



بخش اول) سوالات اختیاری^۱

(۱) سوالات ۱۵ و ۱۸ و ۲۰ و ۲۷ و ۲۸ از فصل چهارم کتاب نیمن (Neamen)

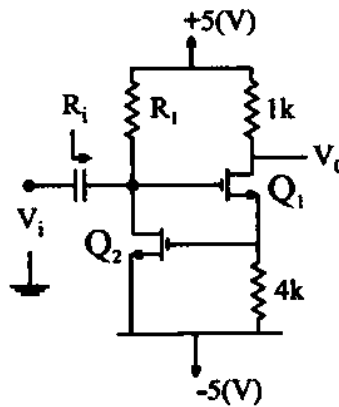
بخش دوم) سوالات اجباری^۲

(۲) در مدار شکل زیر ترانزیستورها مشابه هستند:

$$\beta = 0.25 \text{ mA/V}^2 \quad V_t = 2 \text{ V}$$

الف) مقدار مقاومت R_1 را چنان بیابید تا V_o برابر با ۴ ولت شود.

ب) مقاومت ورودی R_i را حساب کنید.



^۱ حل این سوالات برای دانشجویانی که تمرین نیاز به تمرین بیشتر دارند توصیه می شود. دقت کنید تحویل این قسمت از سوالات اجباری نیست و در صورت تحویل نمره ای نخواهد داشت.

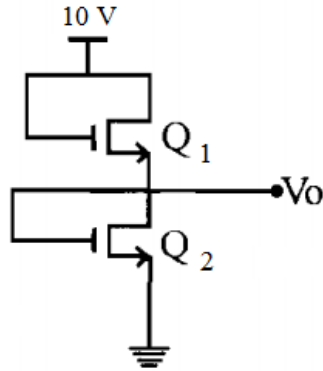
^۲ این سوالات بخش اصلی تمرین است و تحویل آن اجباری است.

۳) در مدار شکل زیر با توجه به حالت‌های داده شده مقدار ولتاژ V_o را محاسبه کنید.

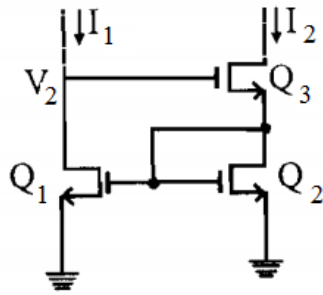
الف) $V_{t1} = V_{t2}$ و $\beta_1 = \beta_2$

ب) $V_{t1} = V_{t2}$ و $\beta_1 = \frac{\beta_2}{4}$

ج) $V_{t1} = 4V_{t2}$ و $\beta_1 = \beta_2$



۴) در مدار شکل زیر با فرض $\beta_1 = \beta_2 = \beta_3 = 2 \text{ mA/V}^2$ و $I_1 = 1 \text{ mA}$ و $V_{t1} = V_{t2} = V_{t3}$ ، مقادیر I_2 و V_1 و V_2 را بدست آورید.



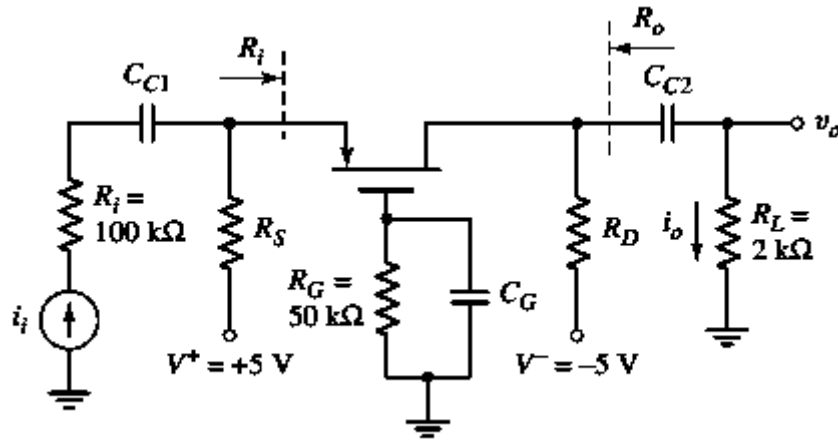
۵) در مدار گیت مشترک شکل زیر ترانزیستور دارای پارامترهای زیر است:

$$V_t = -1 \text{ V} \quad \text{و} \quad \beta = 0.5 \text{ mA/V}^2$$

الف) مقاومت‌های R_S و R_D را طوری تعیین کنید که $I_D = 0.75 \text{ mA}$ و $V_{SD} = 6 \text{ V}$ باشند.

ب) امپدانس ورودی R_i و امپدانس خروجی R_o را بدست آورید.

ج) اگر $i_i = 5 \sin \omega t \text{ (}\mu\text{A)}$ باشد، جریان خروجی i_o را حساب کنید.

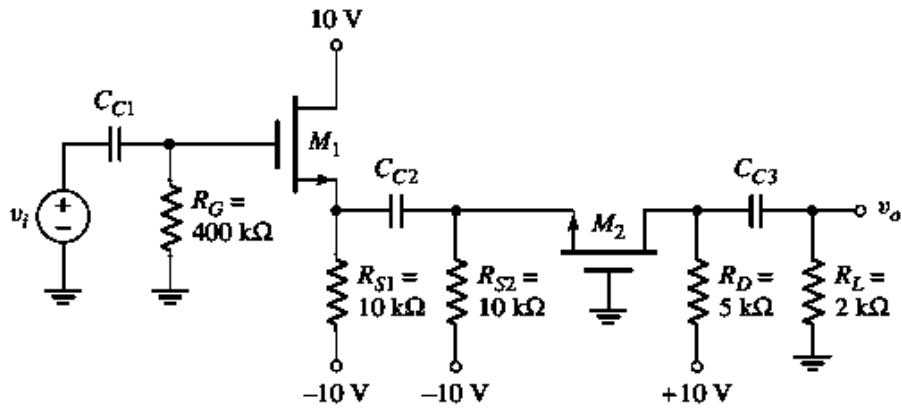


۶) در مدار شکل زیر :

الف) ولتاژ و جریان درین سورس هر کدام از ترانزیستورها را بدست آورید.

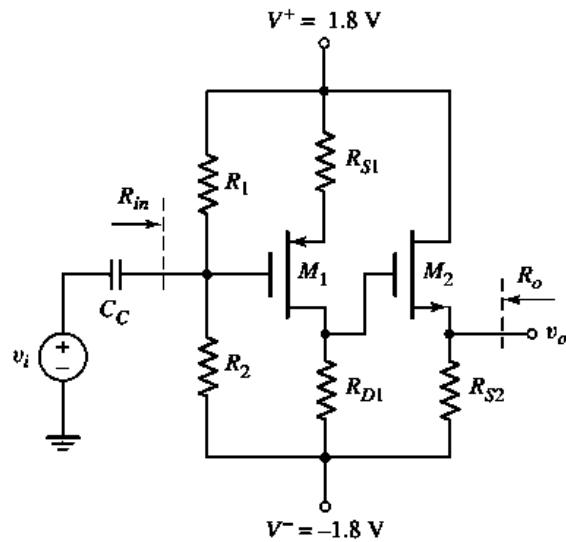
ب) بهره ولتاژ v_o/v_i را بدست آورید.

$$V_{t1} = V_{t2} = 2 \text{ V} \quad \text{و} \quad \beta_1 = \beta_2 = 4 \text{ mA/V}^2$$



بخش سوم) سوالات امتیازی^۳
 ۷) مدار شکل زیر را در نظر بگیرید:

NMOS: $\beta = 4 \text{ mA/V}^2$ $V_t = 0.4 \text{ V}$
 PMOS: $\beta = 0.4 \text{ mA/V}^2$ $V_t = -0.4 \text{ V}$
 $R_{in} = 200 \text{ k}\Omega$



الف) مداری طراحی کنید که برای ترانزیستور NMOS $I_{DQ1} = 0.1 \text{ mA}$ و $V_{SDQ1} = 1 \text{ V}$ و برای ترانزیستور PMOS $I_{DQ2} = 0.3 \text{ mA}$ و $V_{DSQ2} = 2 \text{ V}$ باشد. (ولتاژ دو سر مقاومت R_{S1} برابر با 0.6 V است).
 ب) بهره ولتاژ v_o/v_i را بدست آورید.
 ج) مقاومت خروجی R_o را حساب کنید.

^۳ این سوالات امتیازی بوده و در صورت تحویل نمره اضافی به آن تعلق می گیرد.