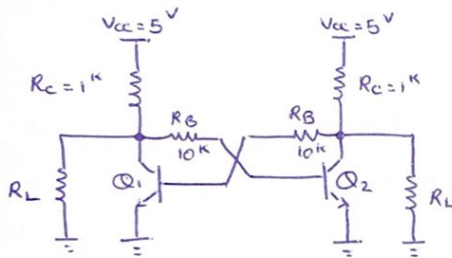
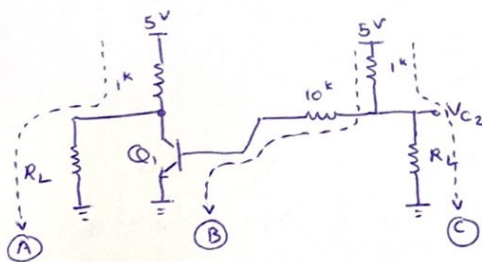


8-7 مدار زیر را در نظر بگیرید. مقادیر  $R_L$  بارها متصل به دو خروجی مدار دو پایا را بدین گونه و نشان داده و براین مدار را در یک حالت پایدار به دست آورید.



فرض کنیم  $\left\{ \begin{array}{l} Q_1 : \text{اشباع} \rightarrow V_{CE, \text{sat}1} = 0.2, V_{C_{B1}} = V_{B2} = 0.2, V_{BE1, \text{on}} = V_{B1} = 0.7 \\ Q_2 : \text{قطع} \rightarrow I_{B2} = 0 \rightarrow I_L = 0 \quad (R_L \gg 1) \end{array} \right.$



$$\text{KVL @ A: } -5V + 1k I_C + R_L I_L = 0 \Rightarrow I_{C1} = 4.8 \text{ mA}$$

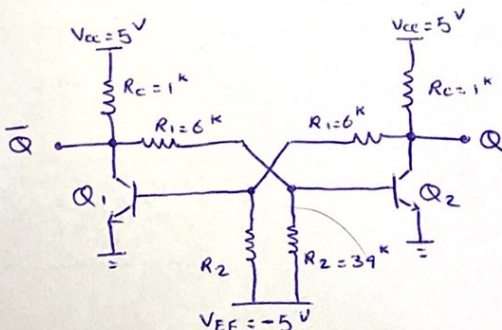
$$\text{KVL @ B: } -5V + 1k I_{C2} + 10k I_{C2} + 0.7 = 0 \Rightarrow I_{C2} = I_{B1} = 0.39 \text{ mA} = 391 \mu\text{A}$$

$$\beta_{\min} = \frac{I_{C1}}{I_{B1}} = \frac{4.8}{0.391} = 12.28 \rightarrow \beta \geq 13$$

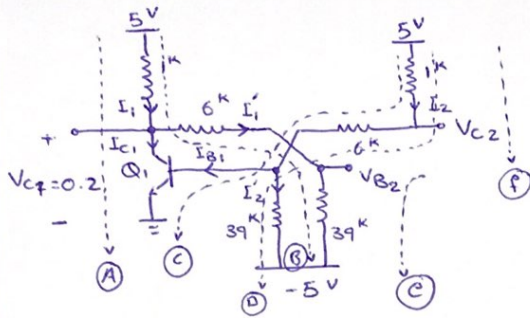
~~$$V_{CE2} = V_{C2} - V_{B2} = 5V - 0.2V = 4.8V$$~~

$$\text{KCL @ C: } -5 + 1k I_{C2} + V_{C2} = 0 \Rightarrow V_{C2} = 4.602V = V_{CC}$$

10-7 مدار شکل زیر را با منابع تغذیه  $V_{CC} = 5V$  و  $V_{EE} = -5V$  و  $R_C = 1k$ ،  $R_1 = 6k$ ،  $R_2 = 39k$  در نظر بگیرید. براین مدار و نشان دهید که مدار را در یک حالت پایدار بررسی کنید؟



فرض کنیم  $\left\{ \begin{array}{l} Q_1 : \text{اشباع} \rightarrow V_{CE1, \text{sat}} = V_{C1} = 0.2, V_{BE1} = V_{B1} = 0.7 \\ Q_2 : \text{قطع} \rightarrow I_{B2} = 0, I_{C2} = 0 \end{array} \right.$



$$\text{KVL @ A: } -5 + 1^k I_1 + 0.2 = 0 \Rightarrow I_1 = 4.8 \text{ mA}$$

$$\text{KVL @ B: } -5 + I_1^k + 6^k I_1' + 39^k I_1' - 5 = 0 \Rightarrow$$

$$I_1' = 0.115 \text{ mA} = 115 \mu\text{A}$$

$$\Rightarrow I_{C1} = I_1 - I_1' = 4.8 - 0.115 = 4.685 \text{ mA}$$

$$\text{KVL @ C: } -5 + 1^k I_2 + 6^k I_2 + 0.7 = 0 \Rightarrow I_2 = 0.614 \text{ mA} = 614 \mu\text{A}$$

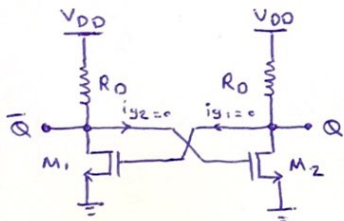
$$\text{KVL @ D: } -5 + 1^k I_2 + 6^k I_2 + 39^k I_2' - 5 = 0 \Rightarrow I_2' = 0.146 \text{ mA} = 146 \mu\text{A}$$

$$I_{B1} = I_2 - I_2' = 614 \mu\text{A} - 146 \mu\text{A} = 468 \mu\text{A}$$

$$\text{KVL @ E: } -V_{B2} + 39^k (I_1') - 5 = 0 \Rightarrow V_{B2} = -0.51 \text{ V}$$

$$\text{KVL @ F: } -5 + 1^k I_2 + V_{C2} = 0 \Rightarrow V_{C2} = 4.38 \text{ V} \approx V_{CC}$$

15-7) یک مدار دوپایا مسافتی به صورت نشان داده شده در شکل زیر ترسیم کنید. از مسافت های با  $V_T = 1 \text{ V}$  و  $K = 500 \frac{\mu\text{A}}{\text{V}^2}$  استفاده کنید. منبع تغذیه  $5 \text{ V}$  بگیرید.



$$I_D \begin{cases} \text{in Triode: } I_D = 2K^* [(V_{GS} - V_{th}) V_{DS} - \frac{1}{2} V_{DS}^2] \\ \text{in Sat: } I_D = K [V_{GS} - V_{th}]^2 \end{cases}$$

$$\text{Triode Condition: } V_{GS} - V_{th} \geq V_{DS}$$

$$\text{Saturation Condition: } V_{DS} \geq V_{GS} - V_{th}$$

از اینجا به مسافت به عنوان منبع استفاده کنیم، در حالت Triode باید طرایی شود.

$$\begin{cases} I_D = 2K [(V_{GS} - V_{th}) V_{DS} - \frac{1}{2} V_{DS}^2] \\ \text{طبق مدار: } I_D = \frac{V_{DD} - V_D}{R_D} \end{cases} \Rightarrow 2(0.5) \left[ (5-1) V_{DS} - \frac{1}{2} V_{DS}^2 \right] = \frac{5 - V_D}{R_D}$$

$$V_{DS} = V_D \rightarrow R_D = \frac{5 - V_D}{4V_D - 0.5V_D^2} \xrightarrow{\text{در حالت این آل}} \begin{cases} Q = V_D = V_{CC} = 5 \text{ V} \\ \bar{Q} = V_D = \text{gnd} = 0 \text{ V} \end{cases} \xrightarrow{\text{منطق 1 و 0}} \begin{cases} 1 \text{ logic} = 4 \text{ V} \\ 0 \text{ logic} = 0.5 \text{ V} \end{cases}$$

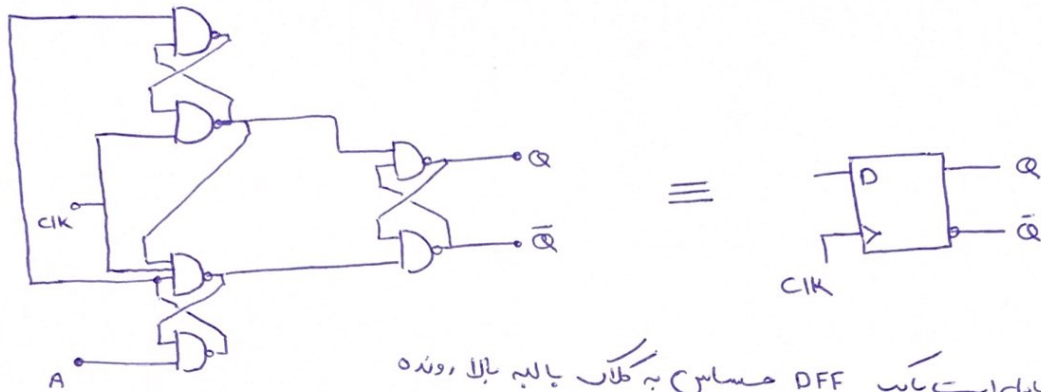
$$R_D = \frac{5 - 4}{4(4) - 0.5(4)^2} = 0.125 \Omega$$

$$R_D = \frac{5 - 0.5}{4(0.5) - 0.5(0.5)^2} = 2.4 \Omega$$

$$\Rightarrow \text{in saturation mode with this logic level: } 0.125 \Omega < R_D < 2.4 \Omega$$



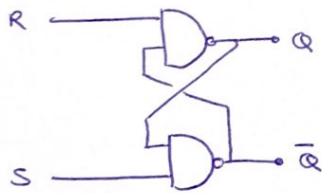
23-7 مدار شکل زیر، چه تابع فلیپ را ایجاد می کند؟ برای پاسخ به این سوال جدول کاراکتر مدار را رسم کنید؟



A	Q	$\bar{Q}$
0	0	1
1	1	0

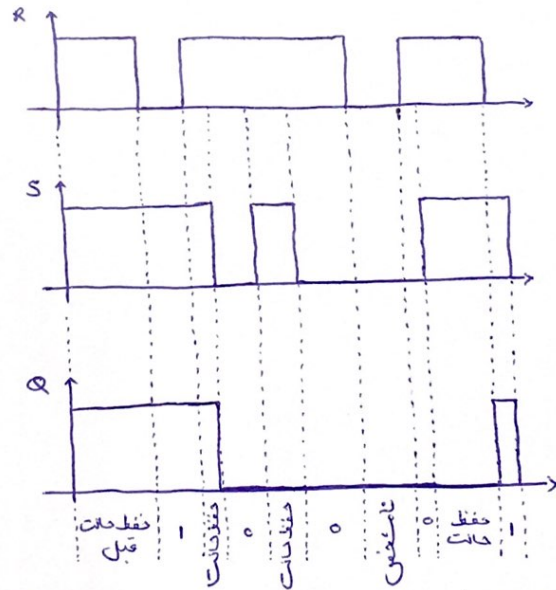
مدار داده شده معادل است با یک DFF حساس به لبه بالا رونده  
 با دادن مقادیر 0 و 1 به A و دنبال کردن مسیرهای این نتیجه می رسم  
 (توضیحات در مطالب داده شود) \*

27-7 مدار شکل زیر و شکل موج حاصلشان داده شده را در نظر بگیرید. شکل موج خروجی Q را رسم کنید.



یادآوری:

R	S	$Q^+$
0	0	نامشخص
0	1	1
1	0	0
1	1	Q (حفظ حالت)



با فرض اینکه حالت اولیه خروجی به صورت 0 و 1 باشد،  $Q=1$ ،  $\bar{Q}=0$ ، شکل سیگنال Q به صورت بالا می شود  
 در شکل بالا حالات نامشخص (00) = (R,S) : صفر فرض شده است.