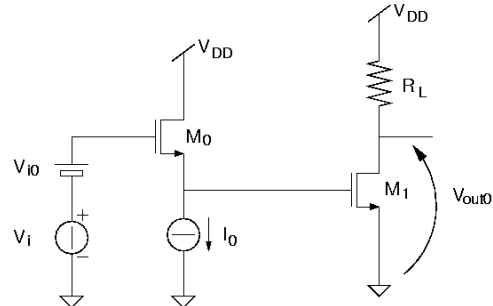


COGNOME: _____ NOME: _____
 CORSO DI LAUREA: INGEGNERIA _____ MATRICOLA: _____

Negli esercizi, ove necessario e salvo indicazioni contrarie, si consideri che i circuiti operino a temperatura ambiente e che gli OP-AMP siano ideali.

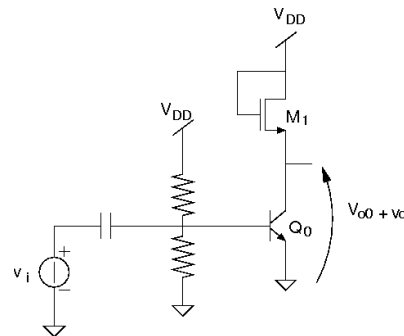
1) Si consideri l' amplificatore a due stadi di figura. Calcolare il valore della tensione di uscita a riposo (V_{out0})
 Dati: $V_{DD} = 5\text{ V}$, $V_{i0} = 3.2\text{ V}$, $R_L = 2.5\text{ k}\Omega$, $I_0 = 0.5\text{ mA}$, $V_{TH} = 1\text{ V}$, $\mu_n C_{OX} = 80\text{ }\mu\text{A/V}^2$, $(W/L)_0 = 60$, $(W/L)_1 = 40$.

- [A] 1 V [B] 0.2 V
 [C] 1.5 V [D] 3.5 V
 [E] 2.8 V [F] 5 V



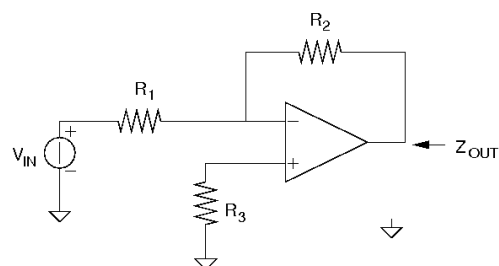
2) Dato l'amplificatore di figura, calcolare il valore del guadagno di tensione in centro-banda.
 Dati: $V_{DD} = 5\text{ V}$, $I_{C0} = 1.5\text{ mA}$, $\mu_n C_{OX} = 80\text{ }\mu\text{A/V}^2$, $(W/L)_1 = 50$

- [A] 1 [B] -4
 [C] 46 [D] -25
 [E] -0.1 [F] -17



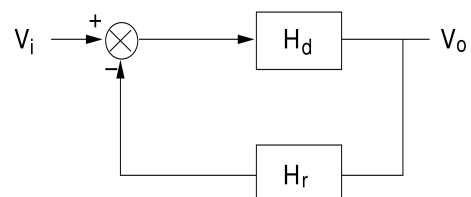
3) Calcolare il modulo dell' impedenza di uscita dell' amplificatore di figura alla frequenza di 10kHz. Si consideri che l'amp. op. ha una resistenza di uscita R_{OA} non-nulla e funzione di trasferimento ad anello aperto con guadagno in continua A_{d0} e frequenza di transizione a guadagno unitario f_T .
 Dati: $A_{d0}=80\text{ dB}$, $R_1 = 2\text{ k}\Omega$, $R_2 = 10\text{ k}\Omega$, $R_3 = 1.8\text{ k}\Omega$, $R_{OA}=800\Omega$, $f_T = 1\text{ MHz}$.

- [A] 3.5 Ω [B] 12 k Ω
 [C] 1.7 k Ω [D] 0.4 Ω
 [E] 48 Ω [F] 500 Ω



4) Un sistema in retroazione ha $H_r = H_{r0} (1+j f/f_z)/(1+j f/f_{p3})$ e $H_d = H_{d0} / [(1+j f/f_{p1})(1+j f/f_{p2})]$. Calcolare il valore di $f_z (>0)$ che rende il sistema stabile con un margine di fase di 45° . Si utilizzi per i diagrammi di Bode l'approssimazione asintotica.
 Dati: $H_{d0} = 10^5$, $H_{r0} = 10^{-1}$, $f_{p1}=10\text{ Hz}$, $f_{p2}=1\text{ MHz}$, $f_{p3}=10\text{ Hz}$.

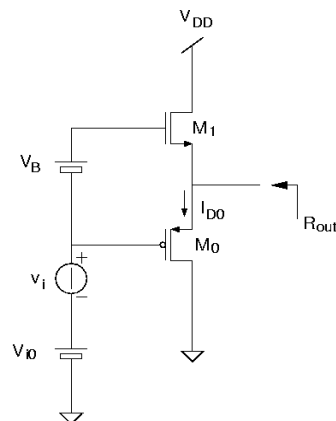
- [A] 1 kHz [B] 10 kHz [C] 1 MHz
 [D] 5 kHz [E] 0 [F] 25 kHz



5) Calcolare la resistenza di uscita (R_{out}) del circuito di figura.

Dati: $I_{D0}=5 \text{ mA}$, $\mu_n C_{OX} = 90 \text{ } \mu\text{A/V}^2$, $\mu_p C_{OX} = 35 \text{ } \mu\text{A/V}^2$, $(W/L)_1=300$, $(W/L)_0=500$

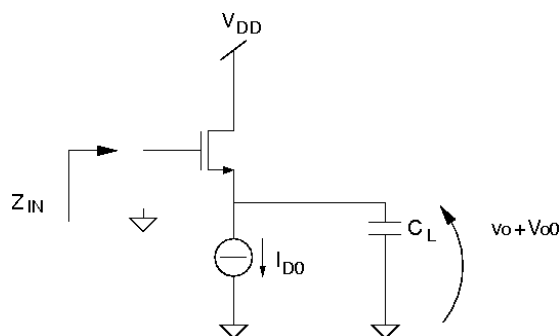
- [A] $8.5 \text{ } \Omega$ [B] $34 \text{ } \Omega$
 [C] $15 \text{ } \Omega$ [D] $175 \text{ } \Omega$
 [E] $65 \text{ } \Omega$ [F] $1.4 \text{ k}\Omega$



6) Valutare la parte reale dell' impedenza di ingresso $[Re(Z_{IN})]$ dell' amplificatore di figura alla frequenza f_0

Dati: $C_{gs}=500\text{fF}$, $g_m=0.5\text{mS}$, $C_L=5\text{pF}$, $f_0=100\text{MHz}$

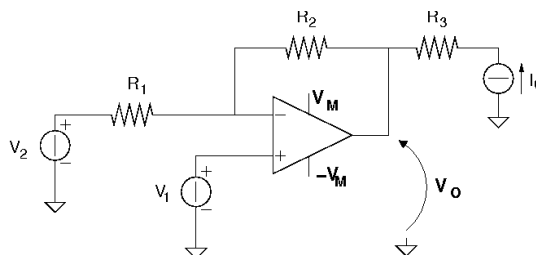
- [A] $3.2 \text{ k}\Omega$ [B] $460 \text{ } \Omega$
 [C] $-507 \text{ } \Omega$ [D] $2 \text{ k}\Omega$
 [E] $-160 \text{ } \Omega$ [F] $-2.7 \text{ k}\Omega$



7) Dato l' amplificatore di figura, calcolare il valore di tensione a riposo all' uscita dall' operazionale (V_o)

Dati: $V_1=1\text{V}$, $V_2=0.25\text{V}$, $R_1 = 1.5\text{k}\Omega$, $R_2 = 5.5\text{k}\Omega$, $R_3 = 1.5\text{k}\Omega$, $I_0=0.75\text{mA}$, $V_M = 10\text{V}$

- [A] 1.2 V [B] 4.9 V
 [C] 2.5 V [D] 5.6 V
 [E] 3.75 V [F] 10 V



8) Dato l' amplificatore a tre stadi di figura, calcolare il guadagno di tensione a bassa frequenza $A_v=v_o/v_i$.

Dati: $g_{m1} = 1 \text{ mS}$, $I_{C1} = 0.2\text{mA}$, $I_{C2} = 1.5\text{mA}$, $R_1= 2 \text{ k}\Omega$, $R_2= 10 \text{ k}\Omega$, $R_3= 3 \text{ k}\Omega$, $\beta_F=50$

- [A] 370 [B] 0.9
 [C] -290 [D] 300
 [E] -2.5 [F] 84

