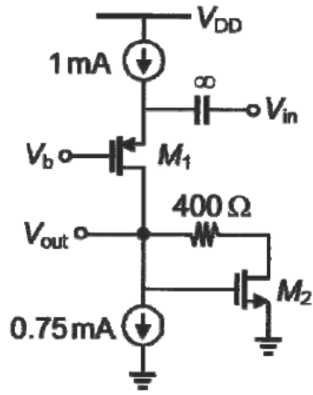


تمرین 1

مرور ماسفت

سوال 1



در تقویت کننده شکل مقابل بهره ولتاژ را محاسبه کنید.

فرضیات:

تمام ترانزیستورها در ناحیه اشباع هستند.

منابع جریان ایده آل هستند

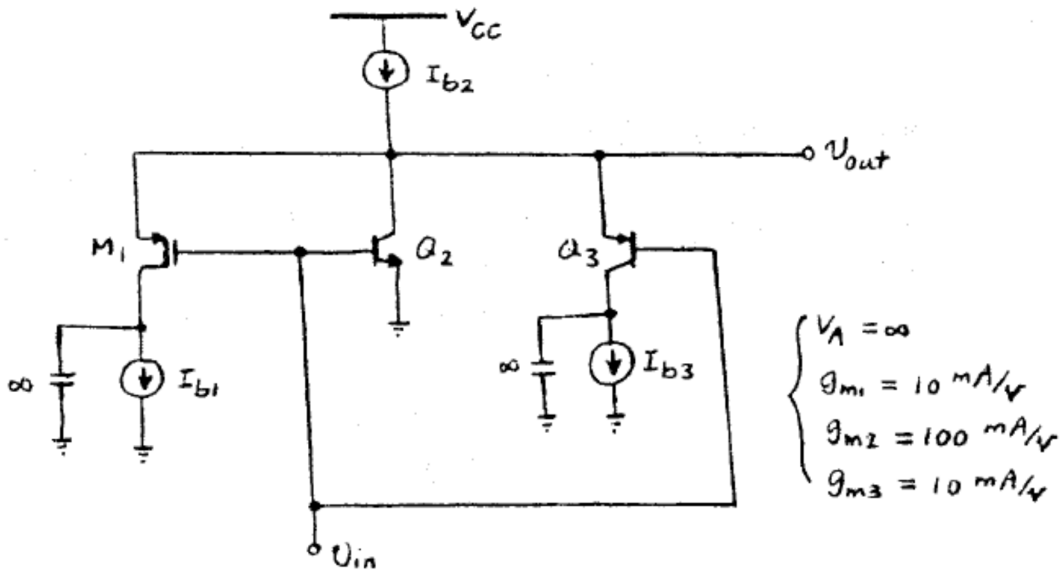
$$\mu_p C_{ox} \left(\frac{W}{L} \right)_1 = 50 \frac{mA}{V^2}$$

$$\mu_n C_{ox} \left(\frac{W}{L} \right)_2 = 12.5 \frac{mA}{V^2}$$

$$\lambda = 0$$

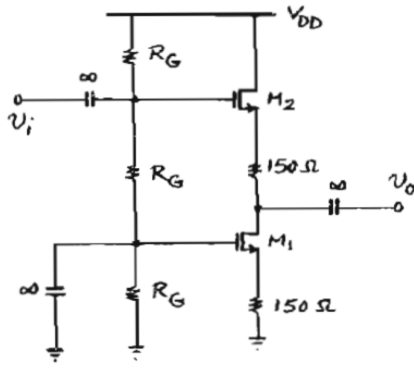
سوال 2

در مدار شکل زیر همه ترانزیستورها در ناحیه فعال بایاس شده اند و منابع جریان نیز ایده آل هستند. بهره ولتاژ را محاسبه کنید.



$$\begin{cases} V_A = \infty \\ g_{m1} = 10 \text{ mA/V} \\ g_{m2} = 100 \text{ mA/V} \\ g_{m3} = 10 \text{ mA/V} \end{cases}$$

سوال 3



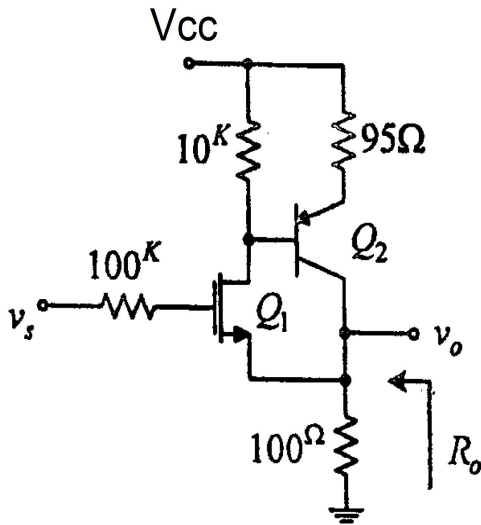
در تقویت کننده شکل مقابل بهره ولتاژ را محاسبه کنید.

فرضیات:

ترانزیستورها مشابه هستند.

$$r_o = 50k\Omega, g_m = 4 \frac{mA}{V}$$

سوال 4



الف: در مدار شکل مقابل بهره ولتاژ و مقاومت خروجی را

محاسبه کنید.

فرضیات:

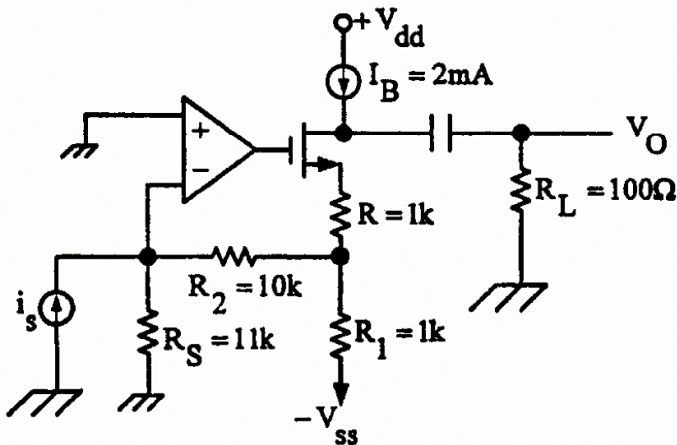
$$\beta = 100, g_{m2} = 200 \frac{mA}{V}, g_{m1} = 2 \frac{mA}{V},$$

$$r_o = \infty$$

ب: به نظر شما فایده این تقویت کننده چیست.

سوال 5

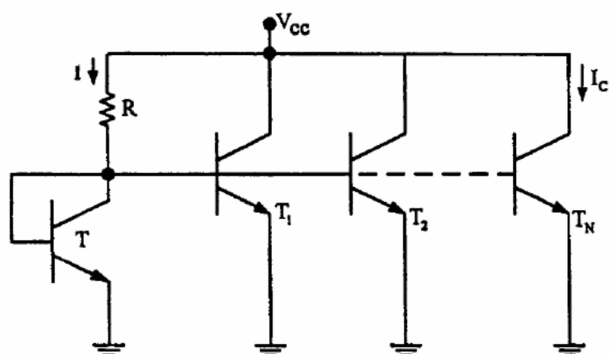
در مدار شکل مقابل با فرض آنکه تقویت کننده عملیاتی ایده آل باشد مقدار $\frac{v_o}{i_s}$ چقدر می باشد؟



منابع جریان:

سوال 6

در مدار شکل مقابل جریان I_C را بر حسب β ، N و I محاسبه کنید. (تمام ترانزیستورها مشابه هستند)

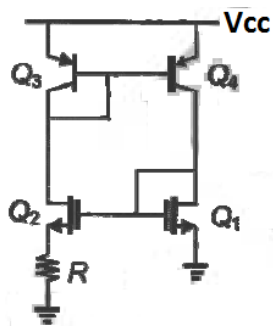


سوال 7

در مدار شکل مقابل ترانزیستورهای دوقطبی در ناحیه فعال و ترانزیستورهای ماسفت در ناحیه اشباع هستند. همچنین داریم:

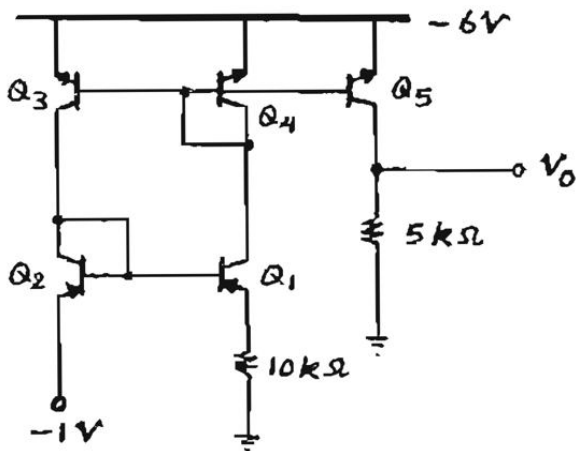
$$A_{E4} = 2A_{E3}, \left(\frac{W}{L}\right)_1 = \left(\frac{W}{L}\right)_2$$

هدایت انتقالی ترانزیستور Q_1 را محاسبه کنید. ($g_{m1}=?$)



سوال 8

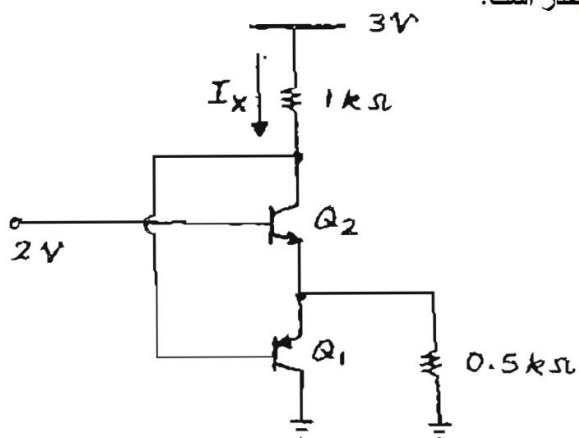
در مدار شکل مقابل، ابعاد ترانزیستورهای Q_1 تا Q_5 یکسان هستند. اگر β ترانزیستورها بسیار بزرگ باشد، ولتاژ V_0 بر حسب ولت چقدر است؟



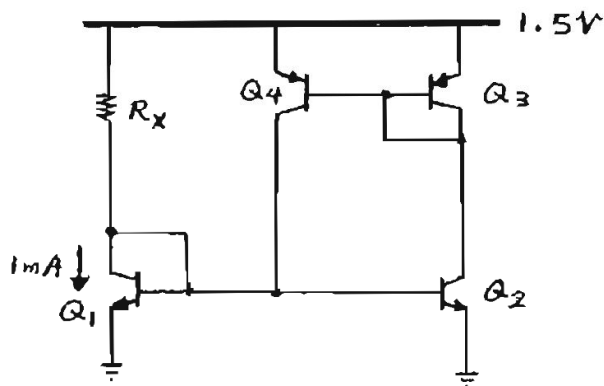
$$V_{BE(on)} = 0.7 \text{ V}$$

$$V_{CEsat} = 0.2 \text{ V}$$

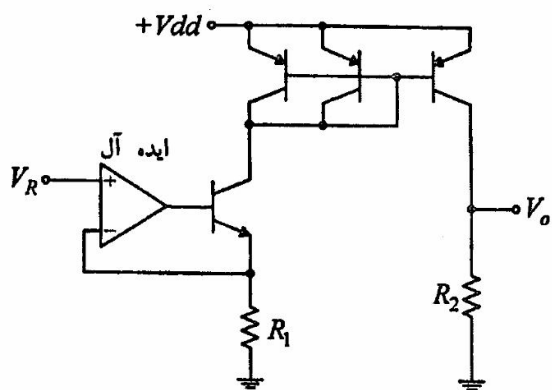
مقدار جریان I_X در مدار شکل مقابل بر حسب میلی آمپر (mA) چقدر است؟
 $|V_{BE,ON}| = 0.7V$, $|V_{CE,sat}| = 0.2V$, $\beta = 100$



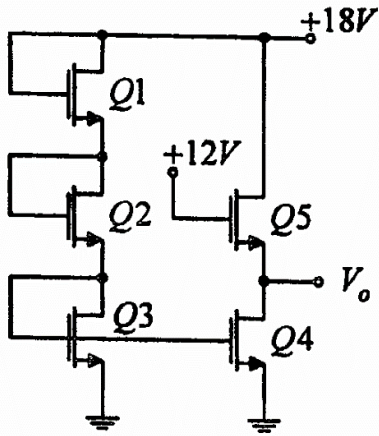
در مدار شکل مقابل مساحت پیوند بیس - امیتر ترانزیستور Q_2 برابر Q_1 و مساحت پیوند بیس - امیتر Q_3 برابر Q_4 است. اگر جریان کلکتور Q_1 برابر با $1mA$ باشد، در این صورت مقاومت R_X بر حسب کیلو اهم ($k\Omega$) تقریباً چقدر است؟
 $V_{BE} = 0.7V$, $A_{E_2} = 3A_{E_1}$, $A_{E_3} = 4A_{E_4}$, β خیلی بزرگ



در مدار شکل مقابل با فرض تشابه ترانزیستورهای pmn و خیلی بزرگ بودن β همه ترانزیستورها ولتاژ خروجی چقدر است؟ ($V_A \rightarrow \infty$)



در مدار مقابل همه MOSFET ها مشابه هستند. ولتاژ V_o چقدر است؟



مقدار جریان I_o در مدار شکل رویه رو چقدر است؟ ($V_{BE} = 0.5V$, $\beta \rightarrow \infty$)

