

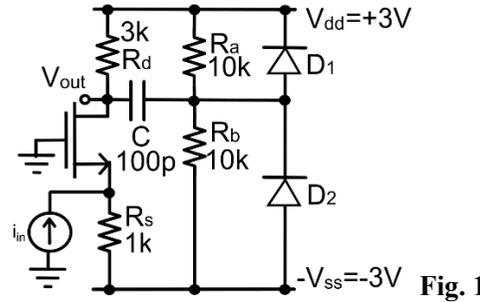
Fondamenti di Elettronica - Ingegneria Elettronica – a.a. 2019/20
Primo Appello – 15 giugno 2020 - in tempo di pandemia - modalita' a distanza

1. Riportare sulla prima pagina del foglio protocollo nome, cognome, numero di matricola, cod. persona. data, "Primo Appello", numero totale di fogli consegnati.
2. Numerare tutti i fogli e riportare su ciascuno almeno nome, cognome, numero di matricola, cod. persona.
3. Scrivere con grafia leggibile
4. Indicare chiaramente la domanda a cui si sta rispondendo. Ad esempio 1a)...
5. Risolvere per primi i punti in grassetto, perche' ritenuti piu' facili. La durata della prova e' 2.5 ore.
6. **Non sono ammessi libri o appunti o altro materiale, eccetto la calcolatrice.**



Esercizio 1

- a) **polarizzazione**
- b) **trasferimento v_{out}/i_{in} , a bassa frequenza**
- c) **diagramma di Bode del modulo $|v_{out}/i_{in}|$**
- d) massima dinamica positiva e negativa di V_{out} in DC.



$$V_{dd} = +3 V \quad -V_{ss} = -3 V$$

$$R_s = 1 k\Omega \quad R_d = 3 k\Omega$$

$$R_a = R_b = 10 k\Omega$$

$$k_n = \frac{1}{2} \mu_n C_{ox} (W/L) = 1 mA/V^2$$

$$V_{Tn} = 1 V$$

Esercizio 2

- a) **porta logica complessa CMOS in forma minima.**
- b) tempo di transizione piu' lento

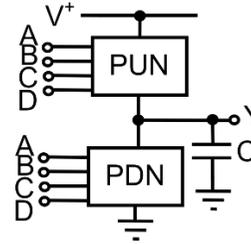


Fig. 2

$$V^+ = 3.3 V \quad C = 4 pF$$

$$|k_p| = k_n = \frac{1}{2} \mu C_{ox} W/L = 0.5 mA/V^2$$

$$V_{Tn} = |V_{Tp}| = 0.7 V$$

$$Y = \overline{(A \cdot B + C \cdot B)} \cdot D$$

Esercizio 3

- a) **guadagno ideale (V_{out}/V_{in}) a bassa frequenza**
- b) minimo tempo di *Sample* compatibile con la catena.
- c) margine di fase se $GBWP = 100 MHz$
- d) errore di *droop* minimo possibile

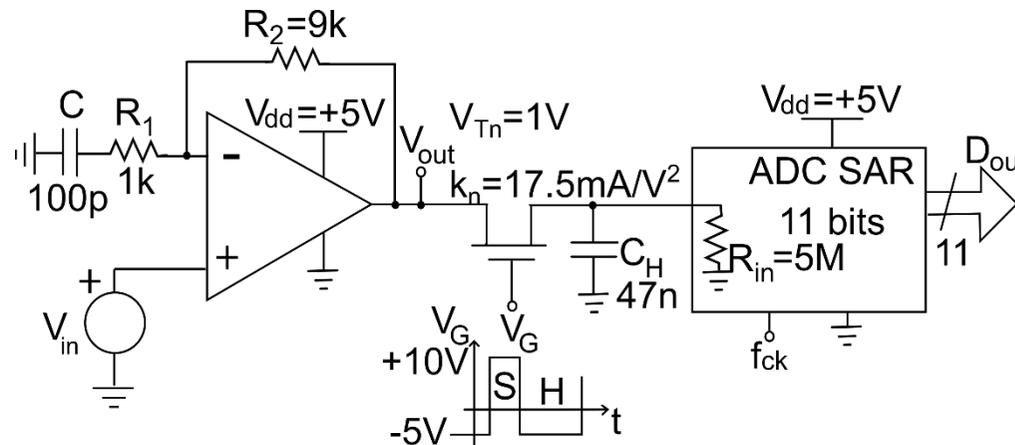


Fig. 3

$$V_{dd} = +5 V$$

$$C = 100 pF$$

$$R_1 = 1 k\Omega$$

$$R_2 = 9 k\Omega$$

$$k_n = \frac{1}{2} \mu_n C_{ox} W/L = 17.5 mA/V^2$$

$$V_{Tn} = 1 V$$

$$C_H = 47 nF$$

$$R_{in} = 5 M\Omega$$

$$f_{ck} = 1 MHz$$