

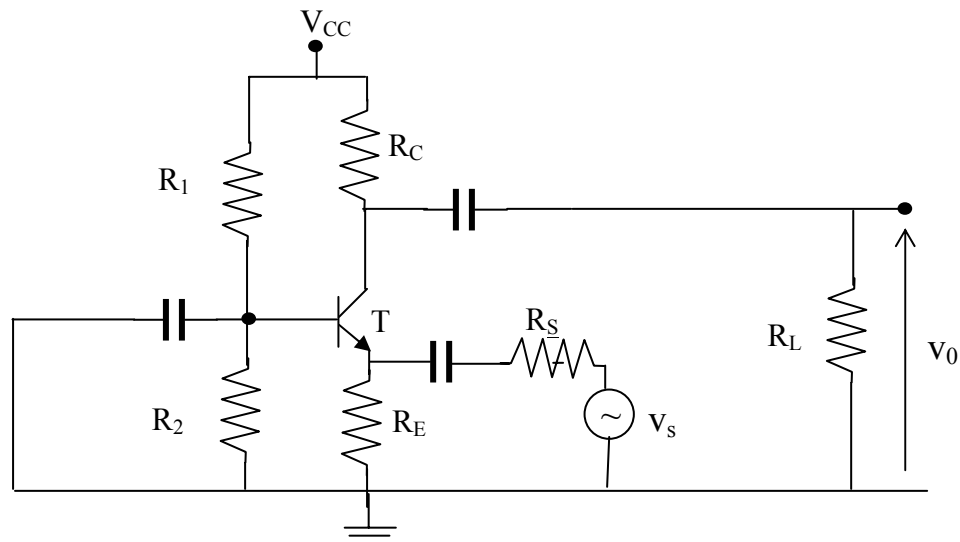
Esame di Elettronica I
per Ingegneria Elettronica e delle Telecomunicazioni
(sede di Latina)
Proff. F. Centurelli, G. de Cesare

Studente :

Cognome Nome N. Mat.....

- 1) a) Dato il circuito di figura, supponendo V_s segnale sinusoidale a valor medio nullo, determinare la resistenza R_E per avere $I_C = 1\text{mA}$.
b) Trovare il massimo valore di R_C perché il transistor risulti in zona attiva.
c) Determinare il guadagno di tensione v_o/v_s con $R_C=2\text{ K}\Omega$.

$V_{CC}= 5\text{V}$; $R_S= 50\ \Omega$, $R_1= 6\text{ K}\Omega$; $R_2=4\text{ K}\Omega$, $R_L= 10\text{ K}\Omega$; $C_1=C_2=C_3= \infty$
 $T \{V_{BEatt}= 0.7\text{V}$, $V_{CEsat}=0.2\text{V}$, $\beta=200$, $V_T=25\text{mV}\}$



2) Definire, sulle caratteristiche di uscita, le zone di funzionamento di un transistor NMOS a svuotamento, esplicitandone le relazioni corrente-tensione.

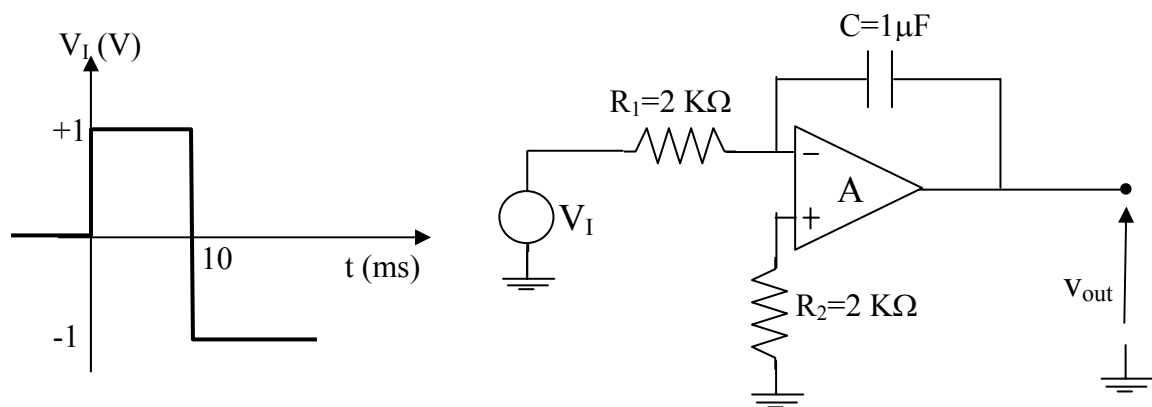
3) Disegnare l'andamento di densità di carica, portatori liberi, campo elettrico e potenziale per una giunzione brusca asimmetrica, all'equilibrio, con $N_A \gg N_D$.

ELETTRONICA I
Ingegneria Informatica
Sede di Latina
Prof. de Cesare

Matricola _____ Cognome _____ Nome:

-

1) Disegnare l'andamento temporale della tensione di uscita V_{out} del circuito in figura, quando è applicata in ingresso la tensione V_I . Specificare sul grafico i punti significativi.



2) Definire, sulle caratteristiche di uscita, le zone di funzionamento di un transistor NMOS a svuotamento, esplicitandone le relazioni corrente-tensione.

3) Commentare il dimensionamento geometrico dei due transistori in un inverter CMOS.

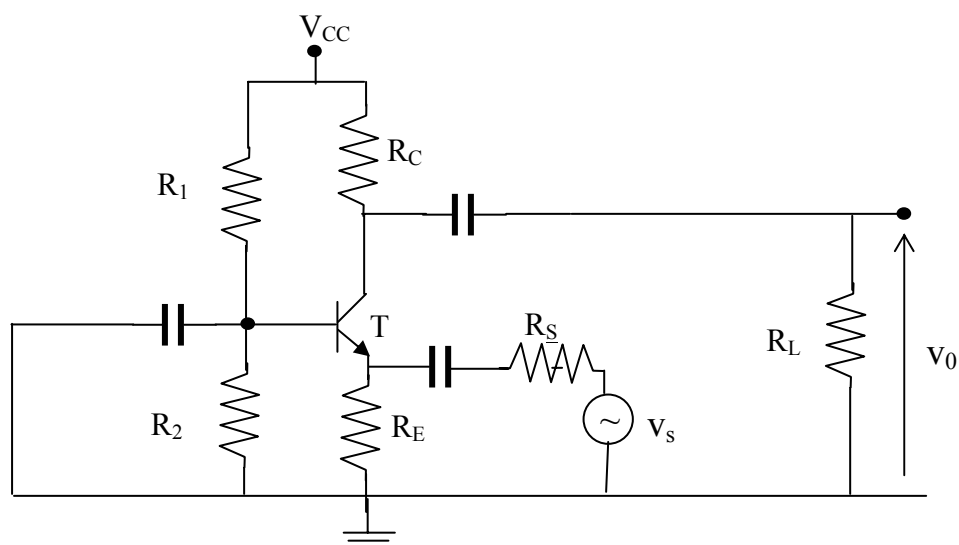
Esame di Elettronica I
per Ingegneria dell'Informazione
(sede di Latina)
Prof. G. de Cesare

Studente :

Cognome Nome N. Mat.....

- 2) a) Dato il circuito di figura, supponendo V_s segnale sinusoidale a valor medio nullo, determinare la resistenza R_E per avere $I_C = 1\text{mA}$.
b) Trovare il massimo valore di R_C perché il transistor risulti in zona attiva.
c) Determinare il guadagno di tensione v_o/v_s con $R_C=2\text{ K}\Omega$.

$V_{CC}=5\text{V}$; $R_S=50\ \Omega$, $R_1=6\text{ K}\Omega$; $R_2=4\text{ K}\Omega$, $R_L=10\text{ K}\Omega$; $C_1=C_2=C_3=\infty$
 $T \{V_{BEatt}=0.7\text{V}$, $V_{CEsat}=0.2\text{V}$, $\beta=200$, $V_T=25\text{mV}\}$



2) Definire, sulle caratteristiche di uscita, le zone di funzionamento di un transistor NMOS a svuotamento, esplicitandone le relazioni corrente-tensione.

3) Quale delle due configurazioni dell'amplificatore operazionale (invertente o non invertente) è più adatta per un amplificatore di tensione. Perché?

Esame di Elettronica I
per Ingegneria Elettronica e delle Telecomunicazioni
(sede di Latina)
Proff. F. Centurelli, G. de Cesare

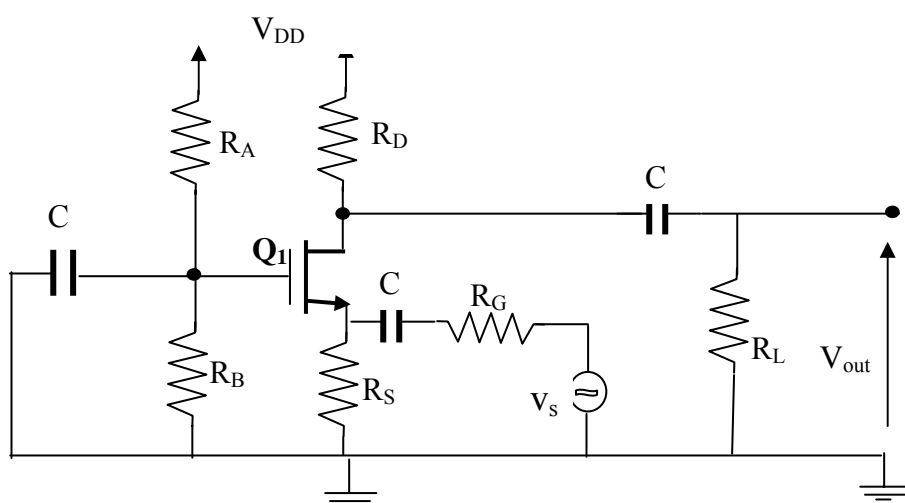
Studente :

Cognome

Nome

N. Mat.....

- 1) Dato il circuito in figura, dove $V_{DD}=5V$ $R_A=40K\Omega$ $R_B=60K\Omega$ $C = \infty$
 $Q1 \rightarrow V_T=1V$ $K=4mA/V^2$,
determinare quanto deve valere R_S per avere $I_D=1mA$.
Determinare il guadagno v_{out}/v_s con $R_g=50\Omega$ $R_D=2K\Omega$ $R_L=2K\Omega$



- 2) Struttura e principio di funzionamento del transistor bipolare.

- 3) Disegnare un rettificatore a ponte di diodi e dimensionare la capacità del filtro in uscita in modo da avere su un carico $R_L=10K\Omega$ un ripple di tensione pari a 100 mV per un ingresso a 50Ω ($V_g=0,7V$).

Esame di Elettronica I
per Ingegneria INFORMATICA
(sede di Latina)
Prof. G. de Cesare

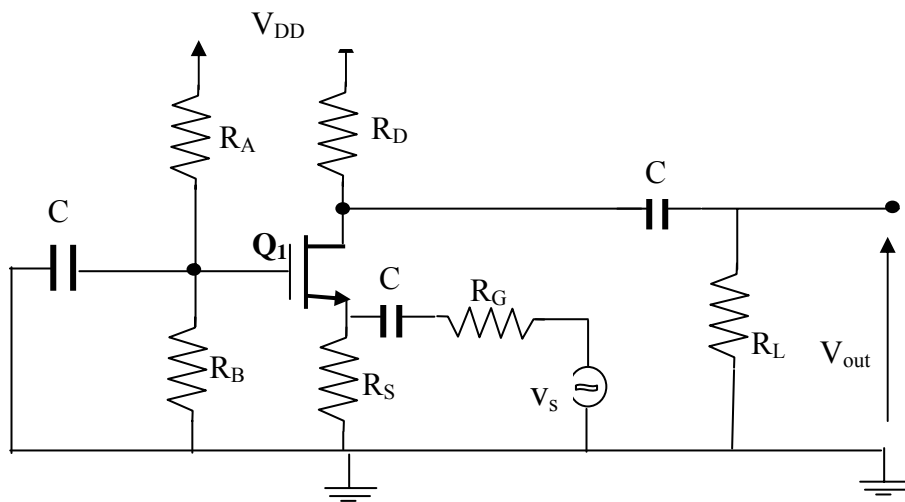
Studente :

Cognome

Nome

N. Mat.....

- 2) Dato il circuito in figura, dove $V_{DD}=5V$ $R_A=40K\Omega$ $R_B=60K\Omega$ $C = \infty$
 $Q1 \rightarrow V_T=1V$ $K=4mA/V^2$,
determinare quanto deve valere R_S per avere $I_D=1mA$.
Determinare il guadagno v_{out}/v_s con $R_g=50\Omega$ $R_D=2K\Omega$ $R_L=2K\Omega$



2) Schema e funzionamento di un circuito integratore con amplificatore operazionale

3) Dimostrare che in un inverter logico, la potenza dissipata dinamicamente è pari a fCV_{DD}^2 .

Esame di Elettronica I
per Ingegneria dell'INFORMAZIONE
(sede di Latina)
Prof. G. de Cesare

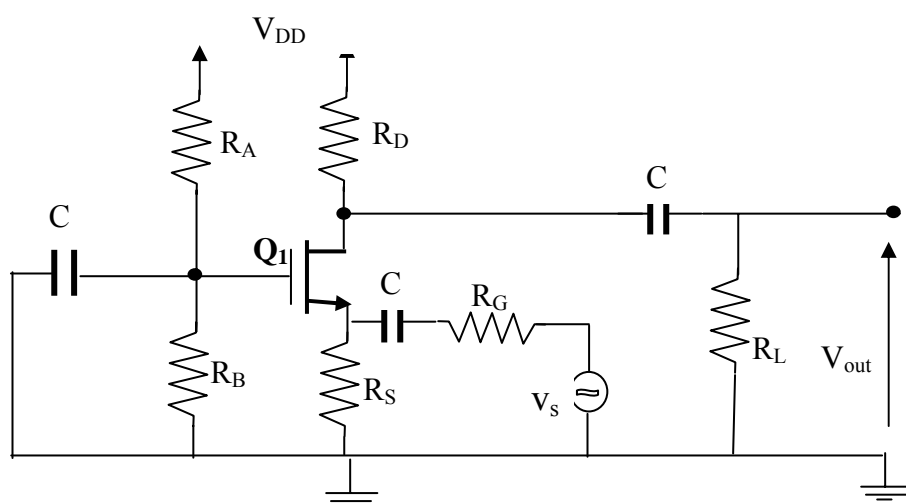
Studente :

Cognome

Nome

N. Mat.....

- 3) Dato il circuito in figura, dove $V_{DD}=5V$ $R_A=40K\Omega$ $R_B=60K\Omega$ $C = \infty$
 $Q1 \rightarrow V_T=1V$ $K=4mA/V^2$,
 determinare quanto deve valere R_S per avere $I_D=1mA$.
 Determinare il guadagno v_{out}/v_s con $R_g=50\Omega$ $R_D=2K\Omega$ $R_L=2K\Omega$



2) Struttura e principio di funzionamento del transistor bipolare.

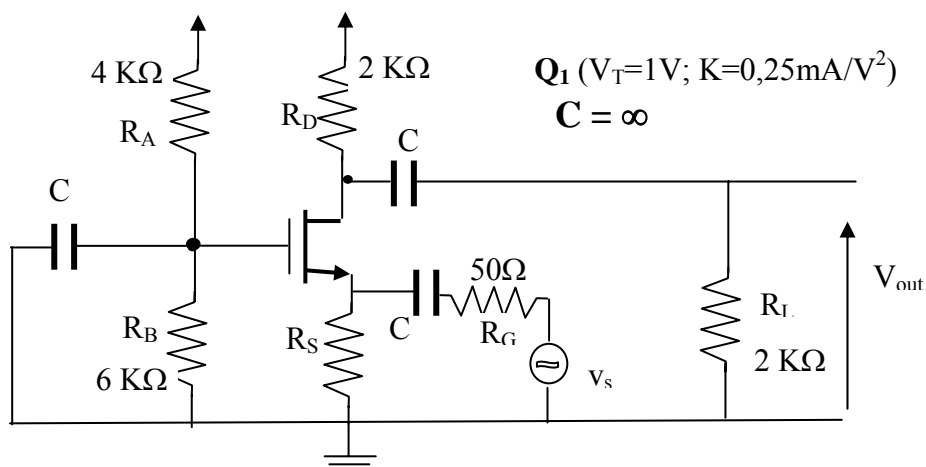
3) Schema e funzionamento di un circuito integratore con amplificatore operazionale.

Esame di Elettronica I per Ingegneria informatica
Gruppo M-Z
Prof. G. de Cesare

Studente :

Cognome Nome N. Mat.

1) Calcolare la resistenza R_S per avere una corrente $I_D = 1\text{mA}$; con il valore trovato calcolare il guadagno di tensione V_{out}/V_S .



2) Circuito e funzionamento dell'integratore invertente con amplificatore operazionale.

3) Potenza dissipata, statica e dinamica, di un inverter CMOS.

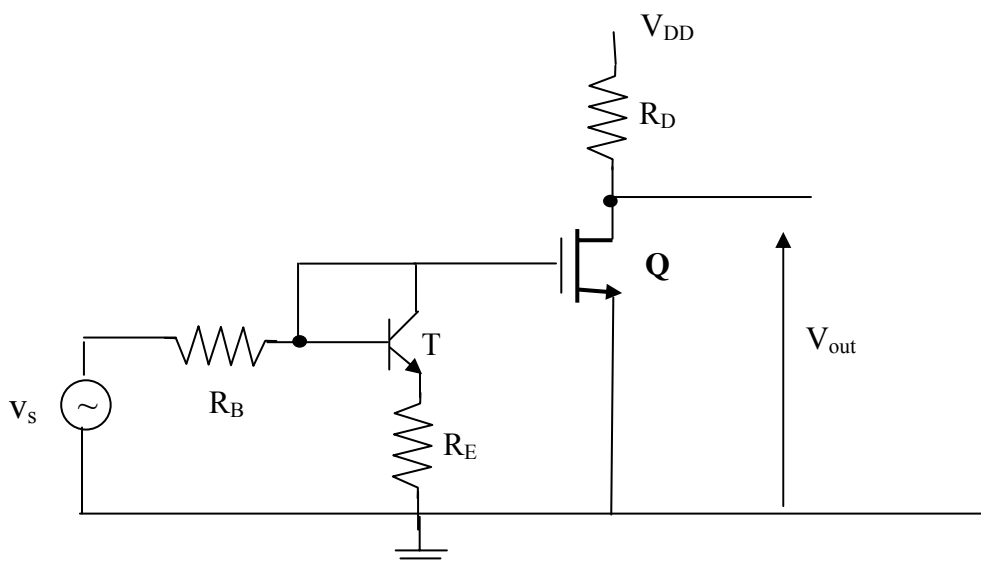
Corso di ELETTRONICA (I mod)
Ingegneria Elettronica
Ingegneria delle Telecomunicazioni
Proff. F. Centurelli / G. de Cesare

Matricola _____ Cognome _____ Nome:

-

- 3) a) Dato il circuito di figura, disegnare la curva di trasferimento V_{out}/V_s nell'intervallo dei valori $0 < V_s < 5V$

T: $\beta=100$, $V_{be}=0,7V$, $V_{cesat}=0,2V$
Q: $k=0,1 \text{ mA/V}^2$, $V_T = 2V$
 $R_B = 1K\Omega$, $R_E = 1K\Omega$, $R_D = 100K\Omega$,
 $V_{DD} = 10V$



- 2) Disegnare il circuito di un raddrizzatore con filtro capacitivo, e spiegarne il funzionamento.

- 3) Disegnare il circuito equivalente per piccoli segnali del Transistore Bipolare, e ricavare le espressioni dei singoli componenti dal modello per grandi segnali.

Corso di ELETTRONICA (I mod)
Ingegneria Elettronica
Ingegneria delle Telecomunicazioni
Sede di Latina
Proff. F. Centurelli / G. de Cesare

Matricola _____ Cognome _____ Nome:

-

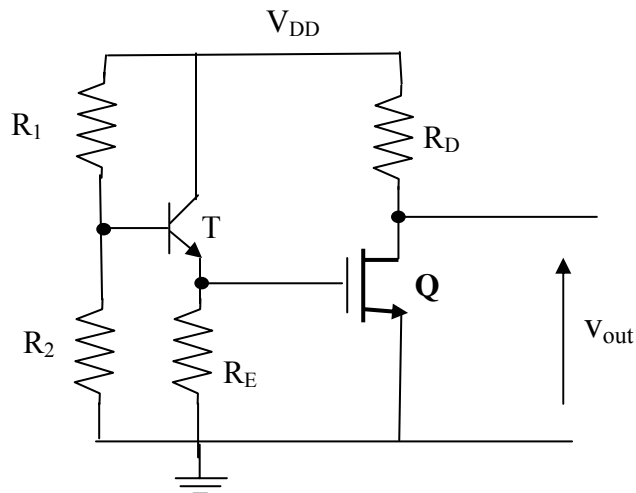
- 4) a) Dato il circuito di figura, calcolare il punto di polarizzazione dei due transistori e il valore della tensione di uscita V_{out} .

T: $\beta=99$, $V_{be}=0,7V$, $V_{cesat}=0,2V$

Q: $k=0,5 \text{ mA/V}^2$, $V_T = 2V$

$R_1 = R_2 = 5 \text{ K}\Omega$, $R_E = 1 \text{ K}\Omega$, $R_D = 2 \text{ K}\Omega$,

$V_{DD} = 10V$



- 2) Disegnare uno stadio di amplificazione a collettore comune e calcolarne i parametri di amplificazione: A_V , R_I , R_O :

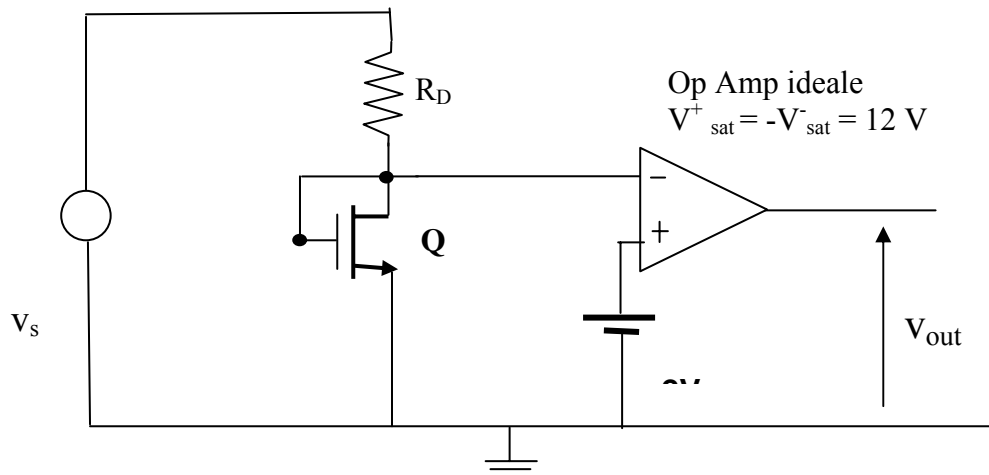
- 3) Cosa è "l'effetto body" in un transistor MOS e come si modifica il circuito equivalente per piccoli segnali.

ELETTRONICA Ingegneria Informatica
LATINA
Prof. G. de Cesare

Cognome _____ Nome _____
Matricola _____

- 5) a) Dato il circuito di figura, disegnare la curva di trasferimento V_{out}/V_s nell'intervallo dei valori $0 < V_s < 5V$

Q: $k=1 \text{ mA/V}^2$, $V_T = 1V$
 $R_D = 1K\Omega$,



2) Dimostrare che il prodotto banda x guadagno di un amplificatore controeazionato è costante.

3) Commentare il dimensionamento geometrico dei due transistori in un inverter CMOS.

Corso di ELETTRONICA
Ingegneria Informatica
Sede di Latina
Prof. G. de Cesare

Matricola _____ Cognome _____ Nome:

-

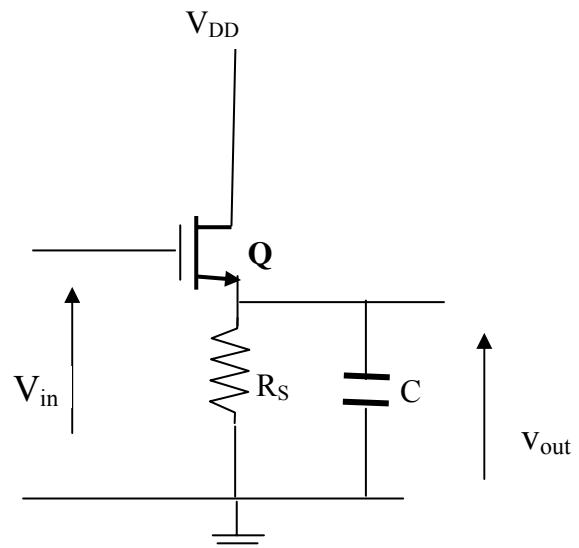
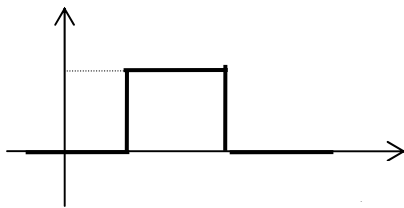
- 6) a) Dato il circuito di figura, con il segnale a gradino della tensione di ingresso indicato, graficare l'andamento nel tempo della tensione di uscita v_{out} .

$$Q: k=1 \text{ mA/V}^2, V_T = 1 \text{ V}$$

$$R_S = 1 \text{ K}\Omega$$

$$C = 0,1 \text{ }\mu\text{F}$$

$$V_{DD} = 5 \text{ V}$$



2) Spiegare perché si definisce: “*corto circuito virtuale*” l’ingresso di un amplificatore operazionale.

3) Disegnare il circuito di un Flip-flop SR sincrono in tecnologia NMOS.

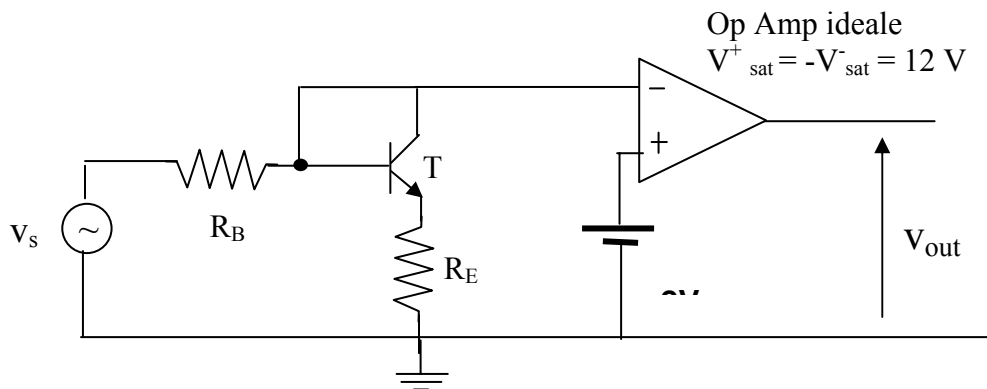
Esame di Elettronica I
per Ingegneria dell'Informazione
(sede di Latina)
Prof. G. de Cesare

Studente :

Cognome Nome N. Mat.....

- 7) a) Dato il circuito di figura, disegnare la curva di trasferimento V_{out}/V_s nell'intervallo dei valori $0 < V_s < 5V$

T: $\beta=100$, $V_{be}=0,7V$, $V_{cesat}=0,2V$
 $R_B = 1K\Omega$, $R_E = 1K\Omega$,



- 2) Disegnare il circuito di un raddrizzatore con filtro capacitivo, e spiegarne il funzionamento.

- 3) Dimostrare che il prodotto banda x guadagno di un amplificatore controeazionato è costante.

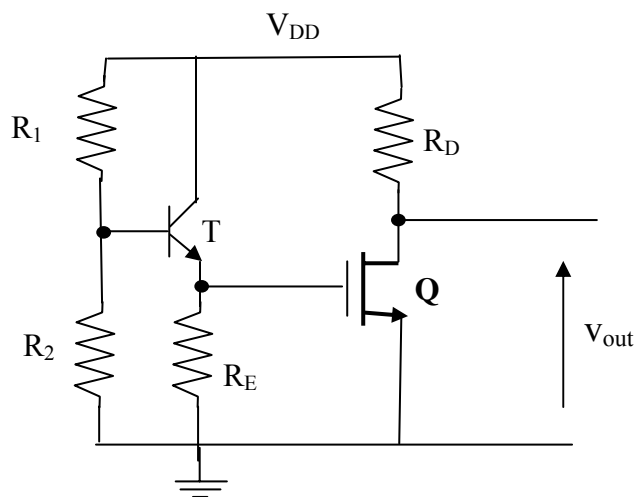
Corso di ELETTRONICA (I mod)
Ingegneria dell'Informazione
Sede di Latina
Prof. G. de Cesare

Matricola _____ Cognome _____ Nome:

-

- 8) a) Dato il circuito di figura, calcolare il punto di polarizzazione dei due transistori e il valore della tensione di uscita v_{out} .

T: $\beta=99$, $V_{be}=0,7V$, $V_{cesat}=0,2V$
Q: $k=0,5 \text{ mA/V}^2$, $V_T = 2V$
 $R_1 = R_2 = 5 \text{ K}\Omega$, $R_E = 1 \text{ K}\Omega$, $R_D = 2 \text{ K}\Omega$,
 $V_{DD} = 10V$



2) Spiegare perché si definisce: “*corto circuito virtuale*” l’ingresso di un amplificatore operazionale.

3) Disegnare il circuito equivalente per piccoli segnali del Transistore Bipolare, e ricavare le espressioni dei singoli componenti dal modello per grandi segnali.

Esame di Elettronica I per Ingegneria informatica
Gruppo M-Z
Prof. G. de Cesare

Studente :

Cognome Nome N. Mat.

- 9) Dato il circuito di figura, disegnare la curva di trasferimento V_{OUT}/V_{IN} nell'intervallo dei valori $0 < V_{IN} < 5V$

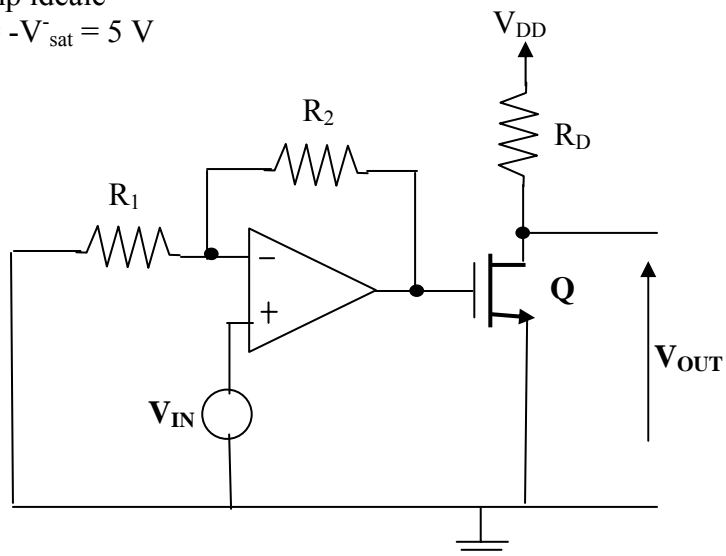
Q: $k=1 \text{ mA/V}^2$, $V_T = 2V$

$R_1 = R_2 = R_D = 1K\Omega$,

$V_{DD} = 15V$

Op Amp ideale

$V_{sat}^+ = -V_{sat}^- = 5V$



- 2) Definire i margini di rumore alto e basso di un inverter logico.

- 3) Disegnare un inverter CMOS, confrontare tra loro i tempi di ritardo H-L e L-H utilizzando il luogo dei punti di lavoro del circuito nelle due commutazioni.

Esame di Elettronica
Ingegneria Informatica
Prof. G. de Cesare

Studente :

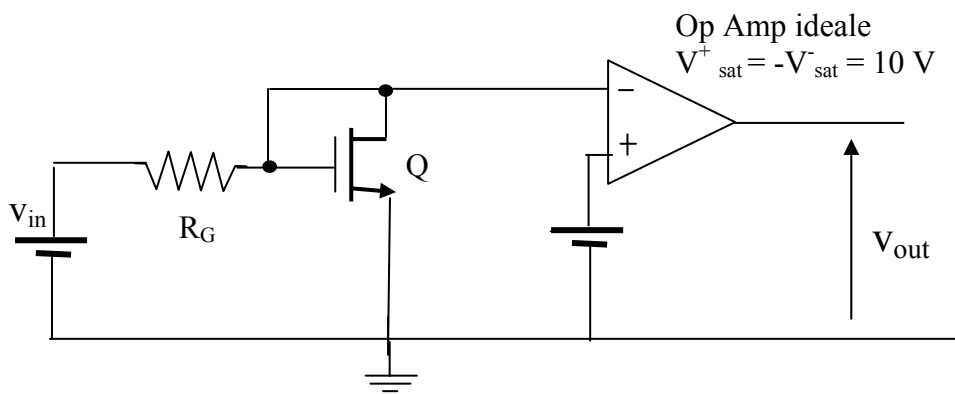
Cognome

Nome

N. Mat.....

- 10) a) Dato il circuito di figura, disegnare la curva di trasferimento V_{out}/V_{in} nell'intervallo dei valori $0 < V_s < 5V$

Q: $k=1\text{mA/V}^2$, $V_T=1V$
 $R_G = 1K\Omega$,



- 2) Dimostrare che il prodotto banda x guadagno di un amplificatore controeazionato è costante.

- 3) Disegnare il circuito di un inverter CMOS e commentare il suo consumo di potenza statica e dinamica.

Esame di Elettronica I per Ingegneria informatica
Gruppo M-Z
Prof. G. de Cesare

Studente :

Cognome

Nome

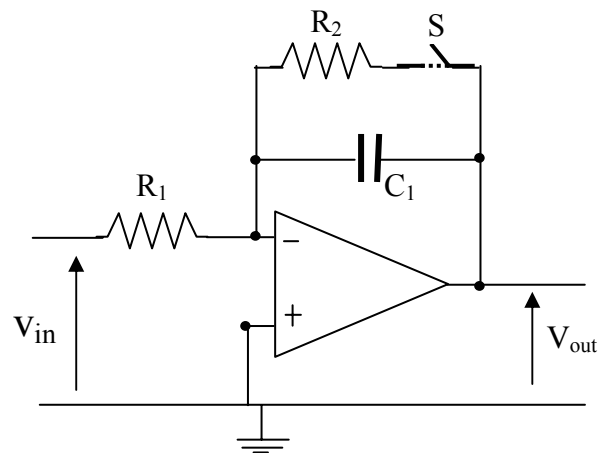
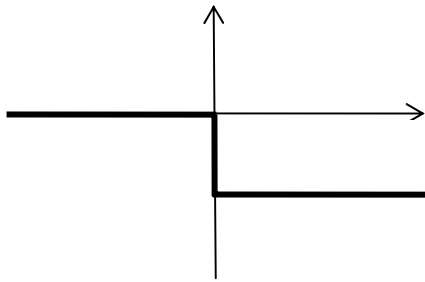
N. Mat.....

- 11) Dato il circuito di figura, calcolare e graficare l'andamento della tensione di uscita (V_{out}) in funzione del tempo, in presenza del segnale a gradino in ingresso (V_{in}), e considerando che l'interruttore S si chiude all'istante $t_S=10\text{ms}$.

Amplificatore Operazionale ideale; $V^+ = -V^- = 15\text{ V}$

$R_1 = 10\text{ K}\Omega$ $R_2 = 30\text{ K}\Omega$

$C_1 = 0,1\text{ }\mu\text{F}$



- 2) Calcolare il guadagno di tensione per piccoli segnali di un amplificatore NMOS con carico a svuotamento, (disegnare il circuito equivalente dell'amplificatore).
- 3) Disegnare il circuito delle porte NAND e NOR in tecnologia CMOS a tre ingressi, e commentarne le caratteristiche di occupazione d'area.