

Sistemi Elettronici, Tecnologie e Misure
05QXVOA - 04QXVOA
Appello del 20/2/2023

Nome: _____
Cognome: _____
Matricola: _____

ATTENZIONE

1. Compilare subito questa pagina con nome, cognome e numero di matricola
2. Gli studenti del corso 05QXVOA (8 crediti, a.a. 2022/23) sono tenuti a rispondere solo ai primi quattro quesiti teorici a risposta multipla, gli studenti del corso 04QXVOA (10 crediti, a.a. 2021/22 e precedenti) sono tenuti a rispondere a tutti e sei i quesiti. Gli esercizi sono identici per i corsi 05QXVOA e 04QXVOA
3. Per i quesiti a risposta multipla, la risposta errata determina la sottrazione di un punteggio pari a metà del valore della risposta esatta
4. Riportare le **risposte esatte** dei quesiti a risposta multipla nella tabella posta all'inizio della relativa sezione
5. Le risposte ai vari quesiti vanno riportate **esclusivamente** nello spazio reso disponibile immediatamente dopo il quesito stesso
6. Si può fare uso di fogli di brutta **bianchi** resi disponibili a cura dello studente. La brutta non deve essere consegnata
7. Non si possono utilizzare libri, appunti o formulari

Domande a risposta multipla

	1	2	3	4	5	6
a						
b						
c						
d						

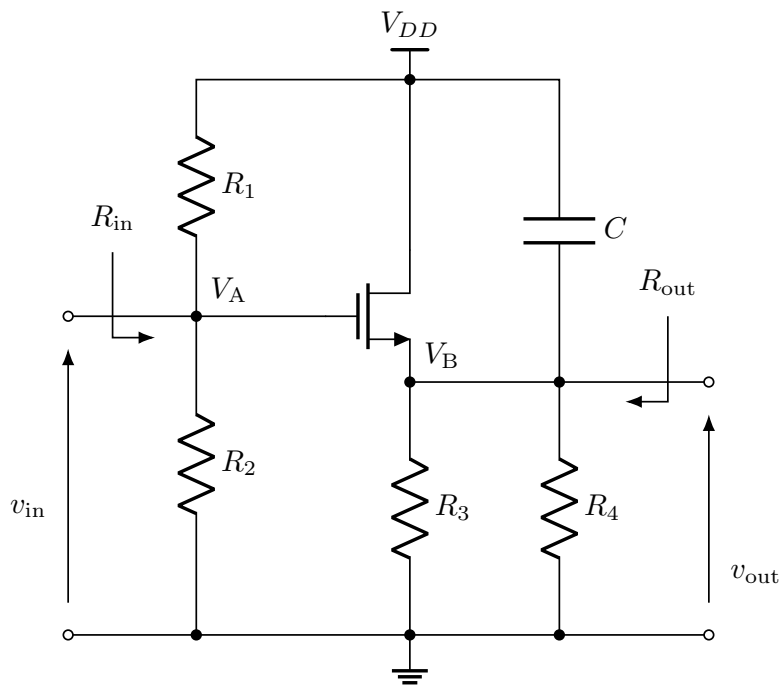
Domande 1.-4. per tutti gli studenti (05QXVOA e 04QXVOA)

- Un amplificatore operazionale con guadagno in banda di 100 dB, prodotto banda-guadagno pari a 10 MHz, resistenze d'ingresso e uscita trascurabili (cioè $R_{in,d} \rightarrow \infty$, $R_{in,cm} \rightarrow \infty$, $R_{out} = 0$), è utilizzato in configurazione amplificatore di tensione non invertente con amplificazione di tensione $A_v = 4$. La banda dell'amplificatore di tensione è pari a:
 - 2.5 MHz
 - 3.3 MHz
 - 10 MHz
 - 250 kHz
- In un comparatore di soglia invertente con isteresi realizzato a partire da un amplificatore operazionale:
 - è presente retroazione negativa
 - è presente retroazione positiva
 - è presente sia retroazione positiva, sia retroazione negativa
 - non è presente alcuna rete di retroazione (circuitto ad anello aperto)
- Un amplificatore di transresistenza è ottenuto collegando in cascata un amplificatore di corrente descritto dai parametri $A_{i,1}$, $R_{in,1}$, $R_{out,1}$, (tutti finiti e non nulli) ed un amplificatore di transresistenza descritto dai parametri $R_{m,2}$, $R_{in,2}$, finiti e non nulli e $R_{out,2} = 0$. La transresistenza complessiva R_m della cascata dei due stadi è data da
 - $A_{i,1} R_{in,1}$
 - $A_{i,1} R_{m,2} \frac{R_{in,2}}{R_{in,2} + R_{out,1}}$
 - $A_{i,1} R_{m,2} \frac{R_{out,1}}{R_{in,2} + R_{out,1}}$
 - $A_{i,1} R_{m,2}$
- In uno stadio amplificatore MOS *gate comune* descritto dai parametri A_v , R_{in} e R_{out}
 - R_{out} cresce al crescere di g_m
 - R_{out} decresce al crescere di g_m
 - R_{in} cresce al crescere di g_m
 - R_{in} decresce al crescere di g_m

Domande 5.-6. per i soli studenti del corso 04QXVOA (10 crediti, frequenza a.a. 2021/22 o precedenti)

- In un amplificatore invertente basato su operazionale ideale, il resistore che collega il morsetto invertente all'uscita è sostituito da un diodo, con anodo collegato al morsetto invertente e catodo collegato all'uscita. Per $v_{in} > 0$ il circuito che si ottiene si comporta come
 - amplificatore esponenziale invertente
 - integratore invertente
 - amplificatore logaritmico invertente
 - derivatore invertente
- In un circuito contenente un solo diodo ideale, si è fatta l'ipotesi che il diodo sia ON. Sostituendo il diodo con un corto circuito, l'ipotesi sarà verificata se:
 - $i_D < 0$
 - $i_D > 0$
 - $v_D < 0$
 - $v_D > 0$

Esercizio n. 1



$$V_{DD} = 4.5 \text{ V}$$

$$V_A = 1.5 \text{ V}$$

$$V_B = 0.8 \text{ V}$$

$$R_1 = 150 \text{ k}\Omega$$

$$R_2 = 75 \text{ k}\Omega$$

$$R_3 = 40 \text{ k}\Omega$$

$$R_4 = 40 \text{ k}\Omega$$

$$C = \frac{1}{2\pi} \text{ nF}$$

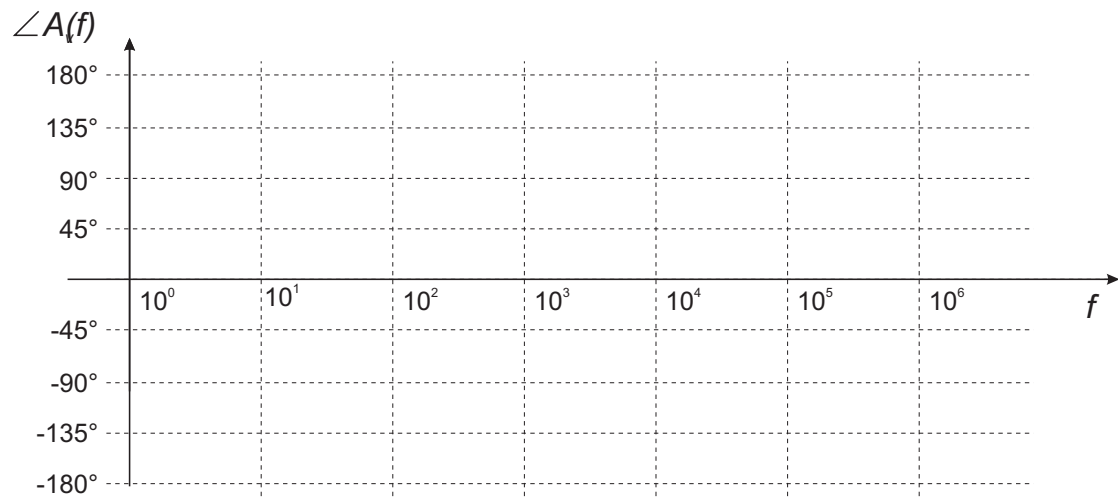
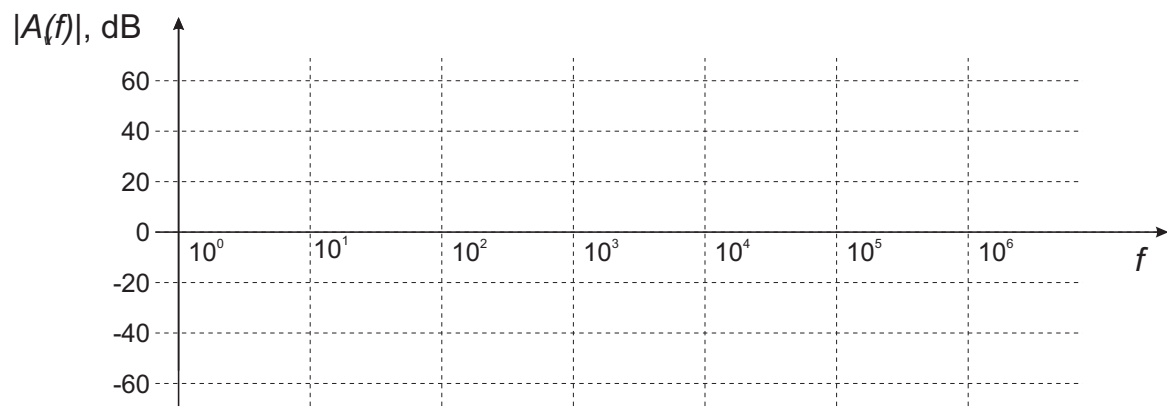
$$\lambda = 0 \text{ V}^{-1}$$

$$V_{TH} = 0.5 \text{ V}$$

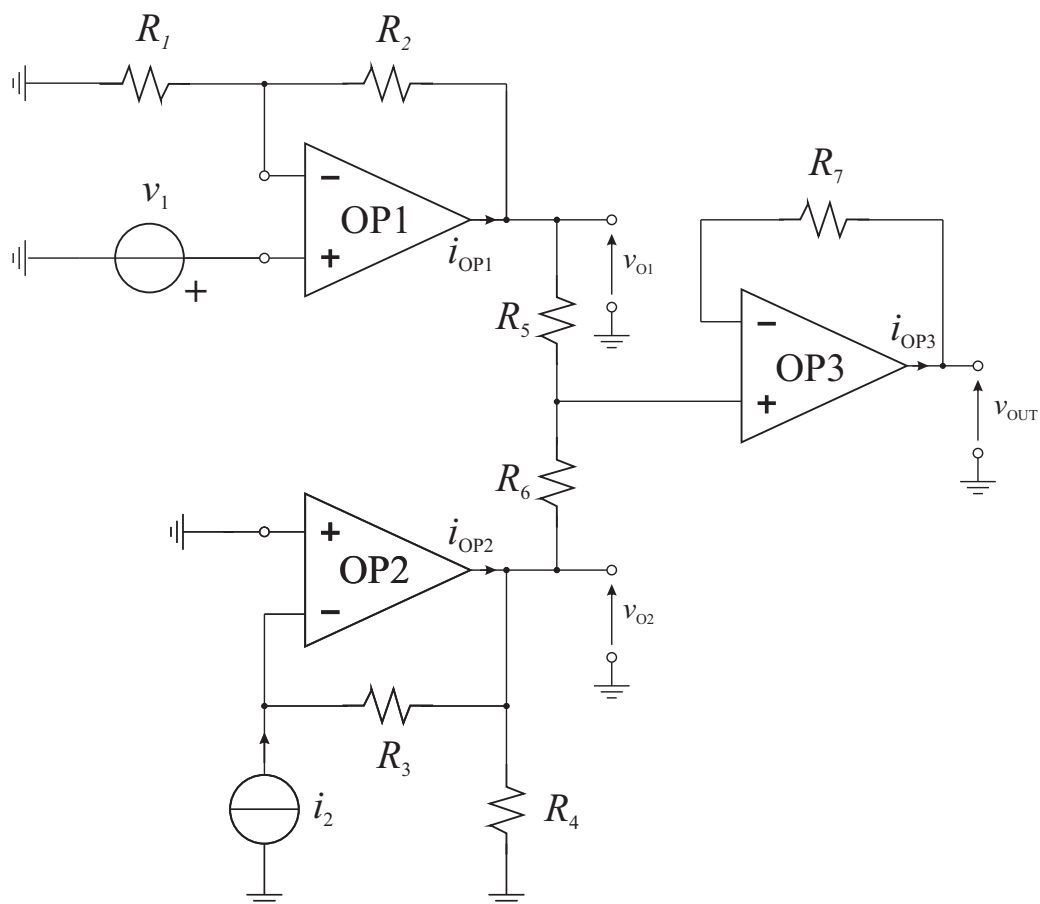
$$\beta = 2 \frac{\text{mA}}{\text{V}^2}$$

Con riferimento al circuito in figura:

1. Verificare il funzionamento del transistor in regione di saturazione e determinare i parametri del modello di piccolo segnale
2. Disegnare il circuito equivalente di piccolo segnale dello stadio
3. In condizioni di piccolo segnale e assumendo che il condensatore C si comporti come un circuito aperto (condizione di bassa frequenza) calcolare l'amplificazione di tensione $A_V = v_{out}/v_{in}$, la resistenza di ingresso R_{in} e la resistenza di uscita R_{out}
4. In condizioni di piccolo segnale e considerando il valore assegnato di C , determinare l'espressione del guadagno di tensione in frequenza $A_V(s)$ e disegnarne il diagramma di Bode in modulo e fase



Esercizio 2.



Nel circuito in figura $R_1 = \dots = R_7 = R = 10 \text{ k}\Omega$. Determinare:

1. l'espressione delle tensioni v_{O1} , v_{O2} e v_{OUT} in funzione degli ingressi v_1 e v_2 e delle resistenze $R_1 \dots R_7$;
2. l'espressione delle correnti i_{OP1} , i_{OP2} e i_{OP3} in funzione degli ingressi v_1 e v_2 e delle resistenze $R_1 \dots R_7$;
3. il valore massimo e minimo che può assumere l'uscita v_{OUT} in continua con generatori d'ingresso spenti, assumendo che tutti gli amplificatori presentino, da dati di targa, *input offset voltage (max.)* 5 mV, ed assumendo che i contributi delle correnti di polarizzazione e di *offset* in ingresso siano trascurabili.

