

## به نام آنکه جان را فکرت آموخت

نام و نام خانوادگی:

شماره دانشجویی:

### آزمون پایانی نیمسال دوم سال تحصیلی ۹۵-۹۴ درس مدارهای آنالوگ

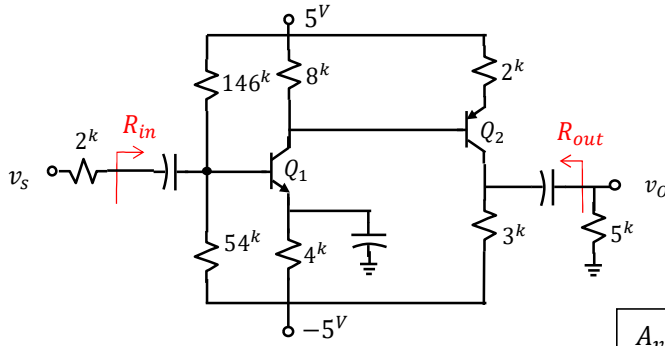
نکات مهم:

- آزمون جزوه و کتاب بسته است.
- $k_n = \mu_n C_{ox} \left(\frac{W}{L}\right)$  ,  $I_D = \frac{1}{2} k_n (V_{GS} - V_T)^2$
- آزمون شامل ۵ سوال با بارم مشابه و مدت امتحان ۱۳۰ دقیقه می باشد.
- به همراه داشتن ماشین حساب مجاز و هر نوع گوشی همراه غیر مجاز است.

نمره	بارم	سوال
	۱۰	۱
	۱۰	۲
	۱۰	۳
	۱۰	۴
	۱۰	۵
	۵۰	جمع

۴- برای ترانزیستورهای مدار رویبرو داریم  $V_{BE_{on}} = V_{\gamma} = 0.7V, V_{CE_{sat}} = 0.2V, \beta = 200, V_A = \infty$

الف) برای مدار رویبرو نقاط کار ترانزیستورها را محاسبه و در جدول درج کنید  
 ب) مدار معادل سیگنال کوچک را رسم کرده و سپس بهره ولتاژ  $A_V$  مقاومت ورودی  $R_i$  و خروجی  $R_o$  را بدست آورید و در محل تعبیه شده بنویسید.

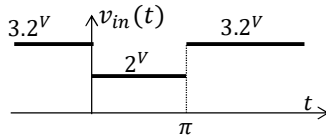
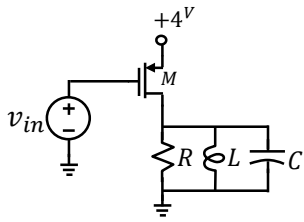


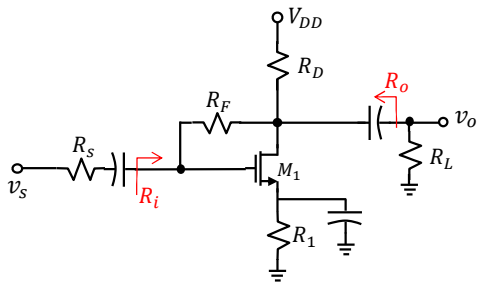
	$Q_1$	$Q_2$
$I_c [mA]$		
$V_{CE} [V]$		

$A_v =$  ,  $R_i =$  ,  $R_o =$

۲- برای ترانزیستور  $V_{Tp} = -1V, k_p = \mu_p C_{ox} \frac{W}{L} = 2^4/V^2$  مقادیر  $R, L, C$  به نحوی به هم مربوطند که  $\frac{1}{2RC} = \frac{1}{\sqrt{2LC}} = 1 \text{ rad/s}$  است.

حد اقل مقدار  $C$  را طوری بیابید که بازای ورودی اعمال شده، ترانزیستور هیچ گاه وارد ناحیه ترایود (خطی) نشود.





۵- برای ترانزیستور nMOS،  $V_{Tn} = 0.5V$ ،  $k_n = \mu_n C_{ox} \frac{W}{L} = 2mA/V^2$  است. الف) به ازای  $V_{DD} = 5V$ ،  $R_D = 2.5k$ ،  $R_1 = 1k$  کار ترانزیستور را بدست آورید. ب) مدار معادل سیگنال کوچک را رسم کرده و به ازای  $R_D = R_L$  و  $R_F = R_s$ ، بهره ولتاژ  $A_v$  و مقاومت خروجی  $R_o$  را به صورت پارامتری بدست آورید.

$I_D =$	[mA]
$V_{DS} =$	[V]

$A_v =$
$R_o =$

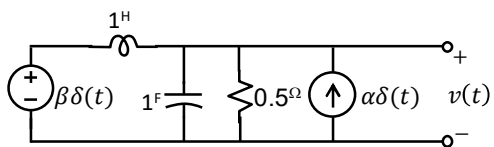
۳ - المان مداری جدید دو سری را در نظر بگیرید که رابطه بین بار و شار المان توسط معادله زیر بدست می‌آید. (مشتق بار، جریان گذرا از المان و مشتق شار،

$$q(t) = q(0) + \varphi(t) - \varphi(0) + \int_0^t \varphi(s) ds$$

ولتاژ دو سر المان را مشخص می‌کند) امپدانس معادل این المان را در حوزه فازوری بدست آورید.

ب) این المان را بصورت سری با یک مقاومت  $R$  و یک سلف  $L$  و یک منبع ولتاژ  $v(t) = A \sin(\omega t)$  سری می‌کنیم. مقدار ولتاژ دو سر المان جدید را بیابید.

ج) رابطه فازوری ورودی و خروجی بر حسب  $\omega$  چه فیلتری را مشخص می‌کند. فرکانس‌های مشخص کننده این فیلتر (از جمله پهنای باند) آن را بیابید.



۱- مدار روپرو برای  $t < 0$  به حالت دائمی رسیده است.  $v(t)$  را بر حسب  $\alpha$  و  $\beta$  بنویسید.

$v(t) =$	$t > 0$
----------	---------