

$$I_{C2} = \frac{V_{CC} - V_{CE(sat)}}{R_C} = \frac{5 - 0.2}{1K} = 4.8 \text{ mA}$$

$$I_{B2} = \frac{V_{CC} - V_{BE(on)}}{R_B + R_C} = \frac{5 - 0.7}{11K} = 0.39 \text{ mA}$$

$$\beta > \frac{I_C}{I_B} = 12.3$$

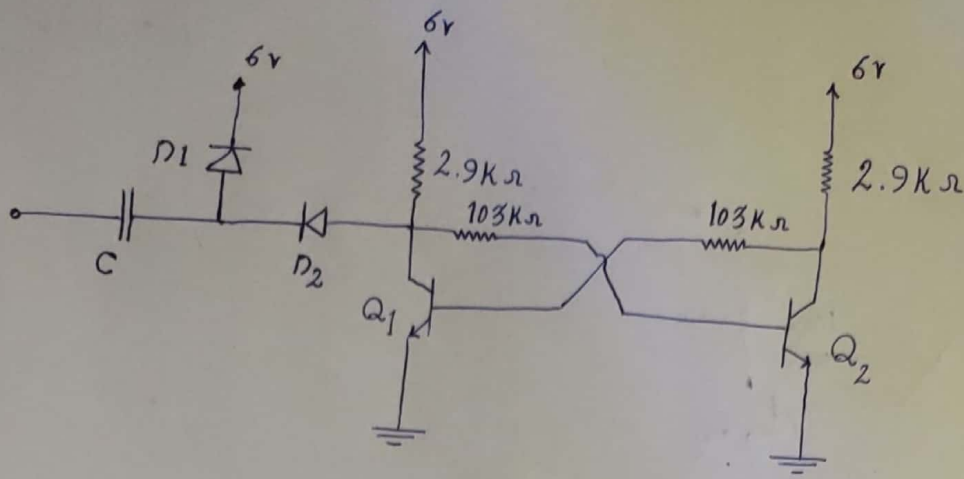
$$\underline{\beta_{min} = 13}$$

when Q_1 is on: $R_C = \frac{V_{CC} - V_{CE(sat)}}{I_C} = \frac{5.8}{2 \text{ mA}} = \underline{2.9 K\Omega}$

$$I_{B_{min}} = \frac{I_C}{\beta} = \frac{2}{70} = 28.5 \mu A$$

Assumption $\underline{I_B = 50 \mu A}$

$$R_{B_{min}} = \frac{V_{CC} - V_{BE(on)}}{I_B} - R_C \rightarrow \underline{R_{B_{min}} = 103.1 K\Omega}$$



چون Q_1 اشباع شد پس I_C در D_2 ولتاژ 10.2 ولت است پس I_C در D_1 ولتاژ 0.5V است.

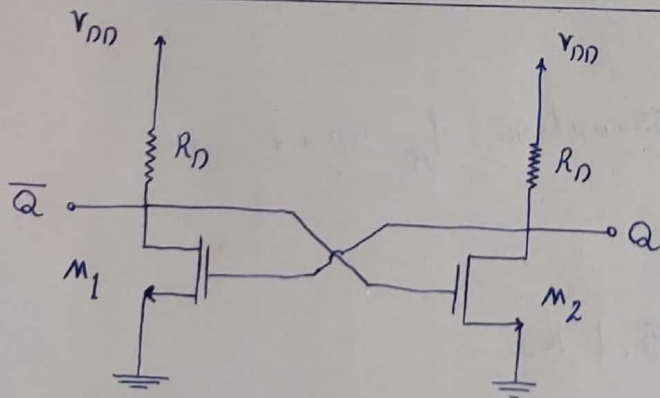
برای I_C در Q_1 ولتاژ 10.2 ولت است پس I_C در D_2 ولتاژ 0.5V است.

$$I_C = \frac{1}{100} I_{CQ} = \frac{1}{100} \times 2mA = 20\mu A$$

می بینیم.

اگر دامنه پالس را 5V و پهنای آن 10μs باشد پس پهنای پالس از 0 تا 5 برسد $\frac{1}{10}$.

$$C = I_C \frac{\Delta t}{\Delta V} = 20\mu \times \frac{1\mu}{5} = 4\mu F$$



$$I_D = 2K \left[(V_{GS} - V_T) V_{DS} - \frac{1}{2} V_{DS}^2 \right] \longleftrightarrow \text{معادله شارژ}$$

$$I_D = \frac{V_{DD} - V_D}{R_D} \longleftrightarrow KVL$$

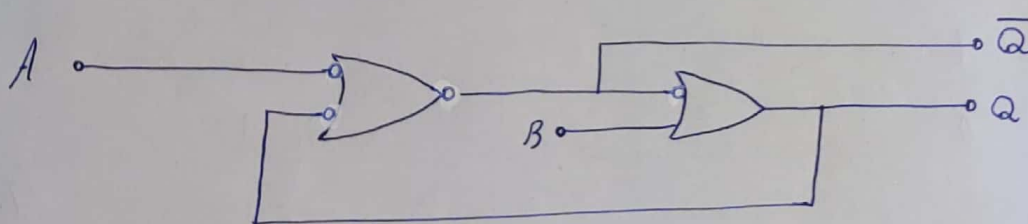
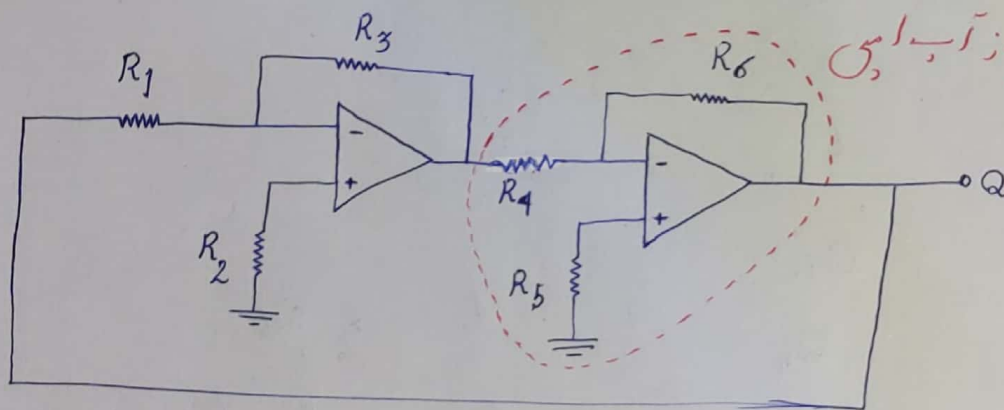
$$\frac{5 - V_D}{R_D} = 2 \times 0.5 \left[(5-1)V_D - \frac{1}{2}V_D^2 \right] \longrightarrow V_D < V_T \longrightarrow R_D > \frac{8}{7} \text{ K}\Omega$$

$$i_D = K(V_{GS} - V_T)^2 = 0.5(5-1)^2 = 8 \text{ mA} \longleftrightarrow \text{با عبور از شیب}$$

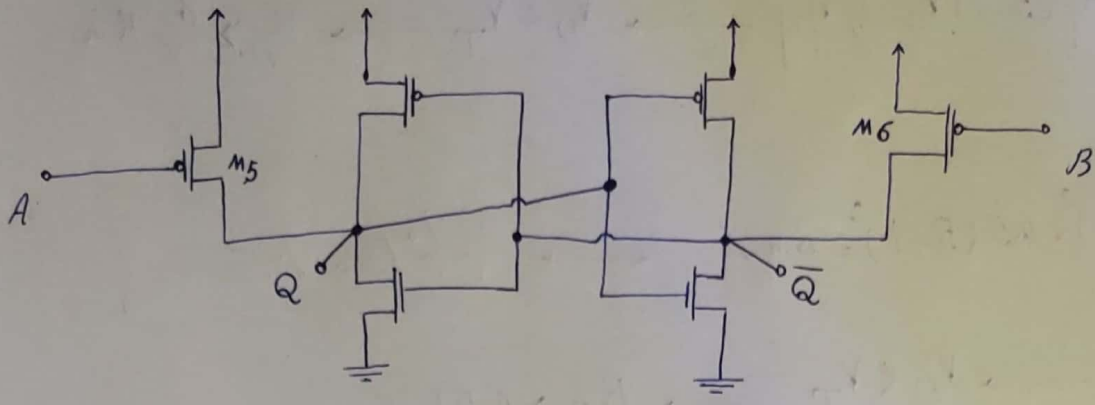
$$\frac{5 - V_D}{R_D} = 8 \text{ mA} \longrightarrow V_D < V_T \longrightarrow R_D > 0.5 \text{ K}\Omega$$

$$\text{if } 0.5 \text{ K} < R_D < \frac{8}{7} \text{ K} \quad \text{با عبور از شیب}$$

$$\text{if } R_D > \frac{8}{7} \text{ K} \quad \text{با عبور از شیب}$$



A	B	Q_{t+1}
0	0	غیر قابل قبول
0	1	0
1	0	1
1	1	Q_t



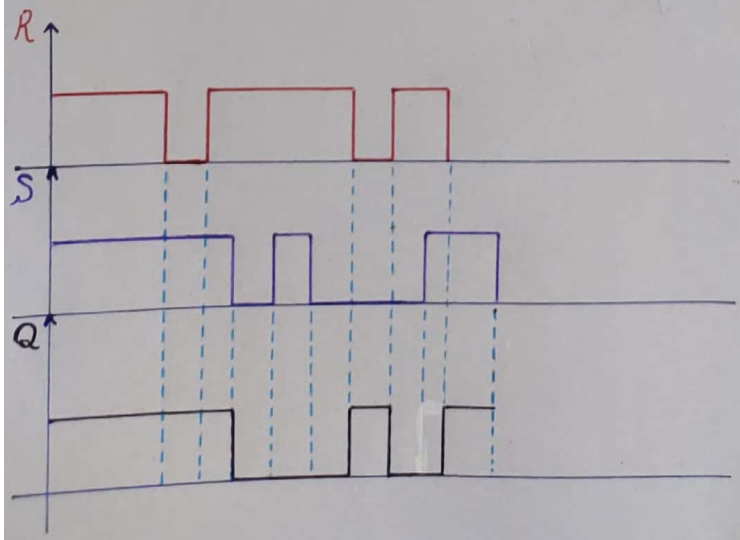
هرگاه A، B، اااا منطقی منبر باشد M_5 ، روشن می شود، منطقی هستند.
 هرگاه A برابر منبر باشد $Q=1$ ، هرگاه $B=0$ ، $\bar{Q}=1$ است

هرگاه لبه بالا، دنده clk رخ دهد، تغییرات رخ می دهد و A به خروجی Q منتقل می شود.

A	clk	Q
0		0
1		1

A	B	Q_{t+1}
0	0	Q_n
0	1	0
1	0	1
1	1	0

$A \rightarrow Set$
 $B \rightarrow Reset$



R	S	Q_{n+1}
0	0	غیرمجاز
0	1	1
1	0	0
1	1	Q_n