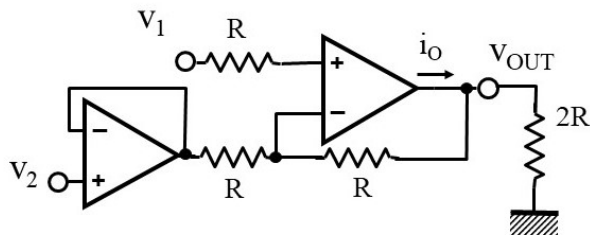


cognome	matricola
nome	firma

A1

Si consideri il circuito di figura. Si considerino gli OPAMP ideali ed in alto guadagno. Calcolare la relazione $v_{OUT} - v_1 - v_2$. Esplicitare i passaggi.



$$R = 5 \text{ K}\Omega$$

$$L_+ = -L_- = 10 \text{ V}$$

$$v_{OUT} = 2v_1 - v_2$$

A2

Si calcoli il valore massimo e minimo della corrente i_O supponendo $v_1, v_2 \in [-2 \text{ V}..2 \text{ V}]$. Esplicitare i passaggi.

$$i_{O\text{MAX}} = -i_{O\text{MIN}} = 1.4 \text{ mA}$$

D

1. Ricavare l'espressione al punto O
2. Dimensionare i transistori nMOS in modo che il tempo di discesa, al nodo F, sia inferiore o uguale a 150pS. Si ottimizzi il progetto per minimizzare l'area occupata da tutti i transistori.
3. Disegnare la rete di PUN

I transistori dell'inverter di uscita hanno le seguenti geometrie : $S_p=400$, $S_n= 200$.

Parametri tecnologici:

$R_{rif\ p} = 10K\Omega$

$R_{rif\ n} = 5K\Omega$

$C_{ox} = 7\text{ fF}/\mu\text{m}^2$

$L_{min} = 0.25\ \mu\text{m}$

$V_{CC} = 3.3V$

