}{\lambda}$, $\alpha = A(h\nu - E_g)^{\gamma}$

$\gamma = \frac{1}{2}$ direk bant aralıklı yarıiletkenlerde kullanılır

$\gamma = \frac{3}{2}$ indirek bant aralıklı yarıiletkenlerde kullanılır

$$R = \frac{(n_r-1)^2+k^2}{(n_r+1)^2+k^2}$$

- $I_l = I_0 exp(-\alpha l)$

$$n^* = n_r - ik = \sqrt{\varepsilon} \quad , \quad n_r = \frac{c}{v}$$

$$T = (1 - R^2)exp(-\alpha l)$$

- $F_B = F_E$
- $qv_sB = qE_{Hall}$
- $E_{Hall} = v_sB$, $v_s = \frac{I}{nqA}$, $A = t.W$, $R_{Hall} = \frac{1}{nq}$
- $V_{Hall} = E_{Hall}W = v_sBW = \frac{I}{nqtw}BW = \frac{IB}{nqt}$
- $V_{Hall} = R_{Hall}\frac{IB}{t}$
- Benzer denklemler p tipi yarıiletkenler için de türetilebilir.