

Circuitos con MOS

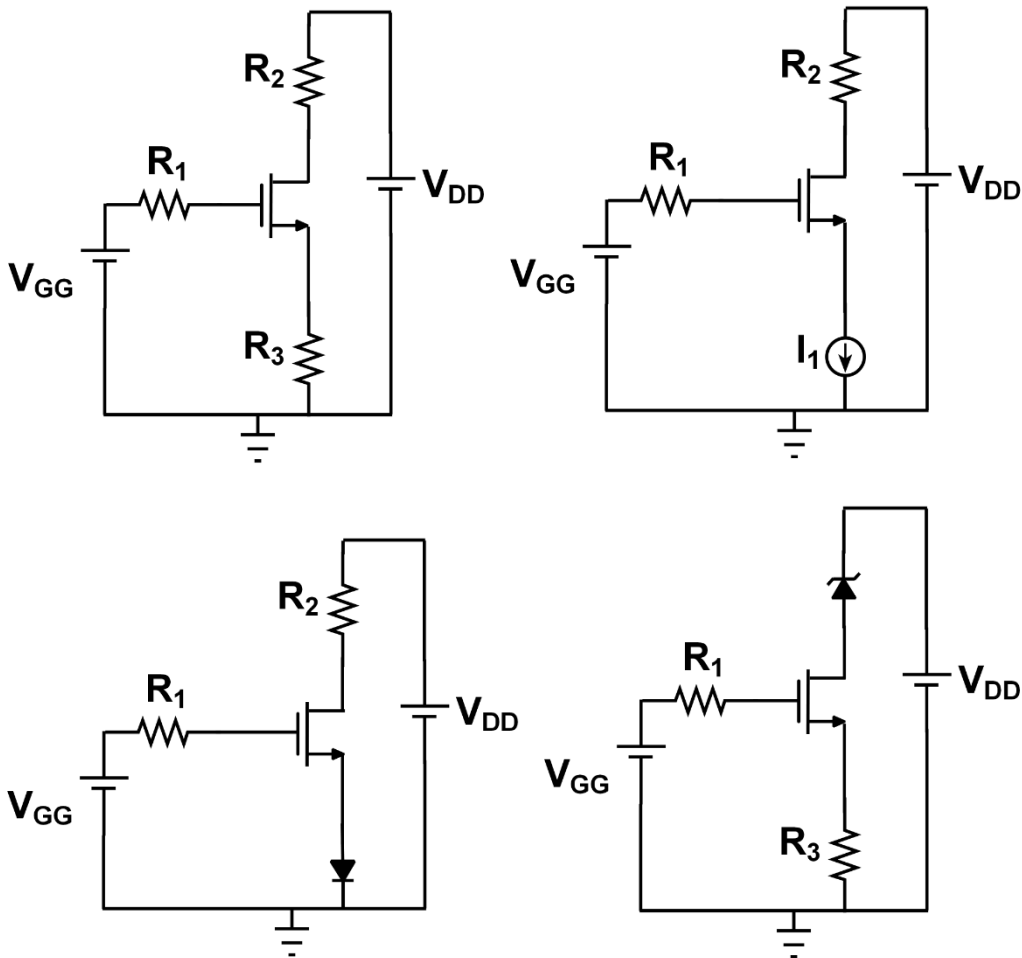
Polarización

Para los siguientes problemas, tomar:

- Tensión umbral de los diodos y diodos zener 0,7 V
- Los parámetros tecnológicos del transistor MOS: $K = 20 \mu\text{A}/\text{V}^2$ y $V_T = 1\text{V}$

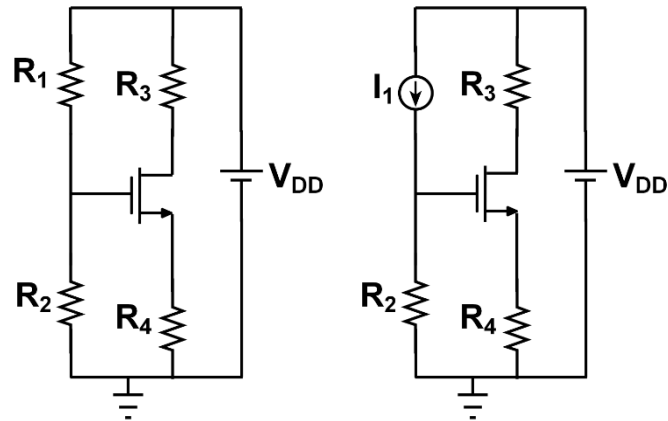
1. Para los circuitos de la figura:

- Calcular el punto de polarización [$I_{DS} = 1.5 \text{ mA}, 2.5 \text{ mA}, 2.5 \text{ mA}, 4.04 \text{ mA}$]
- La tensión V_{GG} que lleva al transistor al límite entre saturación y triodo [4.76 V, 5.816V, 9.7V, 10.3V]



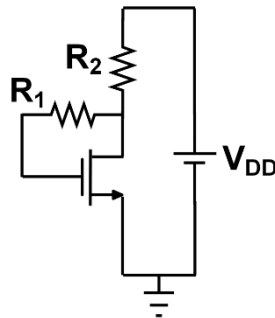
Datos: $V_{DD} = 12 \text{ V}$, $V_{GG} = 5 \text{ V}$, $W/L = 40$, $R_1 = 280 \text{ k}\Omega$, $R_2 = 2,2 \text{ k}\Omega$, $R_3 = 600 \Omega$, $I_1 = 1,5 \text{ mA}$, $|V_z| = 2,7 \text{ V}$

2. Para los circuitos de la figura:
- Calcular el punto de polarización
 - La resistencia R_2 que lleva al transistor al límite entre saturación y triodo [16.224 k Ω , 5.358 k Ω]



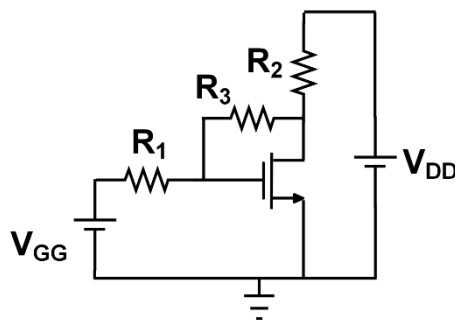
Datos: $V_{DD} = 12$ V, $W/L = 60$, $R_1 = 8$ k Ω , $R_2 = 4$ k Ω , $R_3 = 1,8$ k Ω , $R_4 = 1,6$ k Ω , $I_1 = 1,5$ mA

3. Para el circuito de la figura:
- Calcular el punto de polarización
 - Calcular R_2 para que la intensidad de drenador sea igual a 19.2 mA [833.3 Ω]



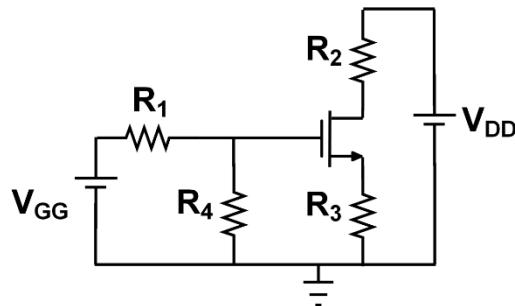
Datos: $V_{DD} = 25$ V, $W/L = 30$, $R_1 = 750$ k Ω , $R_2 = 1,6$ k Ω

4. Para el circuito de la figura:
- Calcular el punto de polarización
 - Calcular el voltaje V_{GG} para que el transistor se encuentre entre el límite entre saturación y triodo [7.915 V]



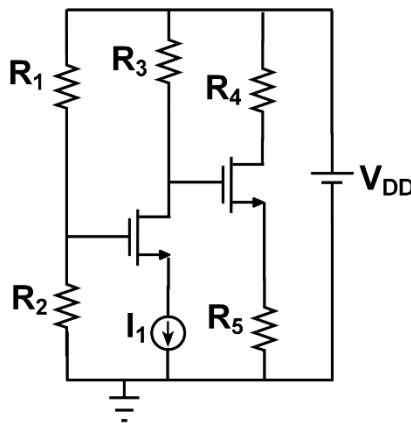
Datos: $V_{DD} = 15$ V, $V_{GG} = 5$ V, $W/L = 10$, $R_1 = 300$ k Ω , $R_2 = 2$ k Ω , $R_3 = 750$ k Ω

5. Para el circuito de la figura:
 - a. Calcular el punto de polarización para $V_{GG} = 1V, 8V$ y $15V$
 - b. Calcular las tensiones V_{GG} que llevan al transistor al límite entre dos regiones



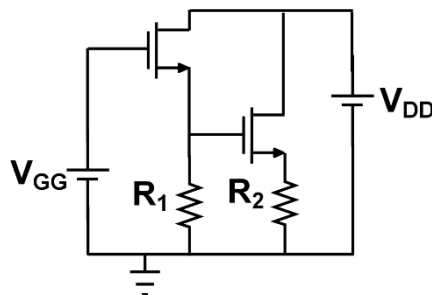
Datos: $V_{DD} = 15 V$, $W/L = 50$, $R_1 = 30 k\Omega$, $R_2 = 6 k\Omega$, $R_3 = 2 k\Omega$, $R_4 = 30 k\Omega$

6. Para el circuito de la figura:
 - a. Calcular el punto de polarización
 - b. Calcular la resistencias R_3 y R_4 máximas para que los transistores operen en región de saturación [$2.58 k\Omega, 3.37 k\Omega$]



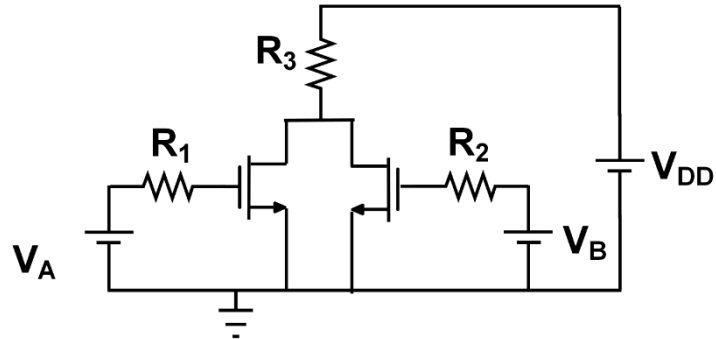
Datos: $V_{DD} = 10 V$, $W/L = 30$, $R_1 = 12 k\Omega$, $R_2 = 10 k\Omega$, $R_3 = 2,2 k\Omega$, $R_4 = 1,8 k\Omega$, $R_5 = 500 \Omega$, $I_1 = 2,5 mA$

7. Para el circuito de la figura:
 - a. Calcular el punto de polarización
 - b. Calcular las resistencias R_1 y R_2 para que las corrientes de drenador sean $I_{D1} = 2 mA$ e $I_{D2} = 3 mA$ [$3.086 k\Omega, 569.3 \Omega$]



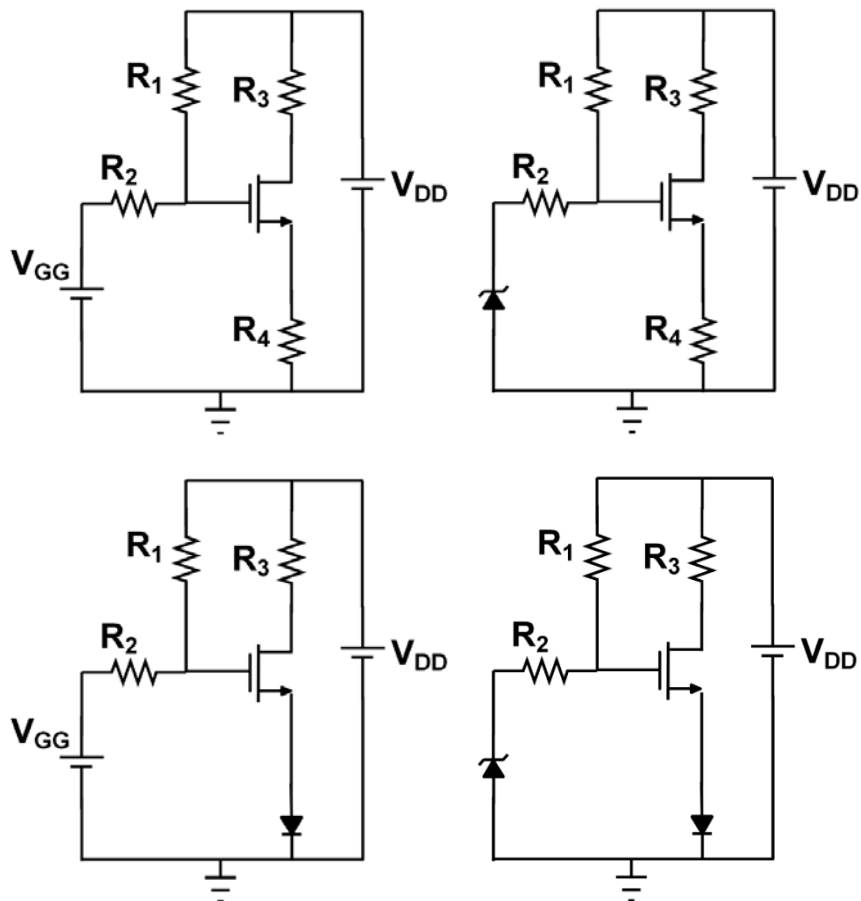
Datos: $V_{DD} = 15 V$, $V_{GG} = 10 V$, $W/L = 25$, $R_1 = 25 k\Omega$, $R_2 = 600 \Omega$

8. Para el circuito de la figura:
- Calcular el punto de polarización
 - Calcular la resistencia R_3 que lleva a uno de los transistores al límite entre saturación y triodo [1.2 k Ω]



Datos: $V_{DD} = 5 \text{ V}$, $V_A = 2 \text{ V}$, $V_B = 3 \text{ V}$, $W/L = 50$, $R_1 = R_2 = 100 \text{ k}\Omega$, $R_3 = 1 \text{ k}\Omega$

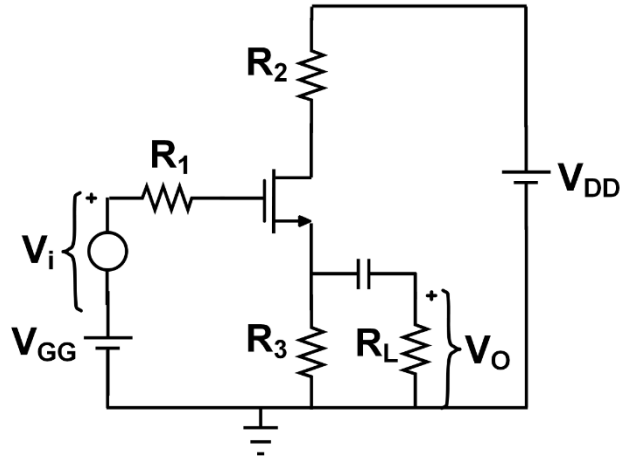
9. Para los circuitos de la figura:
- Calcular el punto de polarización [$I_{DS} = 0.736 \text{ mA}$, 0.957 mA , 1.32 mA , 2.025 mA]



Datos: $V_{DD} = 12 \text{ V}$, $V_{GG} = 2 \text{ V}$, $W/L = 10$, $R_1 = 8 \text{ k}\Omega$, $R_2 = 4 \text{ k}\Omega$, $R_3 = 2,5 \text{ k}\Omega$, $R_4 = 2,2 \text{ k}\Omega$, $V_z = 3,3 \text{ V}$

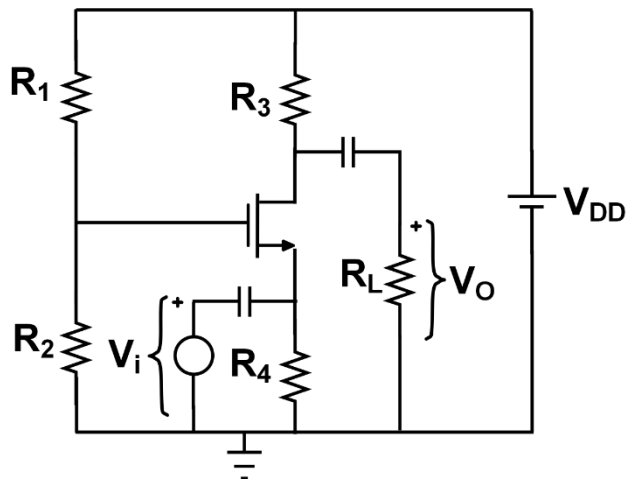
Pequeña señal

1. Para el circuito de la figura:
 - a. Calcular la ganancia [0.529]
 - b. Calcular la impedancia de entrada [∞]
 - c. Calcular la impedancia de salida [272.7 Ω]



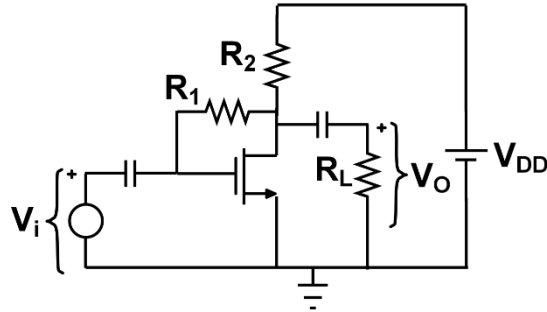
Datos: $V_{DD} = 12\text{ V}$, $V_{GG} = 5\text{ V}$, $W/L = 40$, $R_1 = 280\text{ k}\Omega$, $R_2 = 2,2\text{ k}\Omega$, $R_3 = 600\text{ }\Omega$, $R_L = 900\text{ }\Omega$

2. Para el circuito de la figura:
 - a. Calcular la ganancia
 - b. Calcular la impedancia de entrada
 - c. Calcular la impedancia de salida
 - d. La resistencia R_2 mínima y máxima para poder aplicar el modelo de pequeña señal



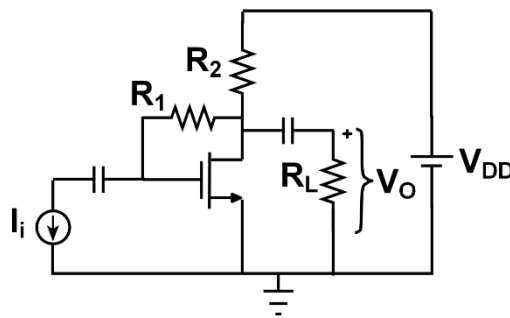
Datos: $V_{DD} = 12\text{ V}$, $W/L = 60$, $R_1 = 8\text{ k}\Omega$, $R_2 = 4\text{ k}\Omega$, $R_3 = 1,8\text{ k}\Omega$, $R_4 = 1,6\text{ k}\Omega$, $R_L = 1,2\text{ k}\Omega$

3. Para el circuito de la figura:
 - a. Calcular la ganancia
 - b. Calcular la impedancia de entrada
 - c. Calcular la impedancia de salida



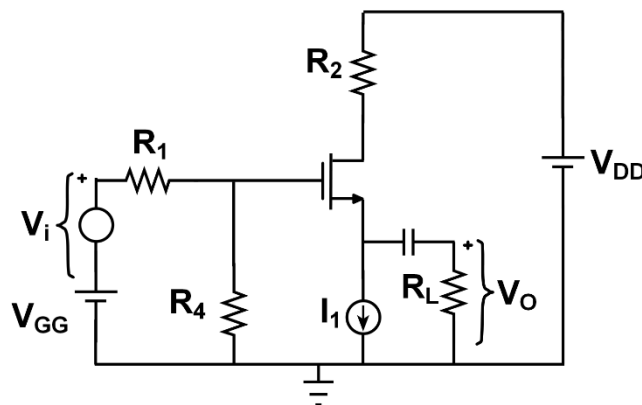
Datos: $V_{DD} = 25 \text{ V}$, $W/L = 30$, $R_1 = 750 \text{ k}\Omega$, $R_2 = 1,6 \text{ k}\Omega$, $R_L = 2 \text{ k}\Omega$

4. Para el circuito de la figura:
 - a. Calcular la relación V_o/I_i



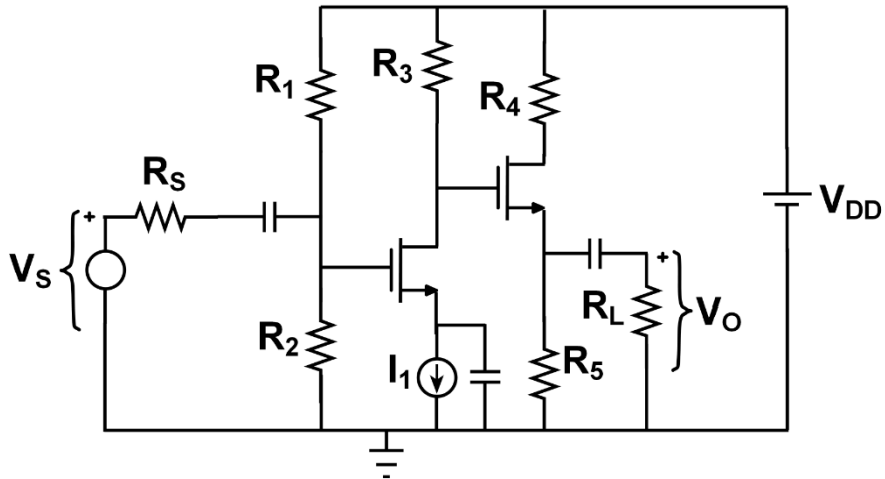
Datos: $V_{DD} = 25 \text{ V}$, $W/L = 30$, $R_1 = 750 \text{ k}\Omega$, $R_2 = 1,6 \text{ k}\Omega$, $R_L = 2 \text{ k}\Omega$, I_i fuente de corriente alterna

5. Para el circuito de la figura:
 - a. Calcular la ganancia [0.37]
 - b. Calcular la impedancia de entrada [60 kΩ]
 - c. Calcular la impedancia de salida [707 Ω]
 - d. La corriente I_1 máxima para poder aplicar el modelo de pequeña señal [1.92 mA]



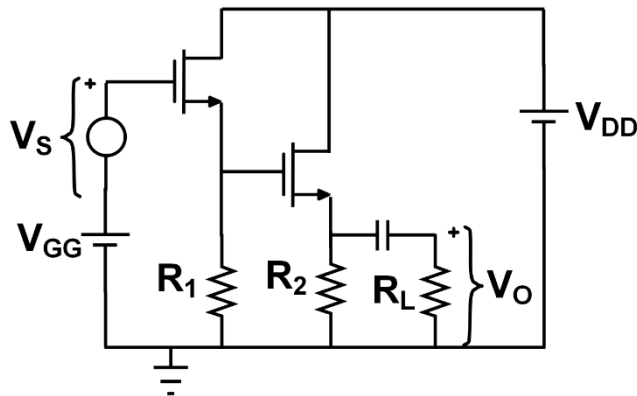
Datos: $V_{DD} = 15 \text{ V}$, $V_{GG} = 9 \text{ V}$, $W/L = 50$, $R_1 = 30 \text{ k}\Omega$, $R_2 = 6 \text{ k}\Omega$, $R_4 = 30 \text{ k}\Omega$, $I_1 = 1 \text{ mA}$, $R_L = 2 \text{ k}\Omega$

6. Para el circuito de la figura:
- Calcular la ganancia
 - Calcular la impedancia de entrada
 - Calcular la impedancia de salida
 - La corriente I_1 máxima para poder aplicar el modelo de pequeña señal



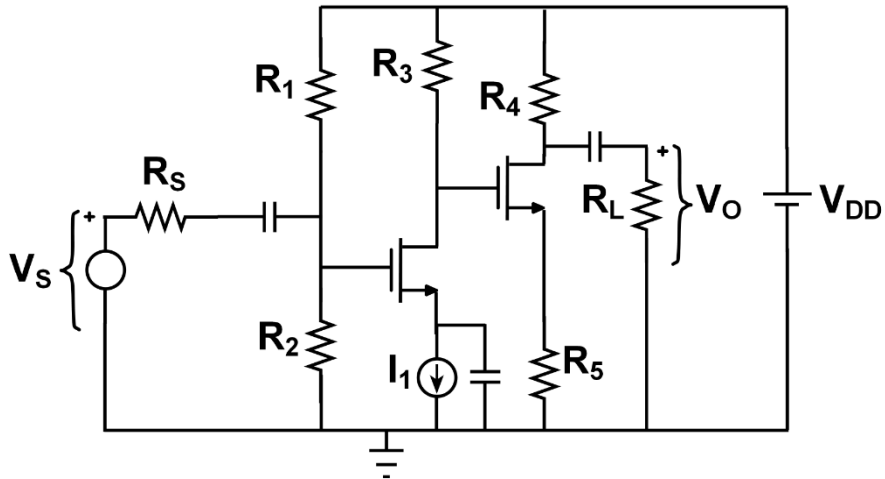
Datos: $V_{DD} = 10 \text{ V}$, $W/L = 30$, $R_1 = 12 \text{ k}\Omega$, $R_2 = 10 \text{ k}\Omega$, $R_3 = 2,2 \text{ k}\Omega$, $R_4 = 1,8 \text{ k}\Omega$, $R_5 = 500 \Omega$, $R_s = 1 \text{ k}\Omega$, $R_L = 3,3 \text{ k}\Omega$, $I_1 = 2,5 \text{ mA}$

7. Para el circuito de la figura:
- Calcular la ganancia
 - Calcular la impedancia de entrada
 - Calcular la impedancia de salida
 - La tensión V_{GG} mínima y máxima para poder aplicar el modelo de pequeña señal



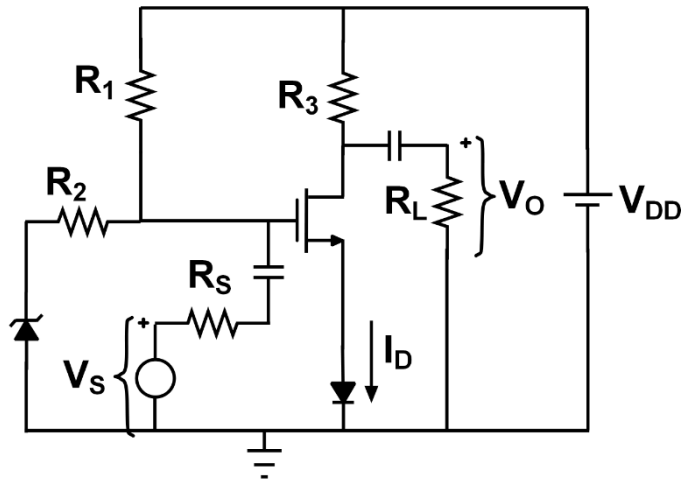
Datos: $V_{DD} = 15 \text{ V}$, $V_{GG} = 10 \text{ V}$, $W/L = 25$, $R_1 = 25 \text{ k}\Omega$, $R_2 = 600 \Omega$, $R_L = 1,2 \text{ k}\Omega$

8. Para el circuito de la figura:
- Calcular la ganancia
 - Calcular la impedancia de entrada
 - Calcular la impedancia de salida
 - El aumento de ganancia debido a colocar un condensador en paralelo a R_5



Datos: $V_{DD} = 10 \text{ V}$, $W/L = 30$, $R_1 = 12 \text{ k}\Omega$, $R_2 = 10 \text{ k}\Omega$, $R_3 = 2,2 \text{ k}\Omega$, $R_4 = 1,8 \text{ k}\Omega$, $R_5 = 500 \Omega$, $R_S = 600 \Omega$, $R_L = 7,5 \text{ k}\Omega$, $I_1 = 2,5 \text{ mA}$

9. Para el circuito de la figura:
- Calcular la ganancia [-1.142]
 - Calcular la impedancia de entrada [2.67 k Ω]
 - Calcular la impedancia de salida [2.5 k Ω]
 - Calcular la relación I_D/V_S [0.625 mA/V]



Datos: $V_{DD} = 12 \text{ V}$, $W/L = 10$, $R_1 = 8 \text{ k}\Omega$, $R_2 = 4 \text{ k}\Omega$, $R_3 = 2,5 \text{ k}\Omega$, $V_z = 3,3 \text{ V}$, $R_S = 50 \Omega$, $R_L = 6,8 \text{ k}\Omega$