

# Fondamenti di Elettronica - AA 2002/2003

## 1<sup>a</sup> prova - Recupero 16 settembre 2003

Indicare chiaramente la domanda a cui si sta rispondendo. Ad esempio 1a) ...

### Esercizio 1

Si consideri l'amplificatore riportato nella Fig. 1.

- Determinare le tensioni a tutti i nodi e le correnti in tutti i rami.
- Determinare il guadagno di piccolo segnale  $v_{o1}/v_{in}$  a media frequenza ( $C_{in}$  e  $C_{out}$  chiuse).
- Determinare il guadagno di piccolo segnale  $v_{o2}/v_{in}$  a media frequenza ( $C_{in}$  e  $C_{out}$  chiuse).
- Determinare il valore dell'impedenza di uscita  $Z1$  mostrata in Fig. 1 a media frequenza ( $C_{in}$  e  $C_{out}$  chiuse).
- Determinare il valore dell'impedenza di uscita  $Z2$  mostrata in Fig. 1 a media frequenza ( $C_{in}$  e  $C_{out}$  chiuse).

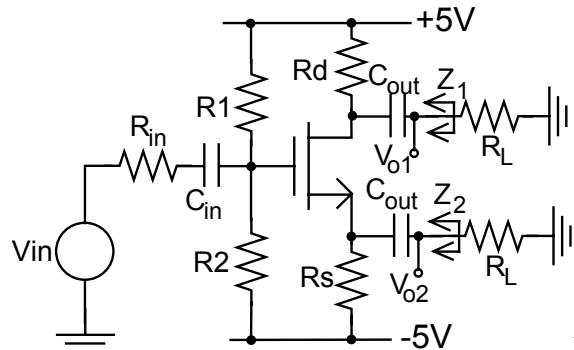


Fig. 1

$$\begin{aligned}
 V_{Tn} &= 0.5V \\
 R_{in} &= 1k\Omega \\
 R_2 &= 400k\Omega \\
 R_s &= 1k\Omega \\
 C_{in} &= C_{out} = 1\mu F \\
 k_n &= \frac{1}{2}\mu_n C_{ox}(W/L) = 12 \text{ mA/V}^2 \\
 R_1 &= 600k\Omega \\
 R_d &= 1.5k\Omega \\
 R_L &= 1k\Omega
 \end{aligned}$$

### Esercizio 2

Si consideri il circuito riportato nella Fig. 2. Il diodo D conduce quando e' polarizzato in diretta con una tensione ai suoi capi pari a 0.7 V.

- Determinare la corrente circolante nel diodo D quando la tensione in ingresso e' pari a 2.5V.
- Disegnare in un diagramma quotato l'andamento della tensione di uscita  $V_{out}$  quando in ingresso e' applicata una sinusoide di ampiezza 2.5V e frequenza pari a 1kHz.

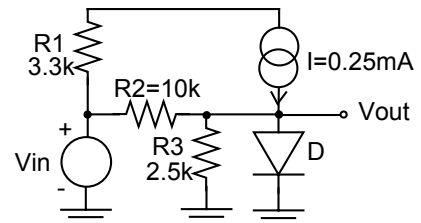


Fig. 2

### Esercizio 3

Si consideri la porta logica CMOS riportata nella Fig. 3. Il livello logico '0' corrisponde alla tensione nulla, mentre il livello logico '1' corrisponde alla tensione  $V_{DD}$ .

- Disegnare la rete di pull-up costituita da transistori PMOS.
- Determinare la funzione logica  $Y=f(A,B,C,D)$  realizzata dalla porta, esprimendola sotto forma di funzione booleana.
- Calcolare il tempo di propagazione relativo alla transizione  $ABCD=1111 \rightarrow ABCD=1100$ . (Si facciano le dovute approssimazioni).
- Determinare per quale transizione si raggiunge il minimo tempo di propagazione e calcolare quanto vale. (Si facciano le dovute approssimazioni).

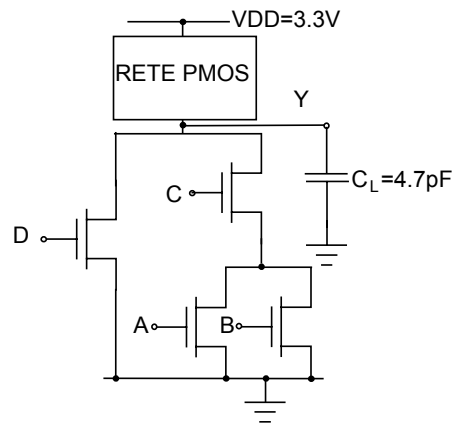


Fig. 3

$$\begin{aligned}
 |V_{Tn}| &= |V_{Tp}| = 0.7V \\
 k_n &= \frac{1}{2}\mu_n C_{ox}(W/L) = 250 \mu A/V^2 \\
 k_p &= \frac{1}{2}\mu_p C_{ox}(W/L) = 100 \mu A/V^2
 \end{aligned}$$

### Esercizio 4

Si consideri il circuito riportato in Fig. 4, in cui il transistore MOSFET di tipo n ha una tensione di soglia  $V_T=0.8V$ .

- Determinare la tensione a cui si trova l'uscita quando  $V_{in}=0V$  (Si considerino esauriti tutti i transistori). Giustificare la risposta.
- Determinare la tensione a cui si trova l'uscita quando  $V_{in}=3.3V$  (Si considerino esauriti tutti i transistori). Giustificare la risposta.

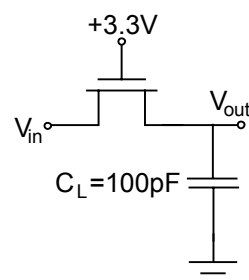


Fig. 4