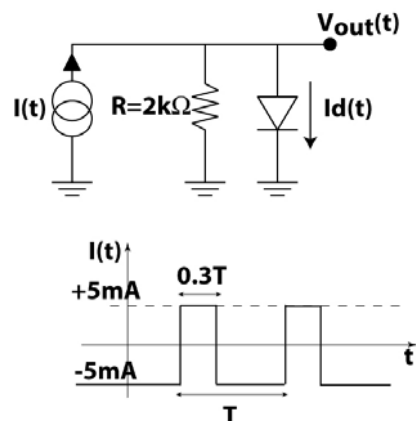


Indicare chiaramente la domanda a cui si sta rispondendo. Ad esempio 1a) ...

Esercizio 1

Si considerino il circuito e la forma d'onda periodica di corrente $I(t)$ mostrati in figura. Si assuma che il periodo della forma d'onda sia $T=1 \mu\text{s}$ e che la tensione di accensione del diodo sia $V_D=0.7 \text{ V}$.

- Disegnare su due diagrammi temporali quotati l'andamento di $V_{\text{out}}(t)$ e di $I_d(t)$.
- Calcolare la potenza *massima* (di picco) dissipata nel diodo e la potenza *media*.
- Ridisegnare il grafico quotato di $V_{\text{out}}(t)$ e di $I_d(t)$ sapendo che la tensione di rottura del diodo e' $V_B=6 \text{ V}$.
- Aggiungere una capacita' $C=100 \mu\text{F}$ in parallelo al diodo e assumere che la corrente di ingresso sia un gradino da 0 a 10 mA. Dopo $1 \mu\text{s}$ dall'applicazione del gradino il diodo risulta acceso (assumere C inizialmente scarica)? Giustificare la risposta.



Esercizio 2

Si consideri una memoria DRAM alimentata tra 0 e $V_{\text{dd}}=2.5 \text{ V}$.

- Disegnare la cella elementare della memoria DRAM, costituita dall'elemento di memoria, il pass-transistor, la *WordLine* e la *BitLine*.
- Calcolare il valore alto ("1") di tensione sulla capacita' di memoria C_m assumendo che la tensione di soglia del pass-transistor sia 0.5 V .
- Si assuma ora di voler leggere il valore "1" memorizzato sulla capacita' di memoria C_m (calcolato al punto precedente). Assumendo che la *BitLine* venga precaricata a $V_{\text{dd}}/2$ e che la sua capacita' sia pari a $C_b=10 \text{ pF}$, determinare il valore minimo di C_m affinche' la variazione di tensione della *BitLine*, al termine del transitorio di lettura, sia superiore a 10 mV .
- Si ipotizzi la capacita' C_m pari a 1 pF carica al valore alto ("1"). Sapendo che la resistenza di perdita in parallelo a C_m vale $10^9 \Omega$, calcolare in quanto tempo la capacita' perde meta' della carica iniziale.

Esercizio 3

Una porta logica NOT in tecnologia CMOS, alimentata a V_{dd} , commuta alla frequenza f e pilota una capacita' C .

- Elencare i diversi tipi di potenze dissipate dalla porta e darne una spiegazione sintetica.
- Si supponga ora di sostituire la porta logica con un'altra avente rapporti (W/L) doppi (per entrambi i transistori). Come variano le potenze elencate al punto precedente? Giustificare la risposta.

Esercizio 4

Si consideri l'amplificatore in figura.

- Polarizzare il circuito.
- Quale e' la frequenza del segnale di ingresso oltre la quale la capacita' C_I puo' essere considerata un cortocircuito? Giustificare la risposta.
- Assumendo che C_I sia in cortocircuito, calcolare il guadagno di piccolo segnale $v_{\text{out}}/v_{\text{in}}$ a bassa frequenza e ad alta frequenza.
- Nel secondo caso del punto c (frequenza del segnale molto alta), sapendo che il segnale di ingresso v_{in} ha ampiezza di picco pari a 10 mV , calcolare il valore di picco della corrente di segnale che scorre in C .

