

COGNOME: _____

NOME: _____

CORSO DI LAUREA: INGEGNERIA _____

MATRICOLA: _____

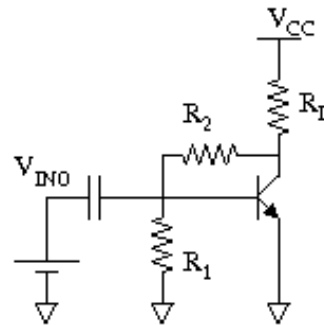
Ai fini della determinazione del voto verrà utilizzato un peso positivo pari a 1 in caso di risposta corretta ed un peso negativo pari a -0.2 in caso di risposta errata.

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

1) Dimensionare R_L per avere $I_{C0} = 5$ mA

Dati: $\beta_F = 150$, $R_1 = 10$ k Ω , $R_2 = 2$ k Ω , $V_{CC} = 3.3$ V

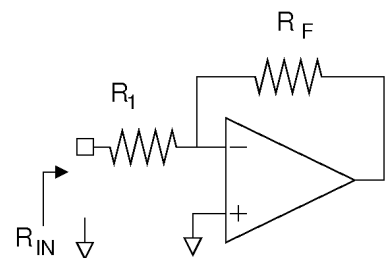
- [A] 550 Ω [B] 75 k Ω
 [C] 18 k Ω [D] 470 Ω
 [E] 87 Ω [F] 1.4 k Ω



2) Dato il circuito di figura, calcolare la resistenza equivalente R_{IN} , tenendo in conto il guadagno ad anello aperto A_{d0} e la resistenza di uscita R_o dell'amplificatore operazionale.

Dati: $A_{d0} = 1000$, $R_o = 2$ k Ω , $R_F = 3$ k Ω , $R_1 = 10$ Ω

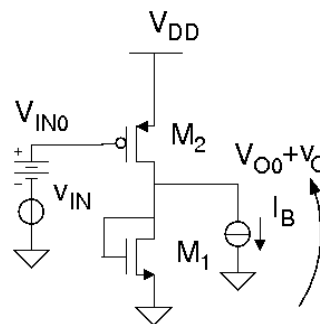
- [A] 3 k Ω [B] 680 Ω
 [C] 120 Ω [D] 2 Ω
 [E] 15 Ω [F] 10 Ω



3) Dimensionare la corrente I_B (costante) per ottenere $|A_v| = 8$, con $A_v = v_o/v_{IN}$

Dati: $V_{Tn} = 0.5$ V, $(W/L)_{M1} = 1$, $k'_n = 100$ μ A/V², $V_{Tp} = -0.5$ V, $(W/L)_{M2} = 40$, $k'_p = 50$ μ A/V², $V_{IN0} = 2$ V, $V_{DD} = 3$ V

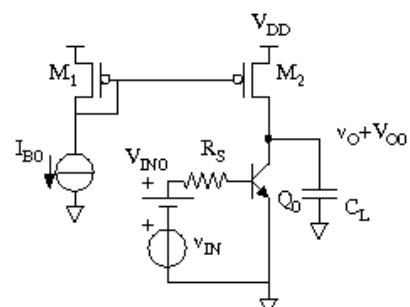
- [A] -60 μ A [B] 340 μ A
 [C] 170 μ A [D] 260 μ A
 [E] 70 μ A [F] -5 μ A



4) Dato l'amplificatore di figura, calcolare il modulo del guadagno di tensione a vuoto A_v , $A_v = v_o/v_{IN}$, a $f = 100$ kHz. Il BJT npn presenta una tensione di Early V_A

Dati: $V_{DD} = 3$ V, $V_{O0} = 1.5$ V, $R_S = 2.5$ k Ω , $I_{B0} = 10$ μ A, $C_L = 500$ pF, $\beta_F = 50$, $|V_A| = 30$ V, $(W/L)_{M1} = 2$, $(W/L)_{M2} = 40$, $k'_p = 50$ μ A/V, $V_{Tp} = -0.5$ V, $\lambda = 0$.

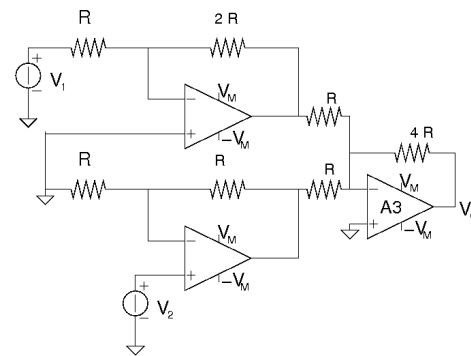
- [A] 26 [B] 96
 [C] 840 [D] 230
 [E] 1.6 k [F] 18



5) Calcolare il massimo valore della tensione al nodo di uscita dell'amplificatore operazionale A3, V_o , con $V_1 = V_{M1} \cos(2\pi ft)$, $V_2 = V_{M2} \cos(2\pi ft)$

Dati: $V_{M1} = 250\text{mV}$, $V_{M2} = 400\text{mV}$, $V_M = 10\text{V}$

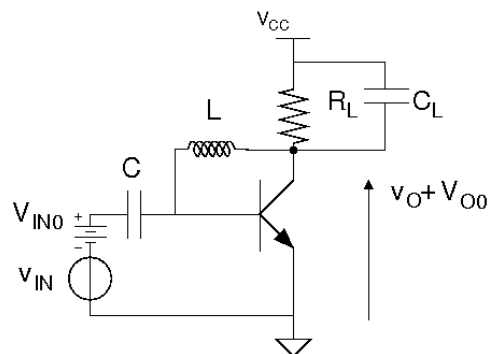
- [A] 2.8V [B] 5.5V
[C] 0.8V [D] 10V
[E] 1V [F] 1.2V



6) Dato l'amplificatore di figura, calcolare il valore dello zero che compare nella f.d.t. $A_v = v_o/v_i$, trascurando l'effetto del condensatore di disaccoppiamento.

Dati: $\beta_{NPN} = 120$, $V_{CC} = 5\text{V}$, $R_L = 1.2\text{k}\Omega$, $C_L = 5\text{pF}$, $L = 300\text{nH}$.

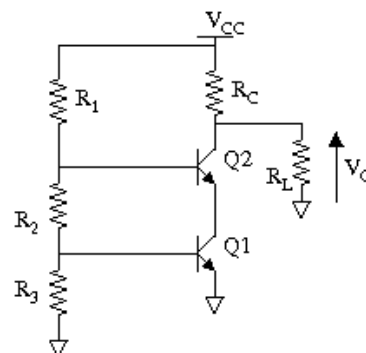
- [A] 10e6 [B] 24e6
[C] -22e6 [D] 2.6e6
[E] -1.4e6 [F] 340e3



7) Calcolare il valore di R_1 per ottenere $V_o = 3\text{V}$

Dati: $V_{CC} = 5\text{V}$, $R_C = 800\Omega$, $R_L = 1650\Omega$, $R_2 = 40\text{k}\Omega$, $R_3 = 55\text{k}\Omega$, $\beta_F = 75$,

- [A] 110k Ω [B] 19k Ω
[C] 41k Ω [D] 230k Ω
[E] 3.6k Ω [F] 75k Ω



8) Dato il sistema a blocchi di figura con $V_i(t) = V_1(t) + V_2(t)$, dove $V_1(t) = V_M \sin(\omega_1 t)$, $V_2(t) = V_M \sin(\omega_2 t + \phi)$, calcolare il minimo valore di k (con $k > 0$) che permette di ottenere in uscita un rapporto tra le ampiezze delle due componenti maggiore di 0.9.

Dati: $A_0 = 100$, $V_M = 1\text{V}$, $\omega_{p1} = 10^4 \text{rad/s}$, $\omega_{p2} = 10^9 \text{rad/s}$, $\omega_1 = 10^3 \text{rad/s}$, $\omega_2 = 10^5 \text{rad/s}$, $\phi = 30^\circ$.

$$H_d = \frac{A_0}{(1 + j\omega/\omega_{p1})(1 + j\omega/\omega_{p2})}$$

- [A] 1.3 [B] 2.9
[C] 0.38 [D] 11
[E] 0.06 [F] 0.195

