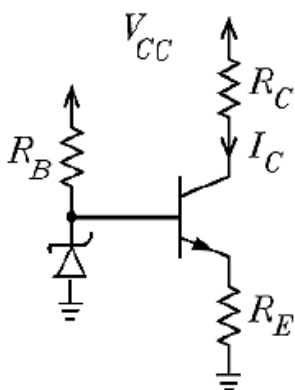


1_ در مدار زیر که محاسبات مربوط به آن در مسئله 1 تمرین قبلی صورت گرفت، ضمن در نظر گرفتن کلیه مقادیر و شرایطی که در آن مسئله بیان شده بود و محاسبه گردید و با فرض آنکه ولتاژ دو سر دیود زرن مستقل از اندازه جریان عبوری آن است موارد زیر را محاسبه کنید.

(الف) اگر دمای محیط از صفر تا صد درجه سانتیگراد تغییر کند، با فرض آنکه محاسبات قبلی در دمای 25 درجه سانتیگراد بوده و همچنین حساسیت ولتاژ V_{CC} نسبت به تغییر دما $-5mV/^{\circ}C$ باشد، تغییرات ولتاژ و جریان کلکتور را نسبت به دما محاسبه کنید. آیا نسبت به تغییر دما حساس هستند؟ به طور کمی و کیفی بحث کنید. (بقیه پارامترها تغییر نمی‌کنند)

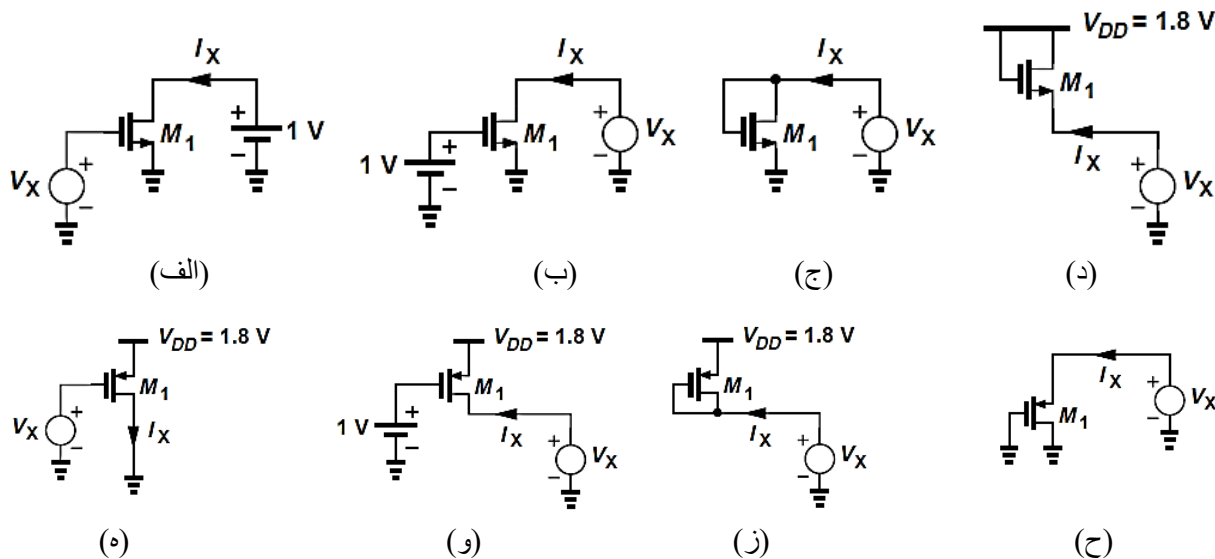


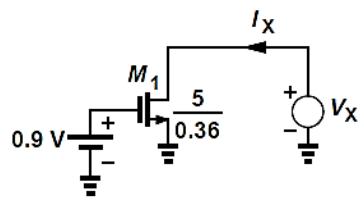
(ب) بخش قبل را با فرض حساسیت ولتاژ دیود زرن با ضریب $6mV/^{\circ}C$ نسبت به تغییر دما تکرار کنید. (بقیه پارامترها و ولتاژ تغذیه حساسیت دمایی ندارند)

(ج) بخش قبل را با فرض حساسیت ضریب β نسبت به تغییر دما با ضریب $0.4/^{\circ}C$ و بدون صرف نظر از جریان بیس تکرار کنید. (سایر پارامترها و ولتاژها مستقل از تغییر دما هستند)

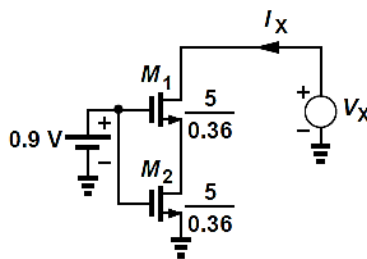
(د) با در نظر گرفتن هر سه ضریب حساسیت بخش‌های قبل، آیا می‌توان نسبت مقاومت‌های کلکتور به امیتر را به نحوی تعیین کرد که یکی از دو متغیر جریان یا ولتاژ کلکتور نسبت به تغییر دما حساس نباشند؟ پاسخ خود را با محاسبه مقادیر اثبات نموده و در صورت امکان عدم حساسیت هریک از متغیرها، نسبت فوق را بیابید.

2_ در هر یک از مدارهای زیر، با تغییر مقدار V_X از صفر تا $1.8V$ منحنی مشخصه I_X بر حسب V_X را رسم کنید. ($\mu_n C_{ox} = 300\mu A/V^2$, $\mu_p C_{ox} = 100\mu A/V^2$, $V_{THn} = 0.4V$, $V_{THp} = -0.4V$, $\frac{W}{L} = \frac{5}{0.36}$)



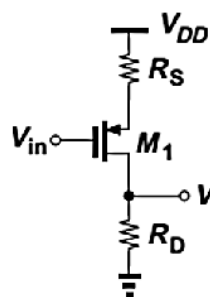


(ط)

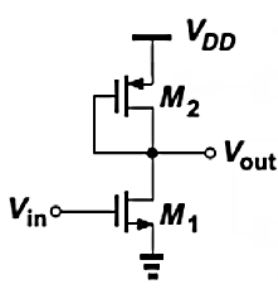


(ی)

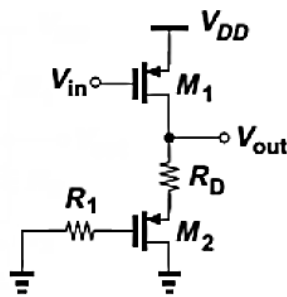
3_ در مدارهای زیر، منحنی مشخصه ولتاژ خروجی بر حسب ورودی به ازای تغییر ولتاژ ورودی از صفر تا $1.8V$ را رسم نموده و در هر بخش، ناحیه کاری ترانزیستورها را مشخص کنید. همه مقاومت‌ها برابر یک کیلو اهم، ولتاژ تغذیه برابر $1.8V$ و سایر ضرایب مانند مسئله بالا هستند. $V_b = 0.9V$



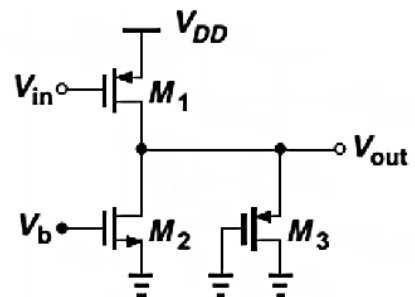
(الف)



(ب)

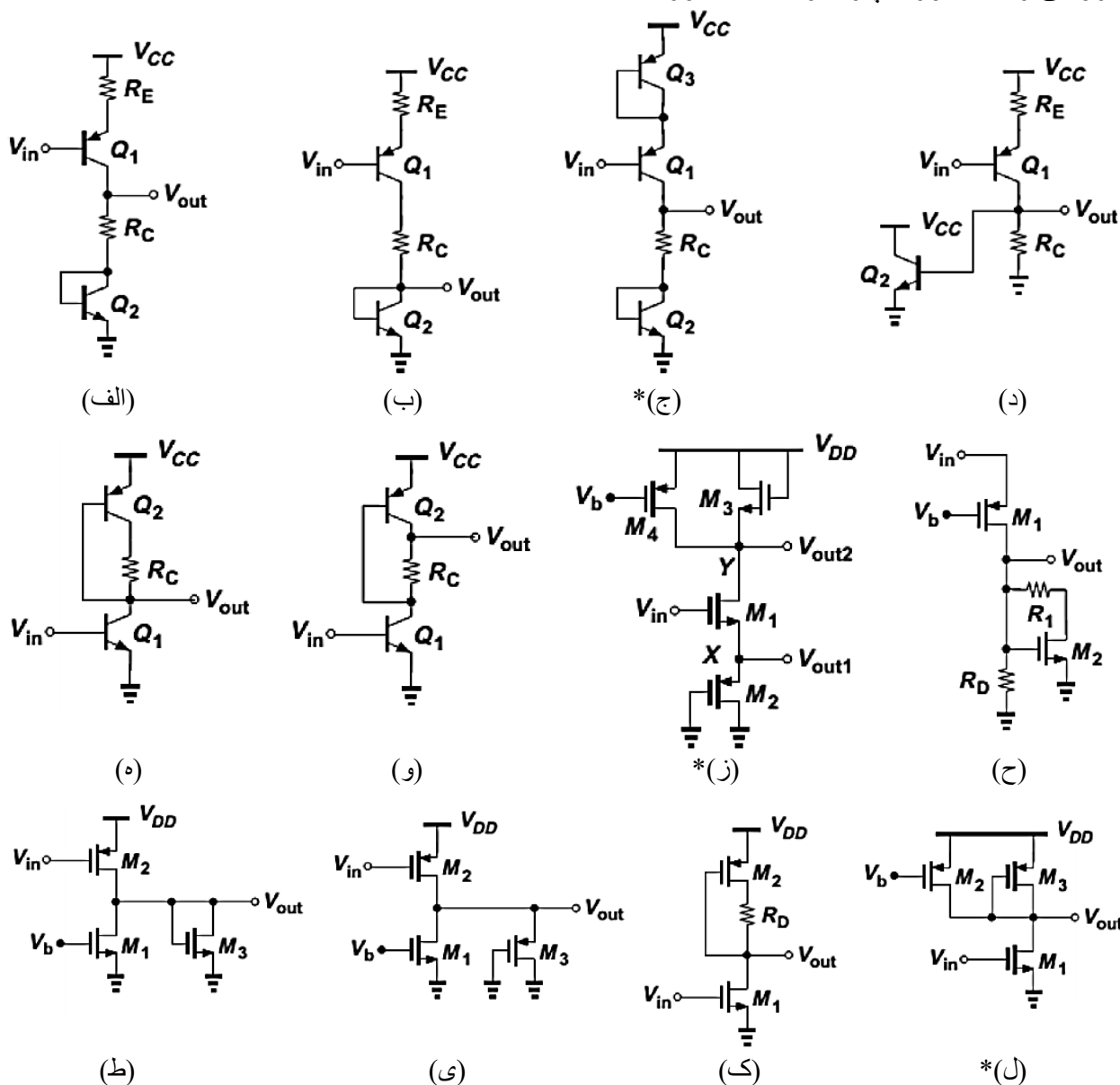


(ج)*



(د)

4_ در هر یک از مدارهای زیر ضمن رسم مدار معادل سیگنال کوچک بهره، مقاومت ورودی و مقاومت خروجی را به صورت پارامتری بدست آورید.



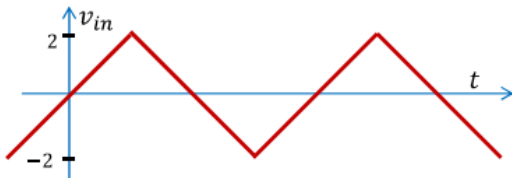
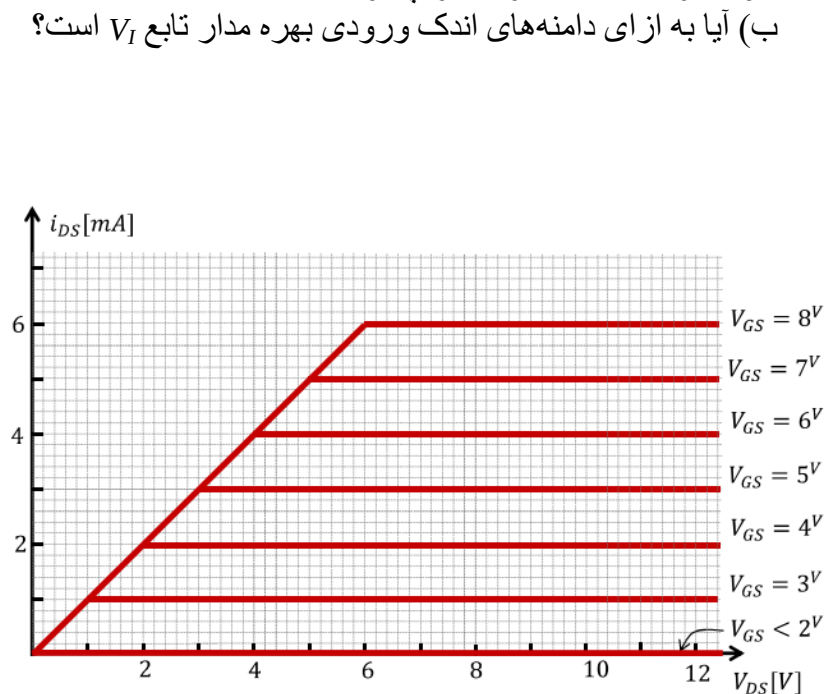
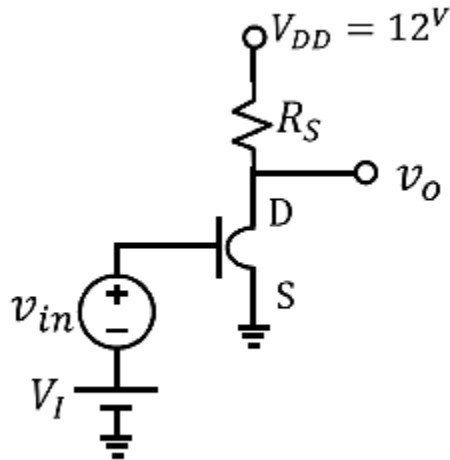
5* یک ترانزیستور اثر میدانی جدید ساخته شده که ناحیه اشباع آن برای $V_{GS} \geq 0$ و $V_{DS} \geq 1V$ است. در این ناحیه رابطه جریان به صورت $i_{DS} = K v_{GS}^3$ می باشد. برای $v_{DS} < 1V$ همانند ماسفت بین D و S اتصال کوتاه می شود. I_G همواره صفر می باشد و برای $v_{GS} < 0$ ترانزیستور خاموش است. این ترانزیستور در مداری به شکل روبرو به کار رفته است:

(الف) با فرض آنکه در ناحیه اشباع هستیم ولتاژ خروجی را بر حسب ولتاژ ورودی بنویسید. به V_{DD} از ای چه بازه ای از ولتاژ ورودی در ناحیه اشباع می ماند؟
 (ب) با فرض $V_{DD} = 10V$ و $R_S = 1k$ و $K = 1mA/V^2$ و تقریب خطی ترانزیستور، ولتاژ ورودی را به صورت $v_{in} = V_B + v_i \sin \omega t$ در نظر بگیرید. مقدار V_B و v_i بیشینه برای داشتن بیشترین دامنه ولتاژ در خروجی را محاسبه کنید. در این حالت بهره ولتاژ چقدر است؟

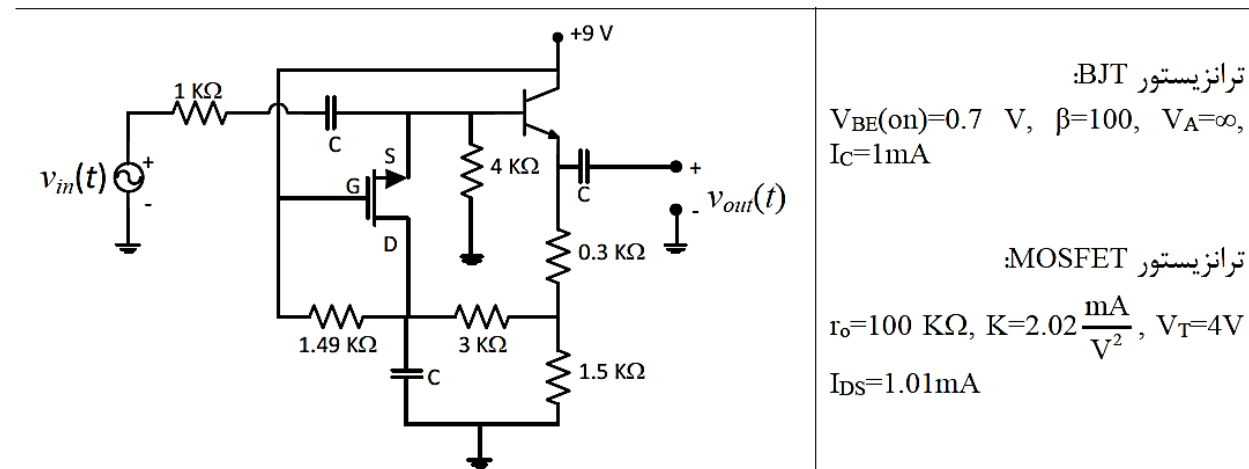
(ج) برای بیشترین بهره ولتاژ V_B چقدر باید باشد؟ A_{vmax} چقدر خواهد بود؟

6_ (میان‌ترم 94-1393) یکی از دانشجویان نخبه برق شریف در آزمایشگاه ترانزیستوری ساخته و اسم آن را SUTFET گذاشته است. دانشجوی دیگری مشخصه این ترانزیستور را بر روی curve-tracer به صورت زیر ثبت کرده است! حال از شما خواسته شده ولتاژ مثلی ورودی با دامنه 2 ولت را با استفاده از این ترانزیستور تقویت کنید. مدار شکل زیر به شما پیشنهاد شده است.

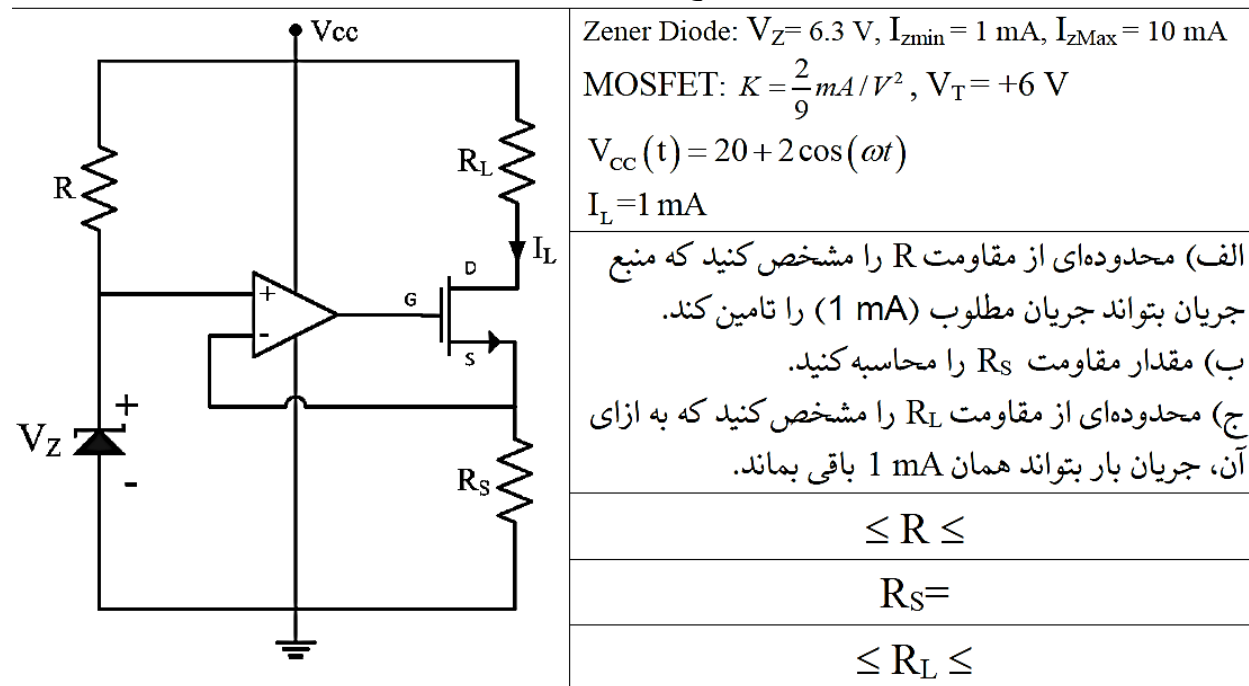
(الف) به نظر شما برای آنکه در خروجی ولتاژ مثلی با بیشترین دامنه دیده شود، V_I و R_D چقدر باید اختیار شود؟ در این حالت بهره مدار چقدر است؟



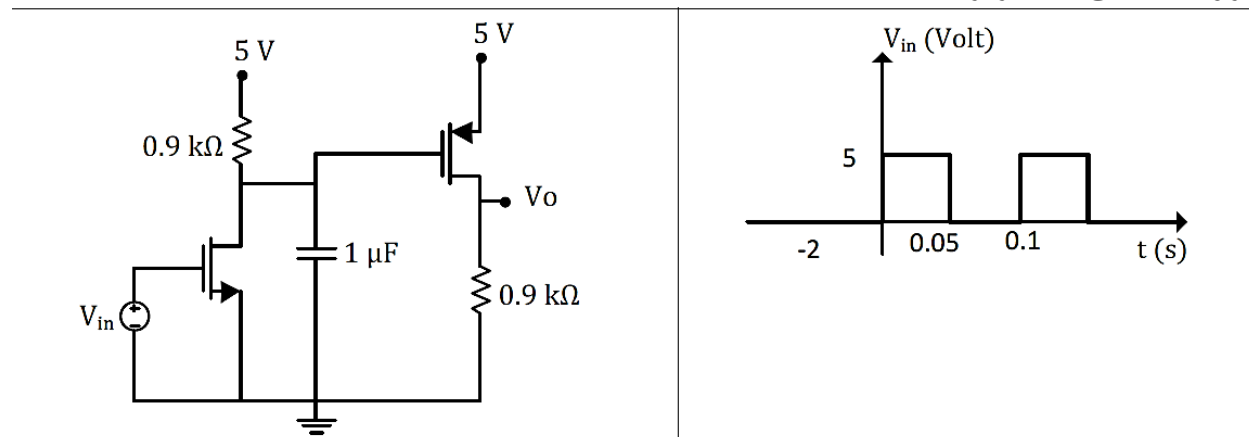
7_ (پایان ترم 90-1389) در مدار شکل زیر نقطه کار و مشخصات ترانزیستورها داده شده است.
 الف) مدل سیگنال کوچک مدار را رسم کنید.
 ب) مقادیر بهره، مقاومت ورودی و مقاومت خروجی را با فرض بزرگ بودن خازن‌ها در فرکانس کاری مدار محاسبه کنید.



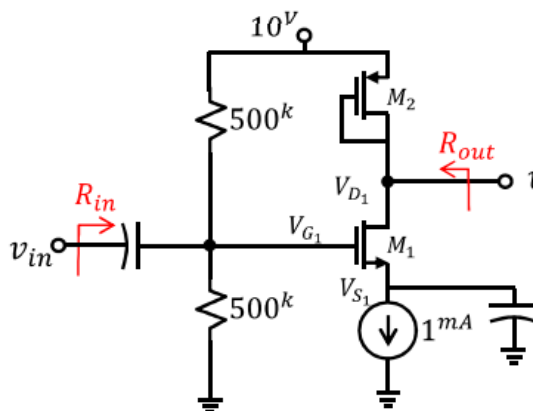
8_ (پایان ترم 91-1390) مدار شکل زیر یک منبع جریان (I_L) را نشان می‌دهد. با فرض ایده‌آل بودن تقویت‌کننده عملیاتی به سوالات خواسته شده پاسخ دهید.



9_ (پایان ترم 91-1390) در مدار شکل زیر، ترانزیستورهای ماسفت در حالت خاموش (OFF) و یا روشن (Triode) کار می‌کنند. در زمانی که ترانزیستور روشن است ($|V_{GS}| \geq |V_T|$) مدار معادل آن یک مقاومت $0.1k$ بین سورس و درین است. برای هر دو ترانزیستور $|V_T| = 1V$ است. مدار به مدت طولانی در وضعیت استقرار به ازای ولتاژ ورودی صفر بوده است. حال ولتاژ خروجی را پس از اعمال ولتاژ ورودی مطابق شکل زیر محاسبه کنید.



10_ (پایان ترم 95-1394) در مدار شکل روبرو ترانزیستورها در ناحیه اشباع و $\mu_n C_{ox} \frac{W}{L} = 3 \frac{mA}{V^2}$ و $\mu_p C_{ox} \frac{W}{L} = 0.3 \frac{mA}{V^2}$ است. $|V_T| = 1V$.



(الف) با حل مقادیر DC مدار جدول زیر را کامل کنید.
(ب) مدل سیگنال کوچک مدار (به همراه مدل ترانزیستورها) را رسم کنید.
(ج) بهره ولتاژ، مقاومت ورودی و مقاومت خروجی را بدست آورید.

$V_{D1} =$	[V]
$V_{S1} =$	[V]
$g_{m1} =$	$[m\Omega^{-1}]$
$g_{m2} =$	$[m\Omega^{-1}]$