

Fondamenti di elettronica

Corso di laurea in Ingegneria Biomedica

Quarta prova di accertamento – 28/01/2025 – Canale 1 – Prof. Meneghesso

COGNOME:

NOME:

MATRICOLA:

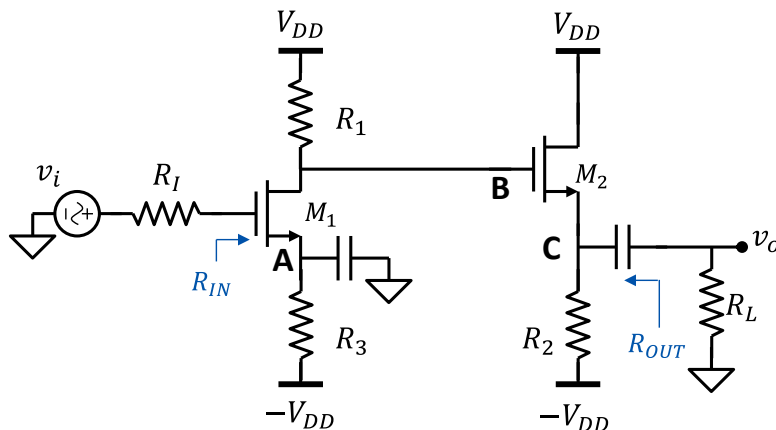
Problema 1

Dato il circuito l'amplificatore in figura di cui sono noti i seguenti dati:

- Il valore $V_{DD} = 10V$
- Parametri dei MOSFET: $k_1 = k_2 = 1mA/V^2$, $V_{TN1} = V_{TN2} = 2V$
- I valori delle resistenze: $R_1 = 12k\Omega$, $R_2 = 1k\Omega$, $R_L = 1k\Omega$ e $R_I = 1k\Omega$.

Calcolare:

- 1) La polarizzazione e le correnti dei MOSFET sapendo che la differenza di potenziale ai capi della resistenza R_2 è $V_{R2} = 8V$.
- 2) I potenziali dei nodi A, B e C. Riportare i valori dei potenziali negli appositi spazi a fianco della figura.
- 3) Disegnare il modello ai piccoli segnali del circuito e calcolare le transconduttanze di M_1 e M_2 .
Dall'analisi ai piccoli segnali, calcolare:
- 4) La resistenza di ingresso e di uscita dell'amplificatore, come mostrato in figura
- 5) Il guadagno dall'ingresso v_i all'uscita v_o .



$V_A = \dots\dots\dots$

$V_B = \dots\dots\dots$

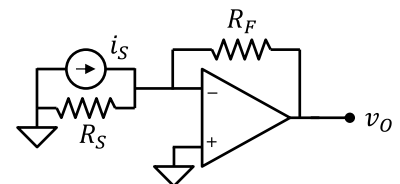
$V_C = \dots\dots\dots$

Problema 2

Dato il circuito in figura realizzato con resistenze $R_F = 10k\Omega$ e $R_S = 1k\Omega$ e un amplificatore operazionale reale con $V_{OS} = -5mV$, $I_{BN} = I_{BP} = 500nA$, calcolare:

- 1) la tensione di uscita con $i_S = 1mA$ supponendo l'operazionale ideale
- 2) la tensione di uscita con $i_S = 1mA$ considerando tutte le non idealità
- 3) il valore di i_S per il quale la tensione di uscita è $v_o = 0V$ (considerando tutte le non idealità)

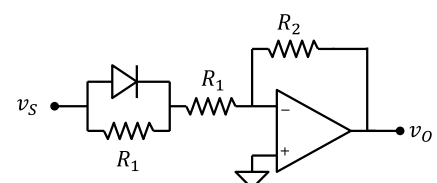
N.B. usare almeno 4 cifre decimali nei risultati



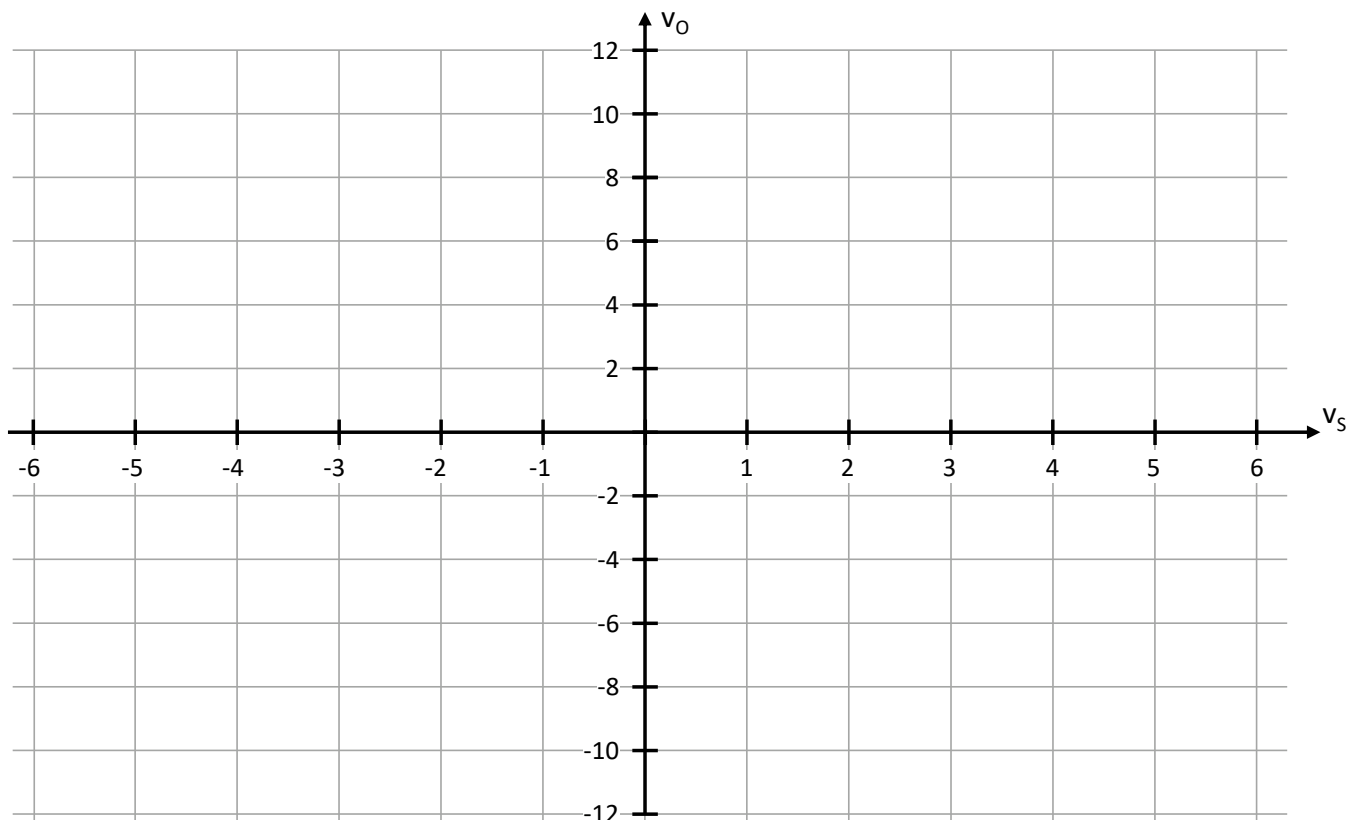
Problema 3

Dato il circuito in figura tracciare la transcaratteristica di v_o in funzione di v_S sapendo che $R_1 = 1k\Omega$, $R_2 = 4k\Omega$ e il diodo ha $V_{ON} = 0.5V$

Disegnare il grafico usando il diagramma a pagina seguente.



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.



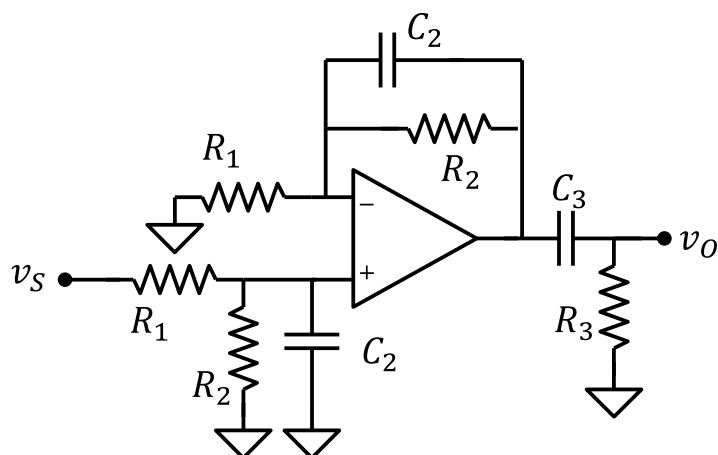
Problema 4

Dato il filtro in figura, sapendo che l'amplificatore operazionale è ideale e che $R_1 = 5\text{k}\Omega$, $R_2 = 50\text{k}\Omega$, $C_2 = 2\text{nF}$, $R_3 = 40\text{k}\Omega$, $C_3 = 250\text{nF}$:

- 1) Trovare la funzione di trasferimento del filtro. *Trascrivere la funzione di trasferimento nell'apposito riquadro a pagina successiva, indicando i valori di zeri e poli.*
- 2) Tracciare il diagramma di bode usando i grafici riportati nella pagina successiva
- 3) Usando il diagramma asintotico di Bode, calcolare il segnale di uscita, sapendo che il segnale di ingresso è:

$$v_S = V_S \sin(\omega_S t + \phi_S)$$

$$\text{con: } V_S = 1\text{V}, \phi_S = 90^\circ, \omega_S = 1000 \text{ rad/s}$$



$W(s) =$

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)

