

COGNOME:
CORSO DI LAUREA:

NOME:

MATRICOLA:

Ai fini della determinazione del voto verrà utilizzato un peso positivo pari a 1 in caso di risposta corretta ed un peso negativo pari a -0.2 in caso di risposta errata.

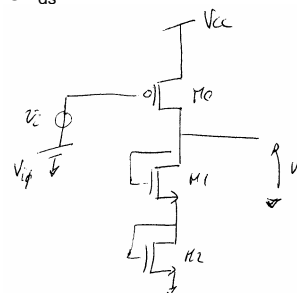
Negli esercizi, ove necessario e salvo indicazioni contrarie, si consideri che i circuiti operino a temperatura ambiente, che gli OP-AMP siano ideali e lavorino in c.c. virtuale. Si utilizzi $V_\gamma = 0.7$ V per le giunzioni p-n in diretta. Si osservi

inoltre che la transconduttanza di un MOSFET in saturazione può essere calcolata come $g_m = \sqrt{2\mu C_{ox} \frac{W}{L} I_{D0}}$.

A.1) Dato il circuito amplificatore in figura, calcolare il valore di $(W/L)_{M0}$ affinché il modulo guadagno di tensione $A_v = v_o/v_i$ sia pari a 12dB. Considerare $M1=M2$, $M0$ in saturazione e trascurare r_{ds} .

Dati: $M0: \mu C_{ox} = 50 \mu A/V^2$; $M1=M2: \mu C_{ox} = 100 \mu A/V^2$, $(W/L)_{M1,M2}=10$

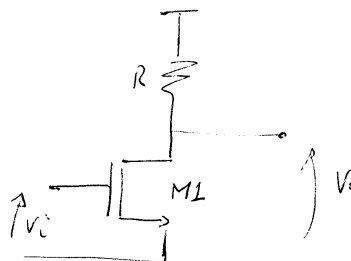
- | | |
|--------|----------|
| [A] 10 | [B] 1 |
| [C] 80 | [D] 20 |
| [E] 40 | [F] 1000 |



A.2) Dato il circuito amplificatore in figura, quanto vale il modulo dell' impedenza di ingresso a 100MHz con l' uscita in corto-circuito ?

Dati: $C_{gs}=1pF$, $C_{gd}=100fF$, $r_{ds}=\infty$, $R=400\Omega$, $(W/L)=50$, $\mu C_{ox} = 50 \mu A/V^2$

- | | |
|--------------------|--------------------|
| [A] 3.5k Ω | [B] 13 Ω |
| [C] 230 k Ω | [D] 1.45k Ω |
| [E] 84 k Ω | [F] 123 Ω |

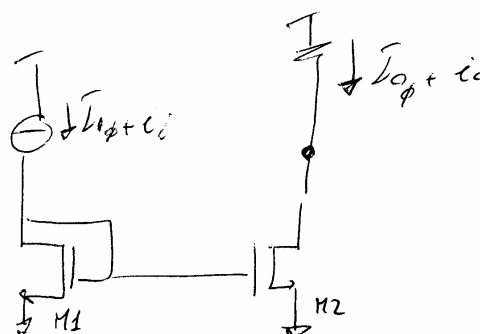


A.3) Il circuito di figura è un amplificatore di corrente, con segnale di ingresso i_i e segnale di uscita i_o . Osservando che $M1=M2$ e che, quindi, $I_{D0}=I_{D1}$, si calcoli la frequenza a 3dB, cioè la frequenza del polo, del guadagno di corrente

$A_i = i_o/i_i$.

Dati: $C_{gs}=1pF$, $C_{gd}=0$, $r_{ds}=\infty$, $(W/L)=50$, $\mu C_{ox} = 50 \mu A/V^2$, $I_{D0}=1mA$

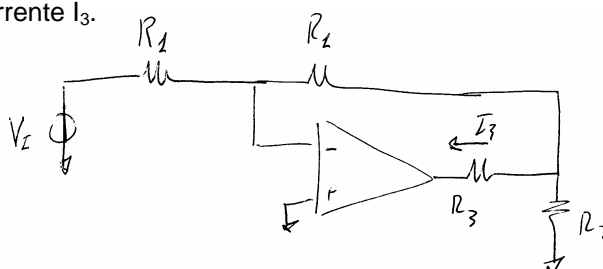
- | | |
|-------------|-------------|
| [A] 150 kHz | [B] 650 MHz |
| [C] 356 MHz | [D] 178 MHz |
| [E] 60 MHz | [F] 12 MHz |



B.1) Dato il circuito di figura calcolare il valore di corrente I_3 .

Dati: $R1=5k\Omega$, $R2=7k\Omega$, $V_i = -1V$

- | | |
|-----------------|------------------|
| [A] 0 | [B] -200 μA |
| [C] 180 μA | [D] -76 μA |
| [E] 200 μA | [F] -343 μA |



B.2) Dato il circuito di figura, calcolare il valore di tensione V_x .

Dati: $x=0.1$, $V_{cc}=10V$

[A] -11 V

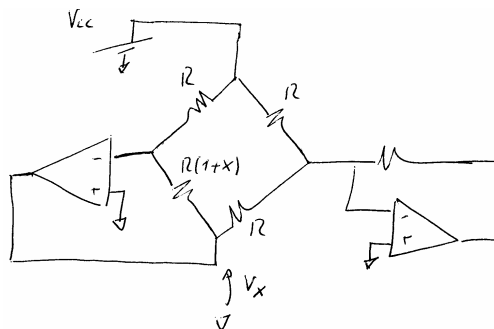
[B] 0.7 V

[C] 0

[D] 5 V

[E] -9 V

[F] 10V



C.1) Dato l' amplificatore ad emettitore comune di figura, si calcoli il valore di R_1 affinché Q1 sia polarizzato con una corrente di collettore pari a 1mA ($I_c=1mA$)

Dati: $R_2=150k\Omega$, $I_{x0}=5\mu A$, $V_{cc}=5V$, $\beta_F=100$.

[A] 1.6 k Ω

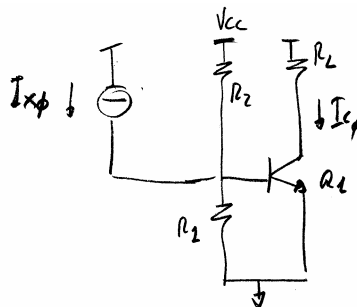
[B] 37.5 k Ω

[C] 124 k Ω

[D] 73.3 k Ω

[E] 14.0k Ω

[F] 29.6 k Ω



C.2) Dato il circuito di figura, trovare il minimo valore di V_y affinché M1 sia in saturazione. Si assuma $M1=M2$ e M2 in saturazione.

Dati: $M1=M2$: $W/L=20$, $\mu_{Cox}=100\mu A/V^2$, $V_{Tn}=1V$; $V_{cc}=5V$, $V_x=1.45V$.

[A] 0.45 V

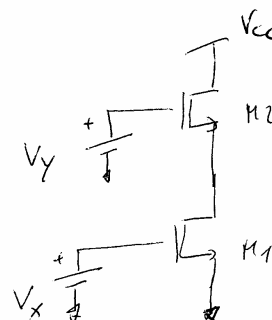
[B] 5 V

[C] 2.9 V

[D] 3.45 V

[E] 1.9V

[F] 1.0 V



D.1) Dato il sistema in retroazione di figura, con $H_d = \frac{A_{d0}(1-s/\omega_z)}{(1+s/\omega_0)}$ e $H_r = \frac{H_{r0}}{(1+s/\omega_1)}$, calcolare il margine di fase.

Dati: $A_{d0}=70dB$, $H_{r0}=-10dB$, $\omega_0=100rad/s$, $\omega_1=100krad/s$, $\omega_z=400krad/s$.

[A] 16°

[B] 31°

[C] 90°

[D] 22°

[E] 76°

[F] 45°

