

COGNOME: _____ NOME: _____

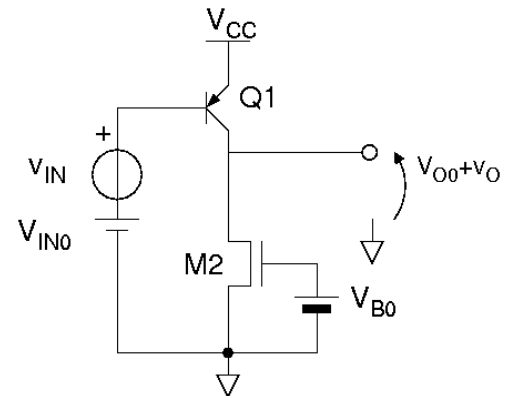
CORSO DI LAUREA: INGEGNERIA _____ MATRICOLA: _____

Negli esercizi, ove necessario e salvo indicazioni contrarie, si consideri che i circuiti operino a temperatura ambiente e che gli OP-AMP siano ideali. Assumere per le giunzioni p-n in diretta $V_\gamma = 0.7 \text{ V}$.

1) Calcolare il valore del guadagno di tensione in bassa frequenza $A_v \equiv \frac{v_o}{v_{in}}$. Si assumano Q1 in regione attiva diretta e M2 in saturazione.

Dati: $|V_A|=10 \text{ V}$ (tensione di Early di Q1), $\lambda_{M2}=0.2 \text{ V}^{-1}$, $V_{T-M2}=1.1 \text{ V}$, $K_{M2} \equiv \mu C_{ox} \left(\frac{W}{L}\right)_{M2} = 10 \text{ mA/V}^2$, $V_{B0} = 2 \text{ V}$.

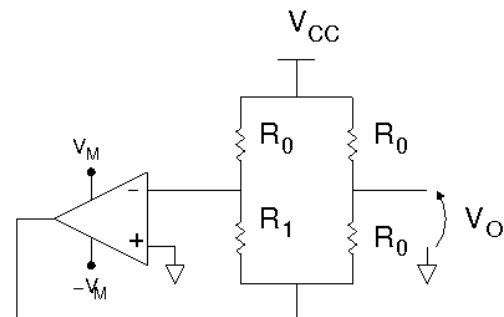
- [A] -1.5 [B] -86
[C] -28 [D] -200
[E] -320 [F] -130



2) Dato il circuito di figura, si calcoli il valore della tensione V_O a riposo.

Dati: $V_{CC} = 1.2 \text{ V}$, $R_0 = R$, $R_1 = R \cdot (1+x)$, $x=0.35$, $V_M = 5 \text{ V}$

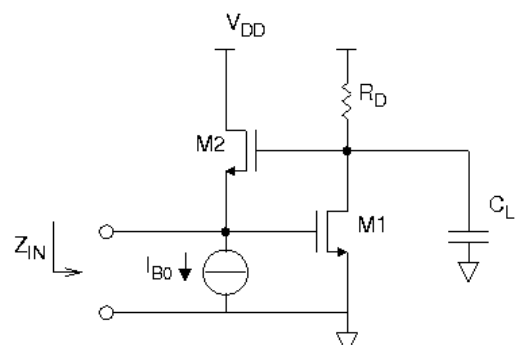
- [A] -22 mV [B] 5 V
[C] 170 mV [D] -210 mV
[E] -90 mV [F] -1.2 V



3) Dato l'amplificatore di figura, calcolare il modulo dell'impedenza di ingresso Z_{IN} alla frequenza f_0 .

Dati: $g_{m1} = 1.5 \text{ mS}$, $g_{m2} = 5 \text{ mS}$, $g_{ds1} = 0.1 \text{ mS}$, $g_{ds2} = 0 \text{ S}$, $C_L = 0.5 \text{ pF}$, $R_D = 1 \text{ k}\Omega$, $f_0 = 800 \text{ MHz}$

- [A] 150 Ω [B] 210 Ω
[C] -45 Ω [D] 320 Ω
[E] 85 Ω [F] -95 Ω



4) Dato il circuito di figura, calcolare il valore della corrente di collettore di Q0 a riposo (I_{C0})

Dati: $\beta_F=150$, $R_B=120 \text{ k}\Omega$, $R_E= 500 \text{ }\Omega$, $R_C= 1 \text{ k}\Omega$, $I_{R0}=5 \text{ }\mu\text{A}$, $V_{CC}= 9 \text{ V}$, $(W/L)_{M1}=20$, $(W/L)_{M0}=2$, $\lambda_{M0}=\lambda_{M1}=0$.

[A] 320 μA

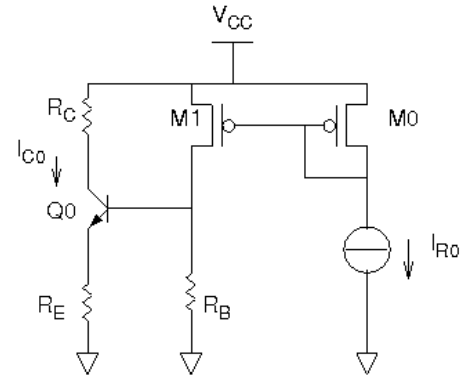
[B] 7.1 mA

[C] 0.7 mA

[D] 2.6 mA

[E] 1.8 mA

[F] 4.0 mA



5) Calcolare il modulo del guadagno di tensione a piccolo segnale $A_v \equiv \frac{V_O}{V_{IN}}$ alla frequenza $f = 900 \text{ MHz}$.

Dati: $g_m = 15 \text{ mS}$, $\beta_F=120$, $C_E = 2.5 \text{ pF}$, $L = 10 \text{ nH}$, $R_L = 200 \text{ }\Omega$, $f=900 \text{ MHz}$.

[A] 2.0

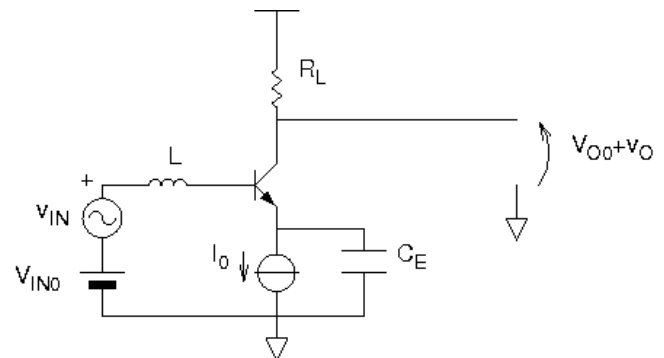
[B] 8.2

[C] 12

[D] 4.1

[E] 0.10

[F] 0.23



6) Si consideri il circuito in retroazione di figura basato su un amplificatore operazionale con f.d.t.

$A_d \equiv \frac{V_O}{V_d} = \frac{A_{d0}}{(1 + j\omega/\omega_0)}$, con $A_{d0} \in \mathbb{R}$, $A_{d0} > 0$. Calcolare la banda a 3dB (cioè la frequenza del primo polo) della f.d.t.

$A_v \equiv \frac{V_O}{V_{IN}}$.

Dati: $A_{d0} = 100 \text{ dB}$, $\omega_0 = 100 \text{ rad/s}$, $R_0 = R_2 = R$, $R_1 = 24 \cdot R$.

[A] 15 Hz

[B] 64 kHz

[C] 260 kHz

[D] 860 Hz

[E] 18 kHz

[F] 1.6 MHz

