

COGNOME: _____

NOME: _____

CORSO DI LAUREA: INGEGNERIA _____

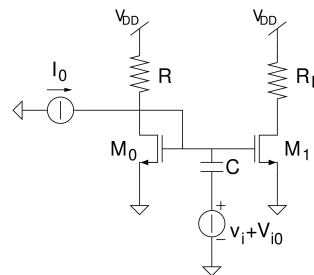
MATRICOLA: _____

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

1) Si consideri il circuito di figura, dove M1 funge da amplificatore in configurazione source-comune. Quanto vale la corrente di polarizzazione di M1 ?

Dati: $V_{DD} = 5 \text{ V}$, $R = 1.2 \text{ k}\Omega$, $R_L = 0.5 \text{ k}\Omega$, $I_0 = 0.5 \text{ mA}$, $V_{TH} = 1 \text{ V}$, $\mu_n C_{OX} = 100 \mu\text{A/V}^2$, $(W/L)_0 = 20$, $(W/L)_1 = 40$.

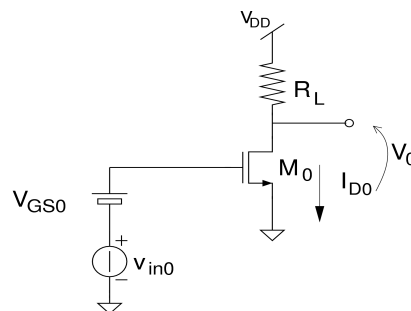
- [A] 0.5 mA [B] 4.0 mA
[C] 5.0 mA [D] 2.5 mA
 [E] 12 mA [F] 8 mA



2) Dato l' amplificatore di potenza di figura operante in classe A, con ingresso sinusoidale, calcolare il valore ottimo di corrente di polarizzazione (I_{D0}) in corrispondenza del quale si ottiene il massimo valore di potenza utile sul carico.

Dati: $V_{DD} = 9 \text{ V}$, $R_L = 5 \Omega$.

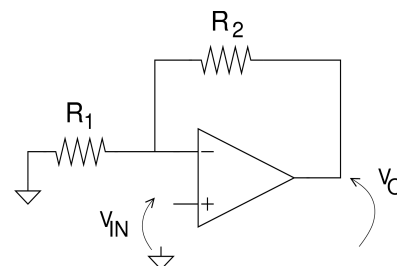
- [A] 0.9 A** [B] 1.8 A
 [C] 250 mA [D] 3 A
 [E] 502 mA [F] 10 mA



3) Calcolare l' ampiezza del segnale di tensione in uscita (V_O) con un segnale di ingresso $V_{IN} = V_P \sin(2\pi f_{IN} t)$. L' amp. operazionale ha una funzione di trasferimento ad anello aperto ad un solo polo con frequenza di transizione f_T e guadagno in continua A_{d0} .

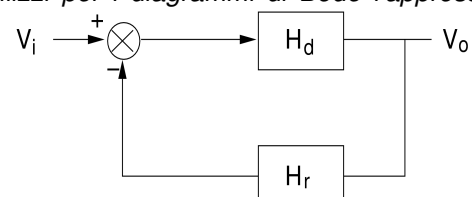
Dati: $A_{d0} = 120 \text{ dB}$, $f_T = 5 \text{ MHz}$, $R_2 = 9 R_1$, $V_P = 100 \text{ mV}$, $f_{IN} = 1 \text{ MHz}$.

- [A] 100 mV [B] 0.9 V
 [C] 10 V [D] 44 mV
[E] 0.45 V [F] 1.0 V



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

Dati: $H_{d0} = 10^4$, $f_z = 1 \text{ kHz}$, $f_{p1} = 100 \text{ kHz}$, $f_{p2} = 100 \text{ Hz}$, $f_{p3} = 10 \text{ MHz}$.

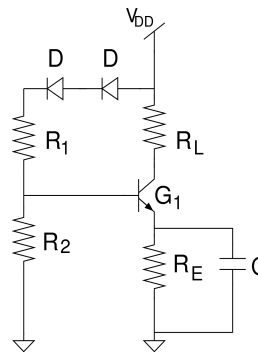


- [A] -80 dB [B] 0 dB [C] +20 dB [D] -10 dB [E] -60 dB **[F] -20 dB**

5) Calcolare il valore di resistenza R_2 compatibile con una corrente di collettore in continua pari a 25mA ?

Dati: $V_{DD} = 4.4 \text{ V}$, $R_1 = 9 \text{ k}\Omega$, $R_L = 100 \Omega$, $R_E = 10 \Omega$, $C = 1 \mu\text{F}$, $\beta_F = 180$.

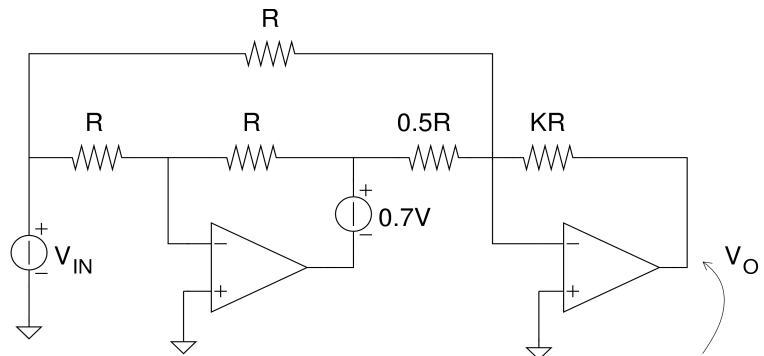
- [A] 10.7 k Ω [B] 47.0 k Ω
 [C] 107 k Ω [D] 3.9 k Ω
 [E] 6 k Ω [F] 32 k Ω



6) Calcolare il valore di tensione di uscita (V_O).

Dati: $V_{IN} = 0.5 \text{ V}$, $V_M = 12 \text{ V}$, $K = 5$.

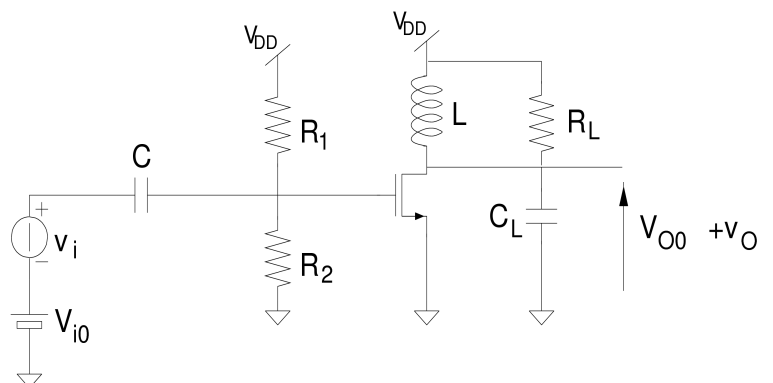
- [A] 0.25 V [B] 1.0 V
 [C] 10 V [D] 0.7 V
 [E] 3.2 V [F] 2.5 V



7) Dato l' amplificatore di figura, calcolare il modulo del guadagno di tensione v_u/v_i alla frequenza f_0 .

Dati: $I_{D0} = 12 \text{ mA}$, $\mu_n C_{OX} = 90 \mu\text{A/V}^2$, $(W/L) = 450$, $R_L = 520 \Omega$, $C_L = 6.5 \text{ pF}$, $L = 4.91 \text{ nH}$, $f_0 = 900 \text{ MHz}$

- [A] 0 [B] 16.2
 [C] 27.5 [D] 120
 [E] 42.7 [F] 274



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

Dati: $g_{m1} = 45 \text{ mS}$, $g_{m2} = 25 \text{ mS}$, $r_{ds1} = 50 \text{ k}\Omega$, $R_1 = 0.5 \text{ k}\Omega$.

- [A] 1 [B] -220
 [C] -22.5 [D] -47.0
 [E] 24 [F] -12.5

