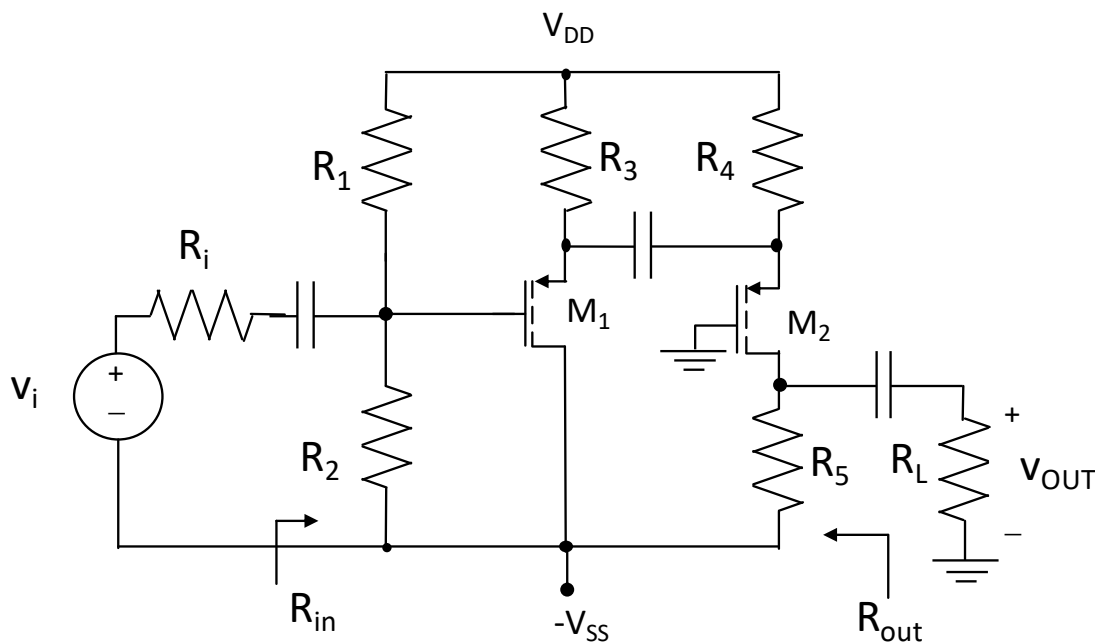


FONDAMENTI DI ELETTRONICA – INGEGNERIA BIOMEDICA
TEMA PROPOSTO 4

PROBLEMA P1

Dato il circuito riportato nella figura sottostante, determinare:

- 1) il valore delle resistenze R_4 in modo che la corrente di drain di M_2 valga $I_{D2} = 20 \text{ mA}$;
- 2) il punto di lavoro dei transistor M_1 , M_2 ;
- 3) la potenza dissipata dai due MOSFETs M_1 e M_2 e la potenza dissipata dal circuito
- 4) il guadagno di tensione ai piccoli segnali ac $A_v = v_o/v_i$;
- 5) le resistenze di ingresso e uscita ai piccoli segnali ac R_{in} e R_{out} .



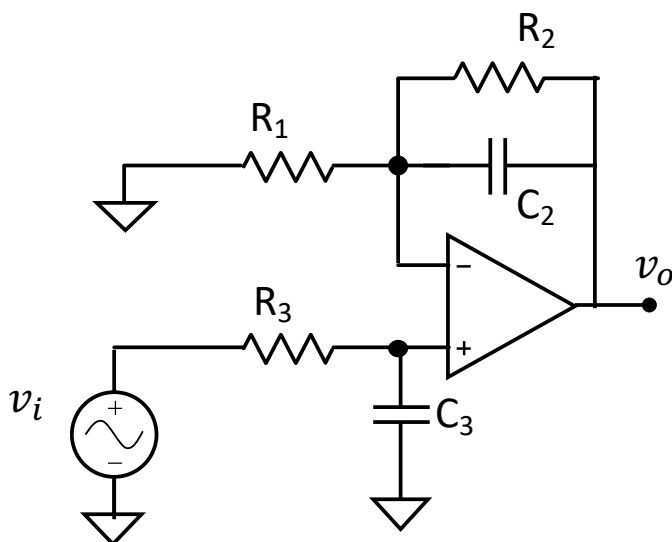
Dati:

$V_{DD} = V_{SS} = 12 \text{ V}$, $R_1 = 500 \text{ k}\Omega$,
 $R_2 = 250 \text{ k}\Omega$,
 $R_3 = 200 \Omega$,
 $R_5 = 500 \Omega$,
 $R_L = 15 \text{ k}\Omega$,
 $R_i = 500 \Omega$,

$M_{1,2}$:
 $k_p = 10 \text{ mA/V}^2$,
 $V_{TP} = -1 \text{ V}$,
 $\lambda_p = 0 \text{ V}^{-1}$;

PROBLEMA P2

Dato il circuito che usa amplificatori operazionali e componenti passivi ideali:



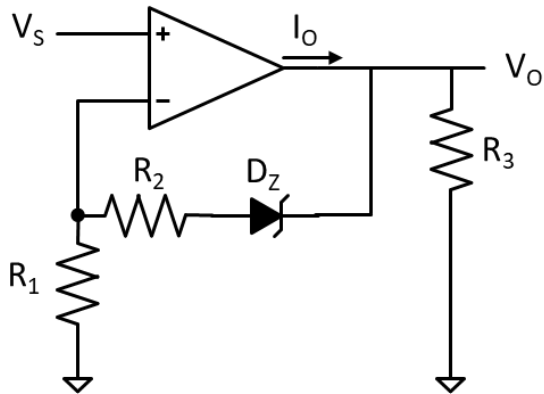
- 1) ricavare l'espressione (simbolica, senza sostituire i valori dei componenti) della funzione di trasferimento $W(s) = V_{out}(s)/V_{in}(s)$;
- 2) tracciare il diagramma di Bode asintotico dell'ampiezza e della fase di $H(j\omega)$, usando, nel caso della fase, l'approssimazione senza discontinuità;
- 3) determinare il valore della tensione di uscita sapendo che la tensione di ingresso vale $V_{in} = 0.1 \sin(\omega t) \text{ [V]}$ con:
 - a. $\omega_1 = 4 \cdot 10^4 \text{ rad/s}$
 - b. $\omega_2 = 1 \cdot 10^7 \text{ rad/s}$

DATI: $R_1 = 505 \Omega$, $R_2 = 50 \text{ k}\Omega$, $R_3 = 1 \text{ k}\Omega$,
 $C_2 = 200 \text{ nF}$, $C_4 = 10 \text{ nF}$

(prosegue sul retro →)

PROBLEMA Q1

Dato il circuito nella figura sottostante, in cui l'amplificatore operazionale è ideale, determinare lo stato del diodo D_Z , la corrente I_O erogata dall'amplificatore operazionale e la tensione V_O .



DATI:

$$R_1 = 1 \text{ k}\Omega;$$

$$R_2 = 1 \text{ k}\Omega;$$

$$R_3 = 1 \text{ k}\Omega;$$

$$D_Z: V_{ON}=1 \text{ V}, V_Z=5 \text{ V}, R_Z = 0 \Omega;$$

$$V_S=2 \text{ V}.$$

PROBLEMA Q2

Data la seguente tabella della verità

- 1) Ricavare la mappa di Karnaugh corrispondente;
- 2) Trovare una F minimizzata
- 3) Disegnare la rete logica minimizzata tramite porte logiche fondamentali.

A	B	C	D	F
0	0	0	0	X
0	0	0	1	0
0	0	1	0	1
0	0	1	1	0
0	1	0	0	0
0	1	0	1	X
0	1	1	0	1
0	1	1	1	1
1	0	0	0	1
1	0	0	1	1
1	0	1	0	X
1	0	1	1	1
1	1	0	0	0
1	1	0	1	1
1	1	1	0	1
1	1	1	1	X