

Taller de desafío: Respuesta en Frecuencia de los Amplificadores CMOS.

En todos los problemas asuma los transistores operando en región de saturación.

Para el siguiente problema utilice el circuito de la **Figura 1** teniendo en cuenta los siguientes parámetros para los transistores: $V_{to_n} = 0.5V$, $|V_{to_p}| = -0.6V$, $\mu_n C_{ox} = 44.44 \mu A/V^2$, $\mu_p C_{ox} = 24.94 \mu A/V^2$, $\gamma = 0$ en todos los casos; además de la información dada por cada enunciado.

1. A) Análisis estático:

Los cocientes que aparecen al lado de cada transistor corresponden a la relación W/L expresada en $\mu m/\mu m$. Se requiere conocer los valores de polarización (DC) de cada una de las tensiones etiquetadas (V_1 - V_5) así como las corrientes I_B , I_X e I_Y . En la figura se muestran explícitamente las tensiones de $V_{DD}=1.8V$, $V_B=0.64V$ y además se sabe a priori que la tensión de DC de la salida V_{out} es de alrededor de $1.4V$. Si $R_1 = 65k\Omega$ y $R_2 = 400k\Omega$. Desconsidere λ de los transistores para sus cálculos de DC. No olvide que la validez de su resultado depende de verificar la región de operación de cada transistor.

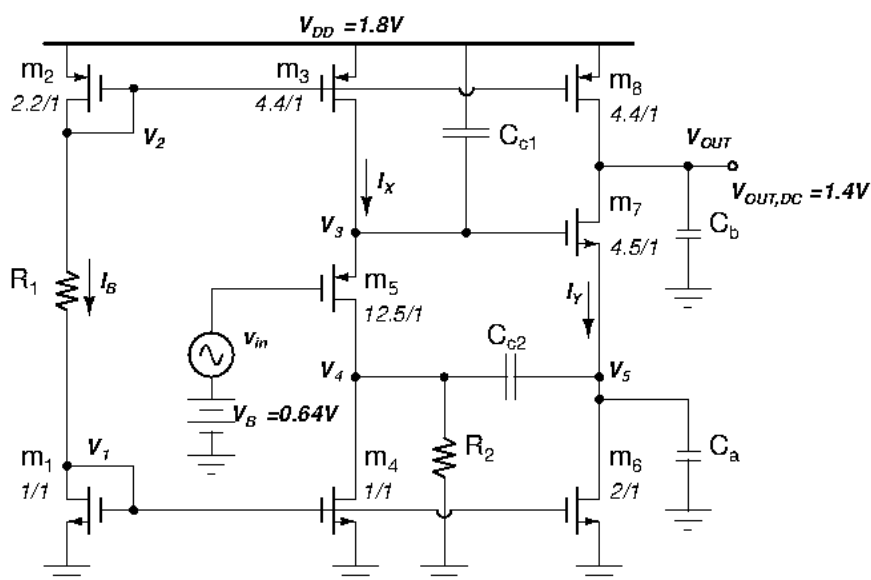


Figura 1

B) Sabiendo que los capacitores C_{c1} y C_{c2} son de acoplamiento y que las capacitancias C_b y C_a sólo son relevantes en altas frecuencias, determine: **B.1)** una expresión para la ganancia de tensión en pequeña señal v_{out}/v_{in} en las frecuencias de interés, es decir, en banda media. Para ello puede asumir $\lambda_n = 0.02 V^{-1}$ y $\lambda_p = 0.05 V^{-1}$ donde crea necesario. Justifique sus aproximaciones y suposiciones, **B.2)** con los resultados obtenidos en el problema 3 parte A), encuentre el valor numérico de este valor de ganancia en dB.

C) Estime la respuesta para altas frecuencias sabiendo que las capacitancias parásitas de los transistores MOS se pueden reducir a C_a y C_b (180fF y 20fF respectivamente), mostradas explícitamente en el circuito. Esto implica que determine expresiones para los polos y luego determine su valor numérico ayudándose con los resultados de las partes A y B. Bosqueje una gráfica en magnitud de Bode, etiquetando claramente pendientes, frecuencias, etc.