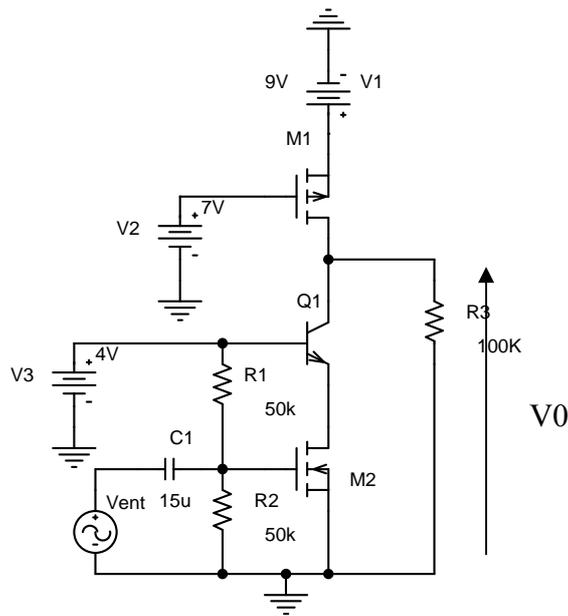


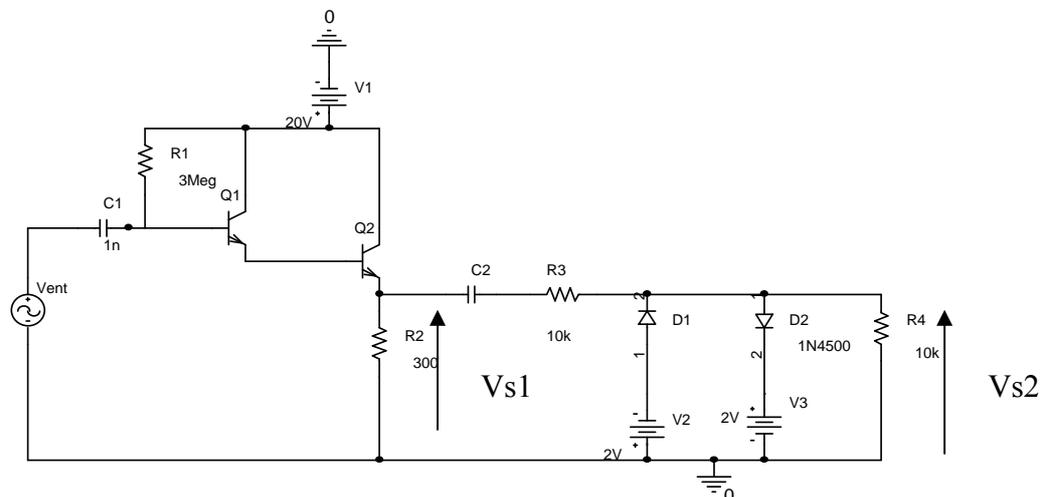
## Relación de Problemas de amplificación

1. Dado el circuito de la figura.
  - a. Calcular la ganancia a frecuencias medias.
  - b. Calcular la frecuencia de corte inferior

Datos (Q1:  $\beta=100$ ,  $r_o=3M\Omega$ ,  $r_{\pi}=52K\Omega$ ; M1:  $|V_t|=1$ ,  $\beta=200\mu A/V^2$ ,  $r_{ds}=1 M\Omega$ ,  $g_{m1}=0.1m\Omega^{-1}$ ; M2:  $|V_t|=1$ ,  $\beta=50\mu A/V^2$ ,  $g_{m2}=0.2m\Omega^{-1}$ ,  $r_{ds}=1 M\Omega$ )



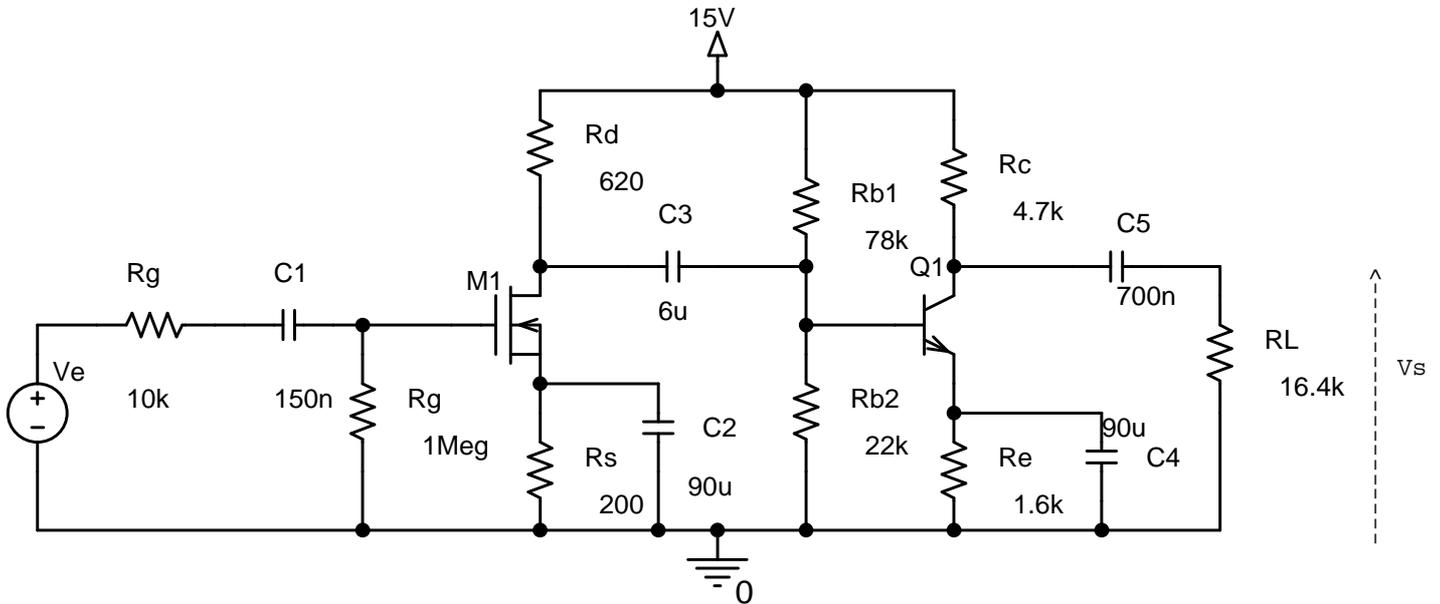
2. Dado el circuito de la figura
    - a. Suponer que no conducen los diodos D1 y D2 , Calcular la ganancia a frecuencias medias  $V_{s1}/v_{ent}$
    - b. Dibujar la señal de salida  $v_{s2}$  considerando  $v_{ent}(t)=6\sin(2\pi f t)$
    - c. Calcular la frecuencia de corte inferior
- Datos ( $\beta=100$ ,  $|V_{be}|=0.6V$ ,  $r_{\pi1}=8.38K\Omega$ ,  $r_{\pi2}=83.8\Omega$ ,  $C2=\infty$ )



3. Dado el circuito de la figura.

- Calcular la ganancia a frecuencias medias.
- Calcular la frecuencia de corte inferior
- Calcular la frecuencia de corte superior

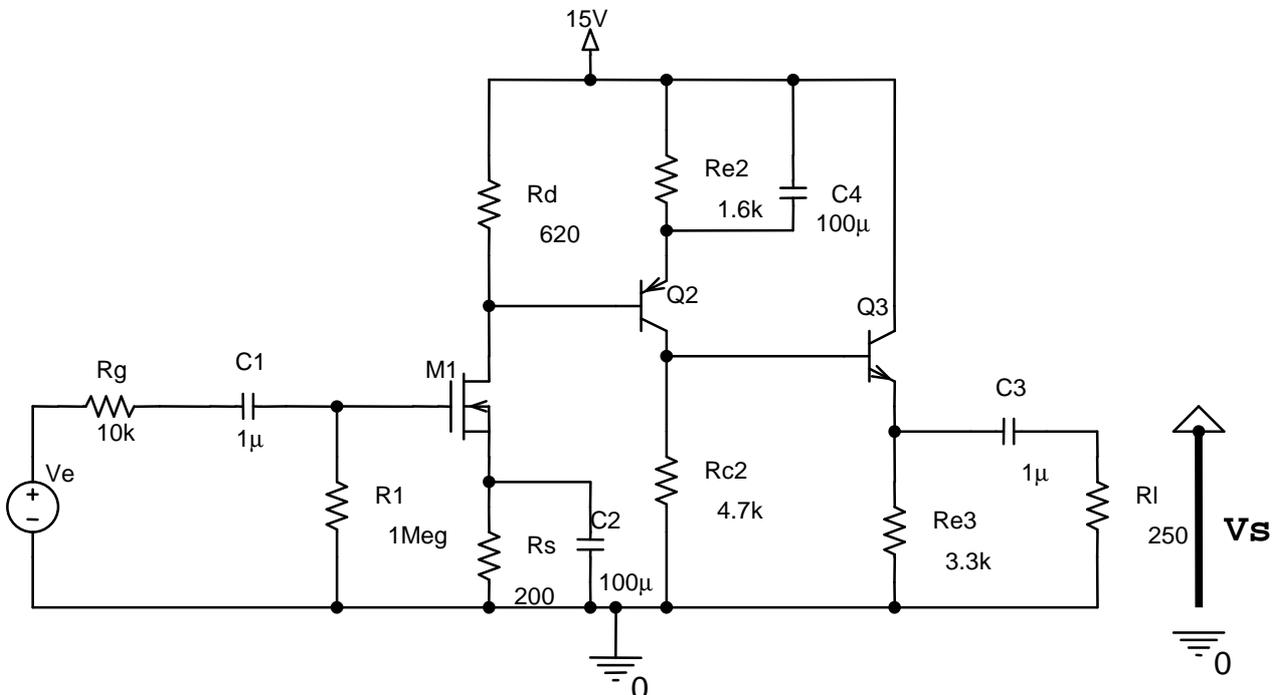
Datos (M1:  $\beta_n=10\text{mA/V}^2$ ,  $V_t=-2\text{V}$ ,  $r_{ds}=12\text{K}$ ,  $C_{gd}=2\text{pF}$ ,  $C_{gs}=4\text{pF}$ ; Q2:  $\beta=150$ ,  $r_{\pi}=2.6\text{K}$ ,  $C_{\pi}=2\text{pF}$ ,  $C_{\mu}=4\text{pF}$ )



4. Dado el circuito de la figura.

- Calcular la ganancia en tensión a frecuencias medias ( $V_s/V_e$ )
- Calcular la frecuencia de corte inferior
- Calcular la frecuencia de corte superior, suponiendo que la determinan los transistores M1 y Q2

Datos: (M1:  $\beta_n=10\text{mA/V}^2$ ,  $|V_t|=2\text{V}$ ,  $g_m=10\text{mA/V}$ ,  $r_{ds1}=12.2\text{K}\Omega$ ,  $C_{gd}=C_{gs}=2\text{pF}$ ; Q2:  $\beta=150$ ,  $|V_{beon}|=0.7\text{V}$ ,  $|V_{cesat}|=0.2\text{V}$ ,  $r_{\pi}=2.39\text{K}\Omega$ ,  $C_{\pi}=C_{\mu}=2\text{pF}$ ,  $g_m=62.8\text{mA/V}$ ; Q3:  $\beta=80$ ,  $|V_{beon}|=0.7\text{V}$ ,  $|V_{cesat}|=0.2\text{V}$ ,  $r_{\pi}=1\text{K}\Omega$ ,  $g_m=79.6\text{mA/V}$ )



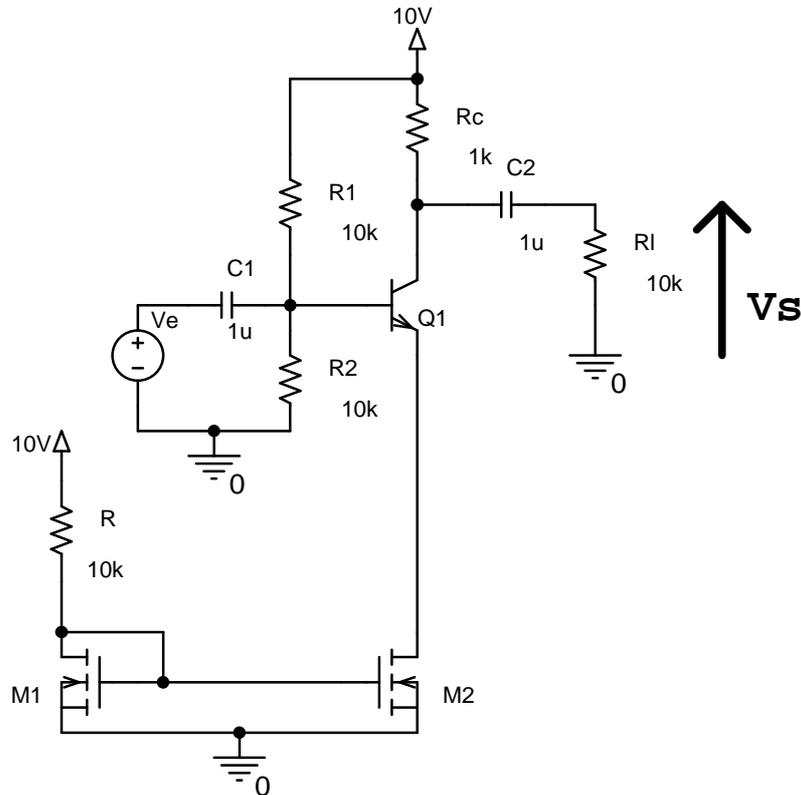
5. Dado el circuito de la figura.

a. Calcular la ganancia en tensión a frecuencias medias ( $V_s/V_e$ )

b. Calcular la frecuencia de corte inferior

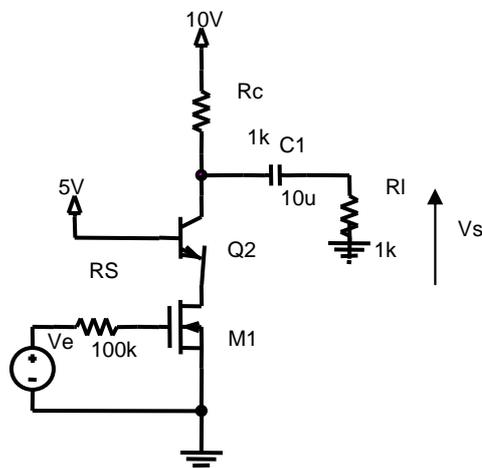
c. Calcular la frecuencia de corte superior

Datos: ( $M1=M2$ :  $\beta_n=1\text{mA/V}^2$ ,  $|V_t|=1\text{V}$ ,  $r_{ds}=100\Omega$ ;  $Q1$ :  $\beta=100$ ,  $|V_{beon}|=0.7\text{V}$ ,  $|V_{cesat}|=0.2\text{V}$ ,  $r\pi=3.2\text{K}\Omega$ ,  $C\pi=C\mu=1\text{pF}$ )



6. Dado el circuito de la figura. Calcular la ganancia a frecuencias medias

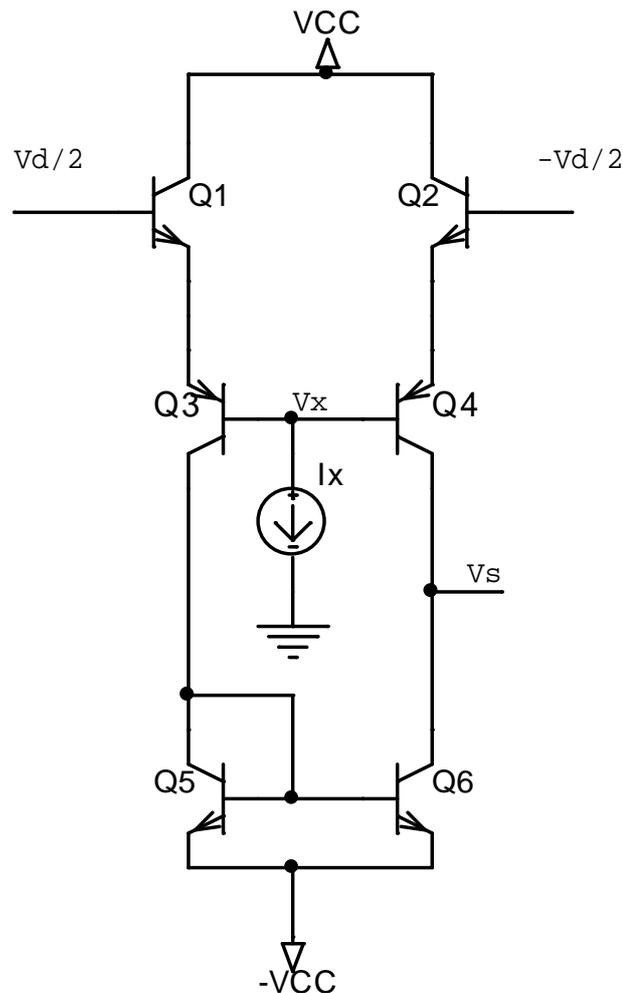
Datos ( $M1$ :  $\beta=0.75\text{mA/V}^2$ ,  $V_{to}=-2\text{V}$ ,  $g_{m1}=3\text{mA/V}$ ,  $r_{ds}=100\text{K}$ ,  $M1$  está en saturación;  $Q2$ :  $V_{beon}=0.7\text{V}$ ,  $V_{cesat}=0.2\text{V}$ ,  $g_{m2}=120\text{mA/V}$ ,  $\beta=100$ ,  $r\pi=867$ ,  $r_o=100\text{k}$ ,  $Q2$  está en activa)



7. El circuito de la figura es la modificación de un amplificador diferencial. Suponiendo que todos los transistores se encuentran en zona lineal, se pide realizar un análisis de pequeña señal en el que hay que:

- Dibujar el circuito de pequeña señal
- Calcular el valor de la tensión  $V_x$
- Calcular el valor de la tensión de salida  $V_s$

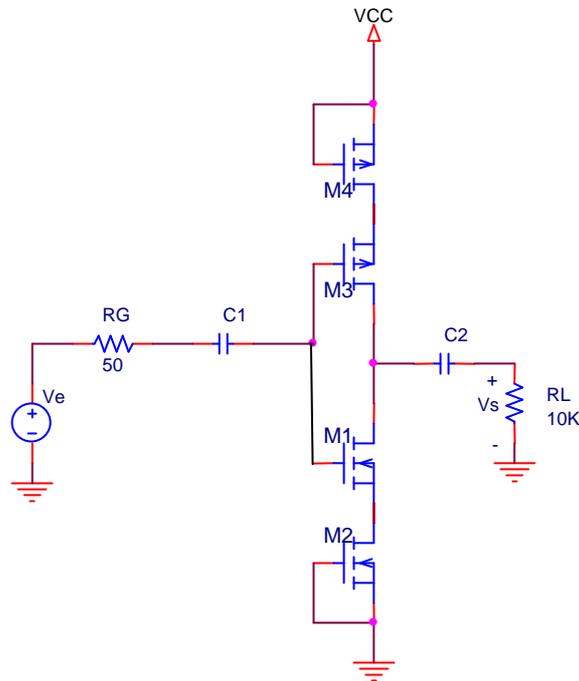
Datos: Todos los transistores tiene el mismo valor de  $r_\pi$  y  $g_m$ . Considera que todos los transistores excepto Q6 tienen  $r_o \rightarrow \infty$ .



8. Para el circuito de la figura, considerando todos los transistores mosfet saturados.

- Calcular  $V_s/V_e$
- Diseñar  $C_1$  y  $C_2$  para que la frecuencia de corte a las bajas sea 100Hz
- Calcular la frecuencia de corte de alta frecuencia. Despreciar las capacidades parásitas de los transistores M2 y M4

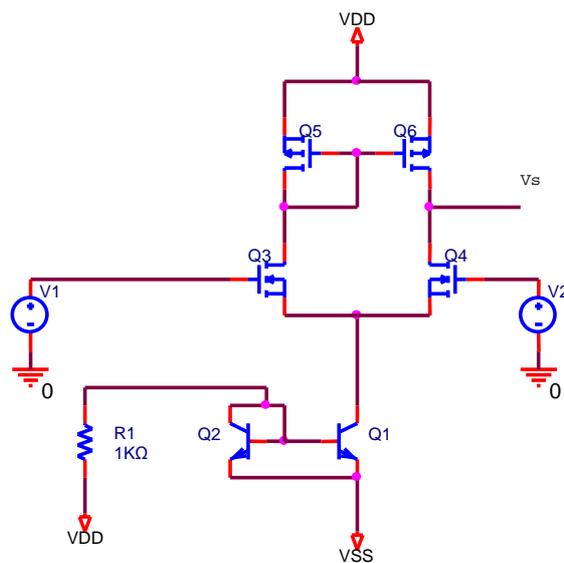
Datos: ( $r_{ds}=10K$  ,  $g_m=1m\Omega^{-1}$ ,  $C_{GD1}=C_{GS1}=1pF$ ,  $C_{GD3}=C_{GS3}=100pF$ )



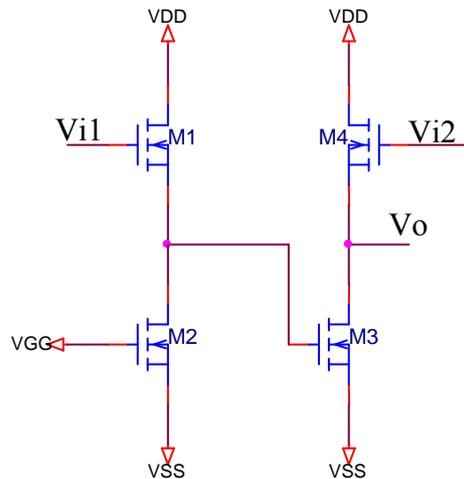
9. Para el circuito de la figura, considerando todos los transistores mosfet saturados y todos los transistores bipolares en activa.

- Calcular  $V_s = f(V_1, V_2)$
- Calcular el rechazo al modo común CMRR.

Datos: Q1, Q2 ( $r_0 = 10K\Omega, \beta = 100, r_\pi = 100\Omega$ ). Q3, Q4, Q5, Q6 ( $r_{ds} = 10K, gm = 1m\Omega^{-1}$ )



10. Para el circuito de la figura, encontrar el rechazo al modo común CMRR y  $V_o=f(V_{i1}, V_{i2})$ . Considerar todos los transistores saturados y su modelo de pequeña señal formado por los parámetros  $g_m$  y  $g_d$  distintos para cada transistor.



11. En el siguiente circuito:

- Calcular la ganancia ( $V_s/V_{ent}$ ).
- Calcular la frecuencia de corte inferior y superior

Datos:

M1:  $g_{m1}=10\text{mA/V}$ ;  $r_{ds1}=10\text{K}\Omega$ ;  $C_{GS1}=5\text{pF}$ ;  $C_{GD1}=1\text{pF}$

Q2:  $g_{m2}=62\text{mA/V}$ ;  $r_{\pi 2}=2.42\text{K}\Omega$ ;  $r_{o2}=50\text{K}\Omega$ ;  $C_{\pi 2}=39\text{pF}$ ;  $C_{\mu 2}=1\text{pF}$

Q3:  $g_{m3}=76\text{mA/V}$ ;  $r_{\pi 3}=1.05\text{K}\Omega$ ;  $r_{o3}=30.6\text{K}\Omega$ ;  $C_{\pi 3}=39\text{pF}$ ;  $C_{\mu 3}=1\text{pF}$

