

COGNOME: _____

NOME: _____

A

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 $V_\gamma = 0.7$ V per le giunzioni p-n in diretta.

1) La corrente nel transistor M_1 sia $I_{D1} = 0.5$ mA. Quanto vale la tensione di uscita V_{u0} ?

Dati: $V_{DD} = V_{SS} = 2$ V, $R_D = 700 \Omega$, $V_{i0} = 1$ V, $V_{TH} = 0.9$ V, $\mu_n C_{OX} = 1.8 \cdot 10^{-4}$ A/V², $(W/L)_1 = 20$, $(W/L)_2 = 40$.

[A] - 2 V

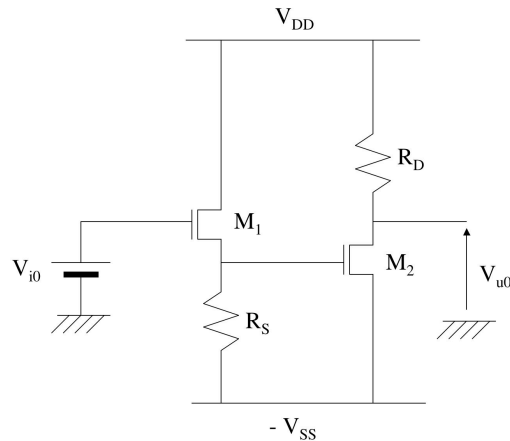
[B] - 0.73 V

[C] 0.86 V

[D] 1.11 V

[E] 1.72 V

[F] 2 V



2) Calcolare la potenza in continua dissipata dall'amplificatore.

Dati: $V_{DD} = 2$ V, $V_{SS} = 1.5$ V, $R = 10$ k Ω , $V_{TH} = 1$ V, $\mu_n C_{OX} = 1.6 \cdot 10^{-4}$ A/V², $(W/L)_3 = 20$, $(W/L)_4 = 40$.

[A] 0.48 mW

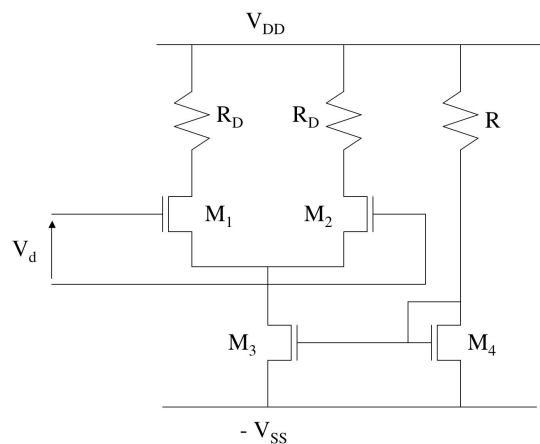
[B] 0.65 W

[C] 0.98 mW

[D] 1.13 mW

[E] 1.60 mW

[F] 2.44 mW



3) Calcolare il guadagno di tensione a circuito aperto v_u/v_i .

Dati: $\beta_F = 60$, $g_{m1} = g_{m2} = 0.08$ S, $R_1 = 900 \Omega$, $R_2 = 150 \Omega$, $R_3 = 600 \Omega$.

[A] - 88

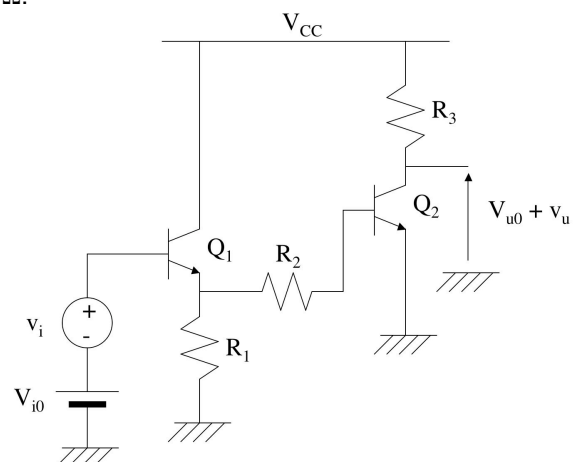
[B] - 71

[C] - 65

[D] - 58

[E] - 47

[F] - 39



4) Un sistema in retroazione ha $H_d = A_0/(1+s/\omega_{p1})$, $A_0 > 0$, $H_r = (1+s\tau)/(1+s/\omega_{p2})$. Calcolare il valore di A_0 che rende il sistema stabile con un margine di fase di 45°. Si utilizzi per i diagrammi di Bode l'approssimazione asintotica.

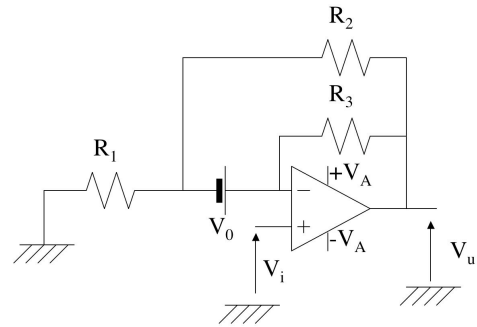
Dati: $\tau = 1$ μ s, $\omega_{p1} = 10^2$ rad/s, $\omega_{p2} = 10^4$ rad/s.

[A] 10^2 [B] 1.8×10^2 [C] 3.2×10^2 [D] 5.6×10^2 [E] 10^3 [F] 3.2×10^3

5) Quanto vale la tensione di uscita V_u ?

Dati: $V_1 = 2 \text{ V}$, $V_0 = 1 \text{ V}$, $R_1 = 5 \text{ k}\Omega$, $R_2 = 15 \text{ k}\Omega$, $R_3 = 20 \text{ k}\Omega$, $V_A = 10 \text{ V}$.

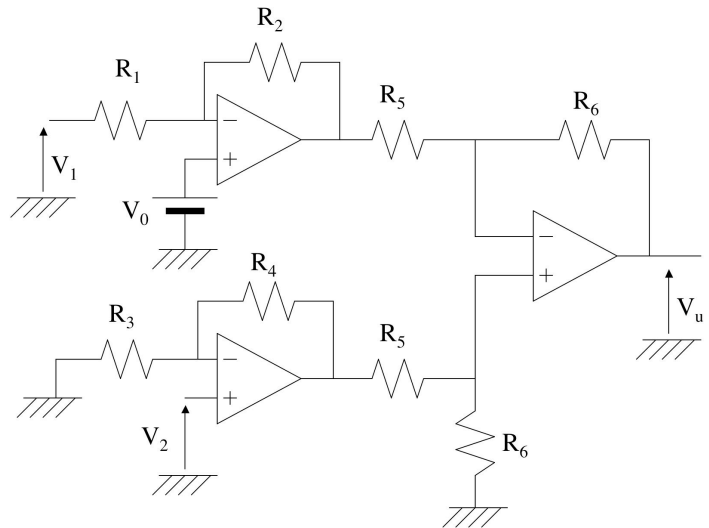
- [A] - 10 V [B] 3.1 V
[C] 5.6 V [D] 7.1 V
[E] 8 V [F] 10 V



6) Calcolare il valor massimo della tensione di uscita V_u . *Gli operazionali lavorano in corto-circuito virtuale.*

Dati: $V_1 = 1.2 \sin \omega t \text{ [V]}$, $V_2 = 0.9 \sin \omega t \text{ [V]}$, $V_0 = 0.8 \text{ V}$, $R_1 = 10 \text{ k}\Omega$, $R_2 = 30 \text{ k}\Omega$, $R_3 = 8 \text{ k}\Omega$, $R_4 = 33 \text{ k}\Omega$, $R_5 = 16 \text{ k}\Omega$, $R_6 = 30 \text{ k}\Omega$.

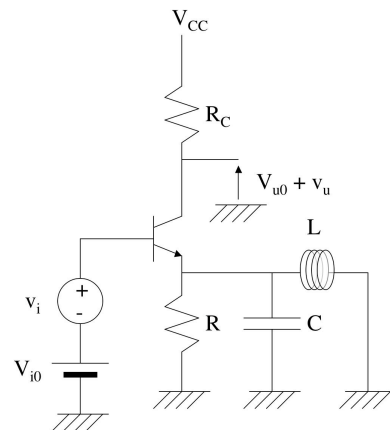
- [A] 4.2 V [B] 5.0 V
[C] 6.6 V [D] 7.2 V
[E] 8.7 V [F] 9.4 V



7) Il modulo del guadagno di tensione v_u/v_i presenta, al variare della frequenza, un minimo A_{\min} . Quanto vale A_{\min} ?

Dati: $g_m = 9 \text{ mS}$, $R_C = 850 \Omega$, $R = 100 \Omega$, $C = 100 \text{ nF}$, $L = 1 \mu\text{H}$.

- [A] 0 [B] 2.4
[C] 3.1 [D] 4.0
[E] 6.9 [F] 8.5



8) A quale frequenza in centro-banda il modulo del guadagno di tensione vale $|v_u/v_i| = 60$?

Dati: $g_m = 200 \text{ mS}$, $\beta_F = 80$, $L = 0.2 \mu\text{H}$, $R_C = 200 \Omega$, $C = 100 \text{ pF}$, $R_1 = 45 \text{ k}\Omega$, $R_2 = 23 \text{ k}\Omega$.

- [A] 24.6 MHz [B] 66.0 MHz
[C] 102 MHz [D] 144 MHz
[E] 178 MHz [F] 206 MHz

