

Fondamenti di elettronica

Corso di laurea in Ingegneria Biomedica

Prima prova di accertamento – 27/06/2024 – Canale 1 – Prof. Meneghesso

COGNOME:

NOME:

MATRICOLA:

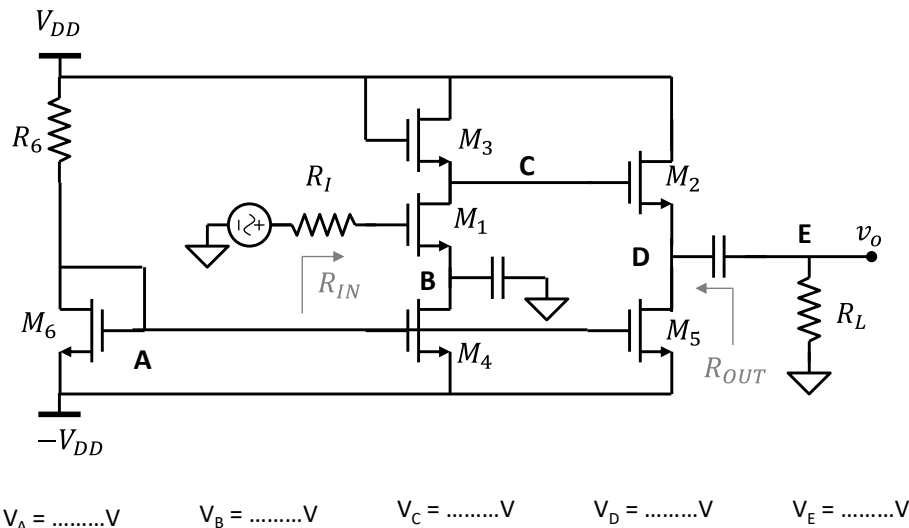
Problema 1

Dato il circuito amplificatore in figura di cui sono noti:

- I parametri dei MOSFET:
 - M_1 : $k_1 = k_4 = 2\text{mA/V}^2$,
 - M_2 : $k_2 = k_5 = k_6 = 8\text{mA/V}^2$,
 - M_3 : $k_3 = 0.08\text{mA/V}^2$,
 - $V_{TN} = 1.5\text{V}$ per tutti i MOS
 - M_5 ha $\lambda_5 = 0.01\text{V}^{-1}$ (trascurare λ per tutti gli altri MOSFET)
- I valori delle resistenze: $R_i = 5\text{k}\Omega$, $R_L = 1\text{k}\Omega$
- La tensione di alimentazione: $V_{DD} = 5\text{V}$

Dato il circuito in figura, sapendo che la corrente attraverso la resistenza R_6 è 1mA , calcolare:

- 1) La tensione V_{GS} e V_{DS} del MOSFET M_6 e il valore della resistenza R_6
- 2) Il punto di polarizzazione di tutti gli altri MOSFET del circuito.
- 3) I potenziali dei nodi A, B, C, D, e E in condizioni DC. (Riportare i valori nello spazio sotto la figura)
- 4) Disegnare il modello ai piccoli segnali e calcolare le transconduttanze di M_1 e M_2 .
- 5) Calcolare le resistenze di ingresso (R_{IN} e di uscita R_{OUT}) come evidenziate nel circuito.
- 6) Calcolare il guadagno di tensione $A_v = v_o/v_i$



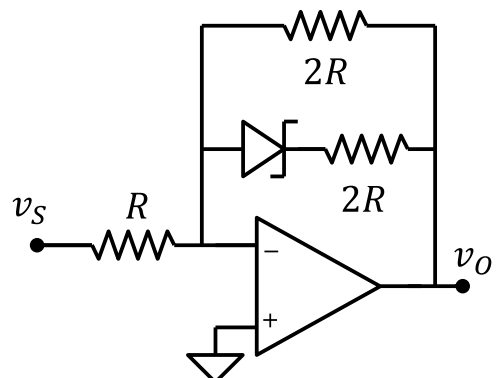
Problema 2

Dato il circuito in figura, realizzato con un amplificatore operazionale e un diodo zener ($V_{ON} = 0\text{V}$ e $V_Z = 8\text{V}$). Assumendo l'operazionale ideale e $R = 10\text{k}\Omega$:

1. Tracciare la transcaratteristica di v_o in funzione di v_s e riportarla nel grafico sulla pagina seguente.
2. Calcolare la tensione v_o , la corrente i_D attraverso il diodo e la tensione v_D ai capi del diodo con $v_s = -8\text{V}$.

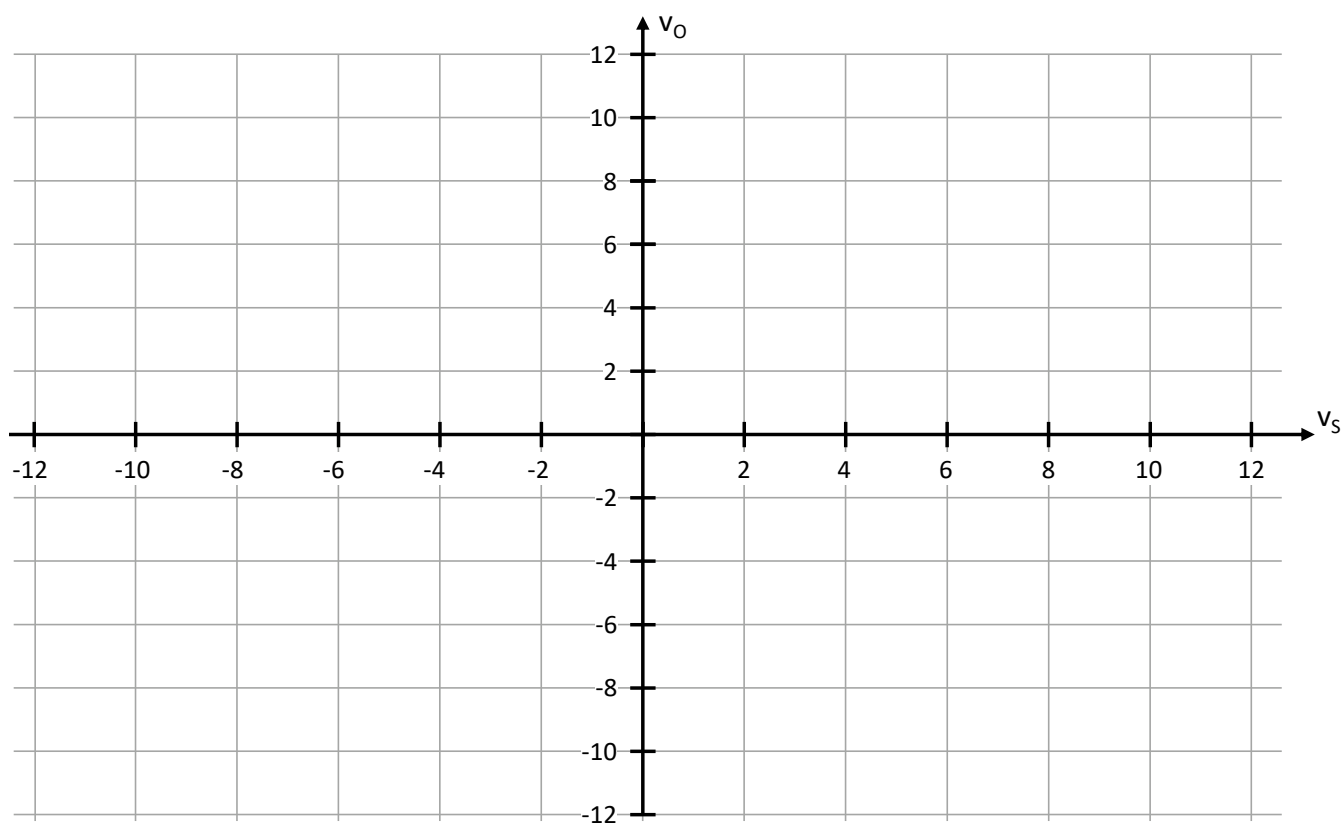
Assumiamo ora l'operazionale reale con tensione di offset $V_{OS} = 20\text{mV}$, correnti di bias $I_{BN} = I_{BP} = 1\mu\text{A}$ e $\text{CMRR} = 100$:

3. Calcolare la tensione di uscita con $v_s = 1\text{V}$



A fianco di ciascun punto di spezzamento indicare i valori di tensione v_S e v_O corrispondenti.

A fianco di ciascun segmento indicare il valore della pendenza (dv_O/dv_S) e la regione di funzionamento dei diodi.

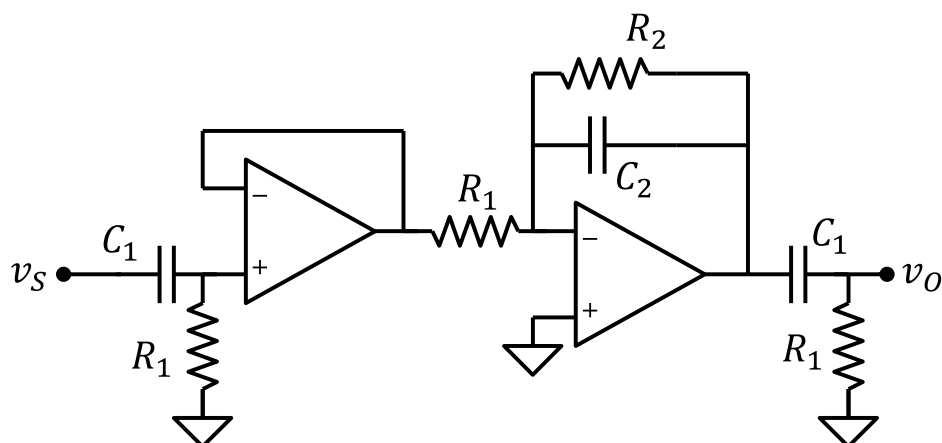


Problema 3

DATI: $R_1 = 2\text{k}\Omega$, $C_1 = 5\mu\text{F}$, $R_2 = 200\text{k}\Omega$, $C_2 = 5\text{nF}$

Dato il filtro in figure.

4. Calcolare il guadagno per $\omega = 0$.
5. Trovare la funzione di trasferimento (riportare l'espressione della funzione di trasferimento nella scheda della quarta pagina)
6. Tracciare i diagrammi di bode asintotici di modulo e fase (usando i grafici in quarta pagina).



$W(s) =$

In entrambi i grafici indicare:

- a fianco di ogni punto della spezzata il corrispondente valore (in dB o gradi)
- a fianco di ogni segmento con pendenza non nulla il corrispondente valore di pendenza (in dB/dec o gradi/decade)

