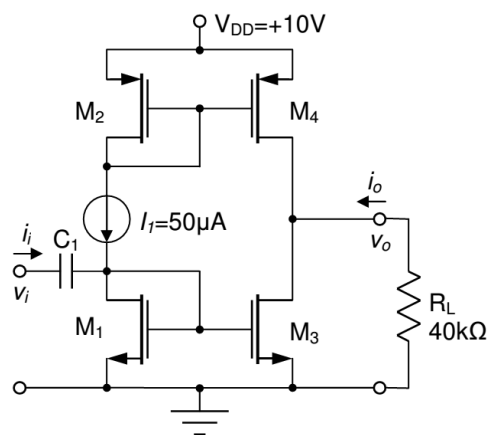


Universidade Federal de Santa Catarina
Departamento de Engenharia Elétrica e Eletrônica

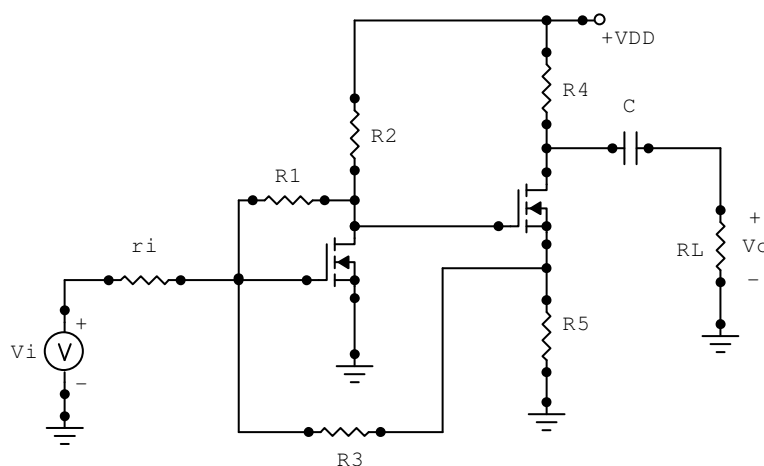
Eletrônica Básica – EEL 7061
Avaliação III – 2015/2 (30/11/2015)

Questão 1: [4,0 pontos] Dado o circuito a seguir e a tabela de parâmetros dos transistores, determine I_{D1} , I_{D2} , I_{D3} , I_{D4} e V_o .

PMOS:	$V_{T-} = -1V$	$k' = 40\mu A/V^2$	$W/L_2 = 2,5$	$W/L_4 = 30$	$\lambda \approx 0$
NMOS:	$V_{T+} = 1V$	$k' = 100\mu A/V^2$	$W/L_1 = 4$	$W/L_3 = 40$	$\lambda \approx 0$



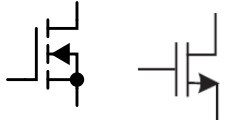
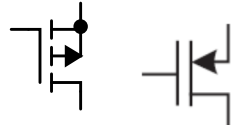
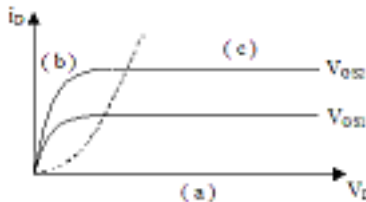
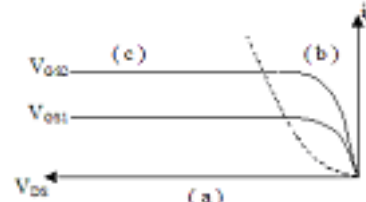
Questão 2: [4,0 pontos] Assumindo que g_{m1} e g_{m2} são conhecidos e que $|V_{a1}| \rightarrow \infty$ para ambos os transistores, determine a expressão literal para $A_v = V_o/V_i$.



Questão 3: [2,0 pontos] Implemente a função lógica: $S = A\bar{B} + C$

FORMULÁRIO

- MOSFET reforço (enriquecimento, acumulação, intensificação):

NMOS	Equações	PMOS
 $V_T > 0 \quad V_{DS} > 0$	$K = k' \left(\frac{W}{L} \right)$ $k' = \mu C_{ox}, \lambda = 1/V_A$	 $V_T < 0 \quad V_{DS} \leq 0$
$V_{GS} < V_T$	(a) Região de Corte $I_D = 0$	$V_{GS} \geq V_T$
$\begin{cases} V_{GS} \geq V_T \\ V_{DS} < V_{GS} - V_T \\ V_{GD} \geq V_T \end{cases}$	(b) Região de Triodo $I_D = K \left[(V_{GS} - V_T) V_{DS} - \frac{1}{2} V_{DS}^2 \right]$	$\begin{cases} V_{GS} \leq V_T \\ V_{DS} > V_{GS} - V_T \\ V_{GD} \leq V_T \end{cases}$
$\begin{cases} V_{GS} \geq V_T \\ V_{DS} \geq V_{GS} - V_T \\ V_{GD} \leq V_T \end{cases}$	(c) Região de Saturação $I_D = \frac{K}{2} (V_{GS} - V_T)^2 (1 + \lambda V_{DS})$	$\begin{cases} V_{GS} \leq V_T \\ V_{DS} \leq V_{GS} - V_T \\ V_{GD} \geq V_T \end{cases}$
		

- Modelo de pequenos sinais do MOSFET reforço: $r_d = |V_A|/I_D$; $g_m = K \cdot (V_{GS} - V_T)$

