

b) Los: $V_{out} \leq 0,5V$ con $V_{in} = 5V \Rightarrow V_{GS} - V_{DS} \Rightarrow 4,5V > 2,5V = V_T$
 por lo que el transistor está trabajando en la zona lineal.

La condición $V_{out} \leq 0,5V$ equivale a

$$5V - I(R) \cdot R \leq 0,5$$



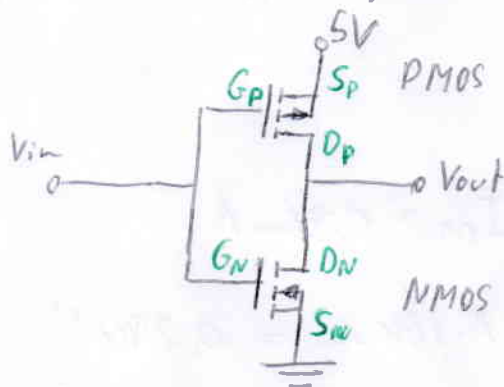
$$5V - \frac{5 \cdot 10^{-3}}{1 + 10^{-3}R} R \leq 0,5 \Leftrightarrow 4,5 \leq \frac{5 \cdot 10^{-3}R}{1 + 10^{-3}R} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow 4,5 + 4,5 \cdot 10^{-3}R \leq 5 \cdot 10^{-3}R \Leftrightarrow 4,5 \leq 0,5 \cdot 10^{-3}R \Leftrightarrow$$

$$R \geq \frac{4,5}{0,5 \cdot 10^{-3}} = 9k\Omega$$

Por tanto para valores de R mayores o iguales de $9k\Omega$ cuando $V_{in} = 5V \Rightarrow V_{out} \leq 0,5V$ y el circuito funciona idealmente como un inversor.

Ejercicio 6.- El circuito de la figura corresponde a un inversor CMOS. Calcula V_{out} para $V_{in} = 0$ y $V_{in} = 5V$. Considerar $|V_T| = 2,5V$ y $k = 84 \cdot 10^{-4} \frac{A}{V^2}$.



Si $V_{in} = 0V$, como $V_{in} = V_{GN}$ y $V_{SN} = 0 \Rightarrow V_{GS} = 0$ para el transistor NMOS. Como $V_T = 2,5V \Rightarrow$ No hay canal N y la corriente en toda la rama es $I_{DS} = 0A$