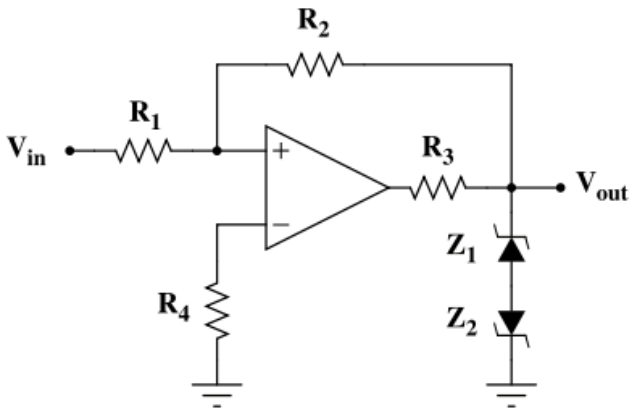
بسمه تعالی

دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی	درس تکنیک پالس	تمرین سری چهارم

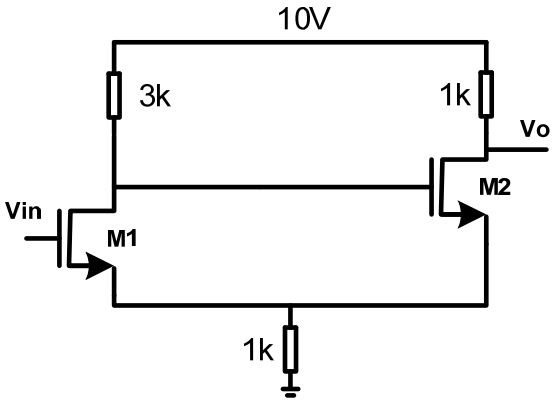
سوال ۱



الف- در مدار اشمیت تریگر شکل مقابل مشخصه خروجی بر حسب ورودی را به دقت محاسبه و رسم کنید.

- V_{z1}=2V, V_{z2}=5V
- Vdd=12V, Vss=-12V
- R1=20k, R2=30k, R3=1k, R4=1k

سوال ۲



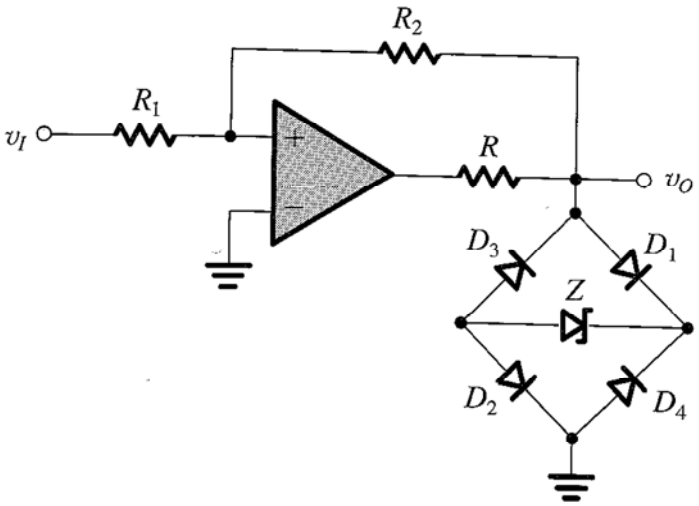
الف- در مدار اشمیت تریگر شکل مقابل مشخصه خروجی بر حسب ورودی را به دقت محاسبه و رسم کنید.

ب- درستی محاسبات فوق را با استفاده از شبیه سازی اسپایس بررسی کنید.

$$\mu_n C_{ox}\frac{W}{L}=96\frac{mA}{V^2},\quad V_T=2V$$

2N6661

سوال ۳



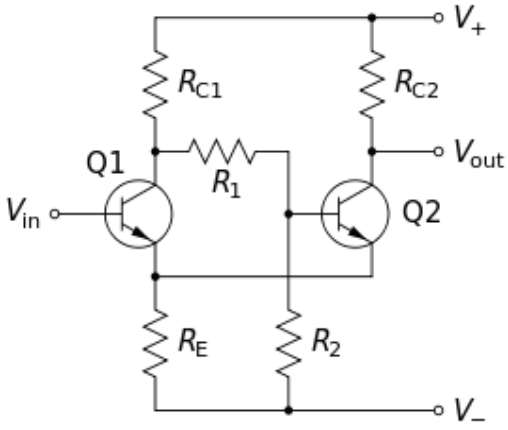
در مدار اشمیت تریگر شکل مقابل مشخصه خروجی بر حسب ورودی را به دقت محاسبه و رسم کنید.

- V_z=3V
- V_D(on)=0.7V
- Vdd=12V, Vss=-12V
- R1=40k, R2=100k, R=1k

سوال ۴

در مدار اشمیت تریگر شکل مقابل مشخصه خروجی بر حسب ورودی را به دقت محاسبه و رسم کنید.

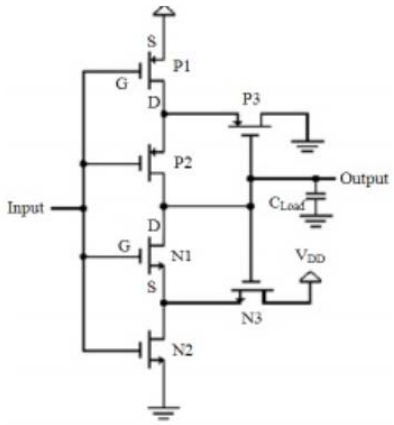
- V+=8V, V-=0V
- R1=20k, R2=20k, R_E=3.2k, R_{C1}=3.9k
- V_{CEsat}=0.2V, $V_{BE(on)}$=0.7V, β=100



سوال ۵

در مدار اشمیت تریگر شکل مقابل مشخصه خروجی بر حسب ورودی را به دقت محاسبه و رسم کنید.

- V_{DD}=5 V, V_{tn}=-V_{tp}=0.6 V
- در مورد ترانزیستورهای NMOS داریم:
  - $\left(\frac{W}{L}\right)_1=\left(\frac{W}{L}\right)_2=2\left(\frac{W}{L}\right)_3$
- در مورد ترانزیستورهای PMOS داریم:
  - $\left(\frac{W}{L}\right)_1=\left(\frac{W}{L}\right)_2=2\left(\frac{W}{L}\right)_3$

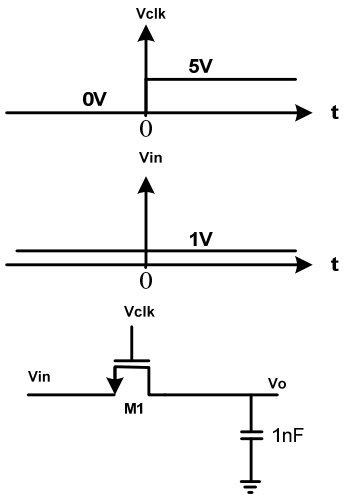


سوال ۶

الف- در شکل مقابل یک مدار نمونه گیر[1] نشان داده شده است. با فرض اینکه $V_C\left(t=0^-\right)=4V$، شکل موج خروجی را به دقت رسم کنید. (با تمام جزئیات)

ب- اگر سیگنال ورودی به صورت $v_{in}(t)=2.5V+0.5\sin(2\pi f_{in}t)$ باشد و سیگنال فرمان سوئیچ دائما بین صفر ولت و ۵ ولت تغییر کند. با توجه به اینکه عرض باند سوئیچ محدود می باشد، حداکثر فرکانس سیگنال ورودی چقدر می تواند باشد به طوریکه در فرآیند نمونه گیری اختلال ایجاد نشود.

$$\mu_n C_{ox}\frac{W}{L}=4\frac{mA}{V^2},\quad V_T=0.5V$$



[1] Sampler

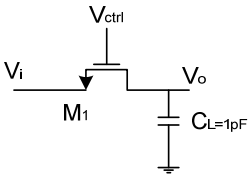
سوال ۷

مدار شکل زیر را در نظر بگیرید. ولتاژ خروجی را قبل و بعد از خاموش شدن ترانزیستور NMOS محاسبه کنید. بـرای در نظر گرفتن پدیده تزریق بار، فرض کنید که در هنگام خاموش شدن کلیدن الکترون ها به طور مساوی از سورس و درین خارج می شوند. (از حالت های گذرا صرف نظر کرده و جواب را در حالت دائمی بیان کنید)

$V_o(0^-) = ?$

$V_o(+\infty) = ?$

$\Delta V_o = V_o(+\infty) - V_o(0^-) = ?$



$M1:$

$W = 50\mu m$

$L = 1\mu m$

$C_{ox} = 1.9 \times 10^{-3} \frac{pF}{(\mu m)^2}$

$V_{tn} = 0.8V$