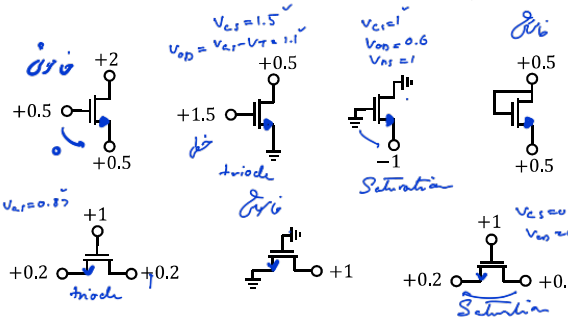
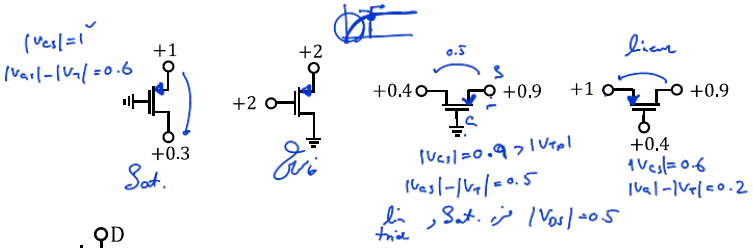
الکترونیک یک	تمرین سری دهم -

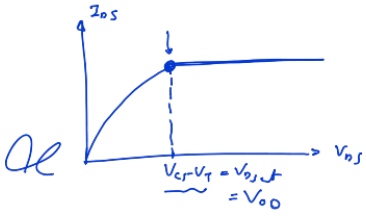
تحویل مسایل ستاره‌دار (*) الزامی نیست.

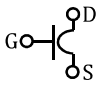
۱- در مدارهای زیر nMOS با $V_{T_n} = 0.4$ قرار دارد. ابتدا پایه‌ی S و D را یافته، سپس ناحیه‌ی کاری ترانزیستورها را مشخص کنید.



۲- در مدارهای زیر pMOS با $V_{T_p} = -0.4$ قرار دارد. ابتدا پایه‌ی S و D را یافته، سپس ناحیه‌ی کاری ترانزیستورها را مشخص کنید.





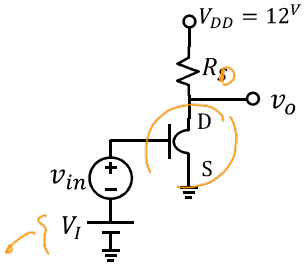
۳- یکی از دانشجویان نخبه‌ی برق شریف در آزمایشگاه ترانزیستوری ساخته و اسم آنرا SUTFET گذاشته و نماد 

را برای آن انتخاب کرده.

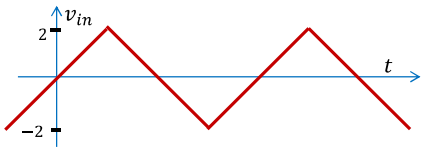
دانشجوی دیگری مشخصه‌ی این ترانزیستور را بر روی curve-tracer بصورت زیر ثبت کرده است!

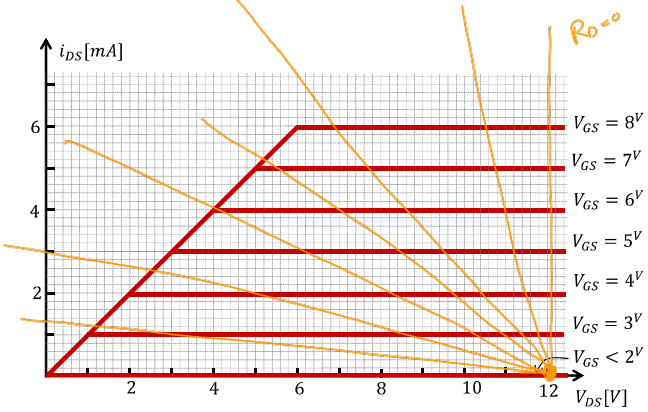
حال از شما خواسته شده ولتاژ مثلثی (v_{in}) با دامنه‌ی ۲ ولت را با استفاده از این ترانزیستور تقویت کنید. مدار شکل روبر به شما پیشنهاد شده.

الف) به نظر شما برای آنکه در خروجی ولتاژ مثلثی با بیشترین دامنه دیده شود، V_I و R_D چقدر باید اختیار شود؟ در این حالت بهره‌ی مدار چقدر است؟

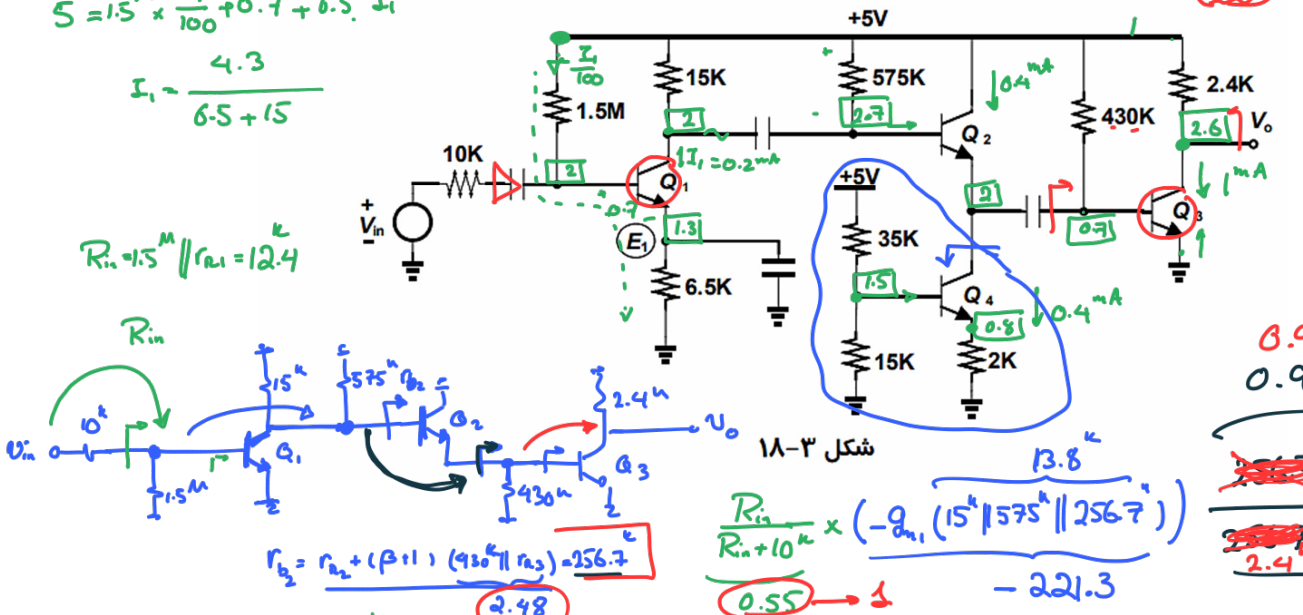


ب) آیا به ازای دامنه‌های اندک ورودی بهره‌ی مدار تابع V_I است؟





۴- (*) یک تقویت‌کننده با دو طبقه تقویت در شکل ۳-۱۸ داده شده. (الف) هریک از ترانزیستورهای Q_1، Q_2 و Q_3 چه نوع طبقه ای را تشکیل داده اند؟ (ب) چرا ترانزیستور Q_3 از روش self-bias (تثبیت جریان کالکتور) بایاس نشده است؟ (ج) ترانزیستور Q_4 چه وظیفه ای در مدار دارد. (د) نقطه کار ترانزیستورهای مدار را محاسبه کنید. (ه) ضریب تقویت ولتاژ مدار را محاسبه کنید. (و) حداکثر swing در خروجی را حساب کنید. (و) مقاومت ورودی مدار چقدر است؟ (ز) اگر یک بافر CC در ورودی قرار می‌دادیم چقدر ضریب تقویت مدار افزایش پیدا می کرد؟



شکل ۳-۱۸

۵- (*) ساختار مدار شکل ۳-۱۸ را در نظر بگیرید همهٔ مقاومت‌های مدار را چنان دوباره طراحی کنید که تقویت‌کننده دارای مشخصات زیر باشد:

خروجی دارای حداکثر swing ممکن و $A_v \geq 10000$ ضریب تقویت ولتاژ

$P \leq 1\text{mW}$ حداکثر توان مصرفی

ضریب تقویت و swing در خروجی مدار طراحی شده چقدر می باشد؟ طراحی خود را با SPICE تائید کنید.