

Sistemi Elettronici, Tecnologie e Misure
Appello del 2/3/2018

Nome: _____
Cognome: _____
Matricola: _____

ATTENZIONE

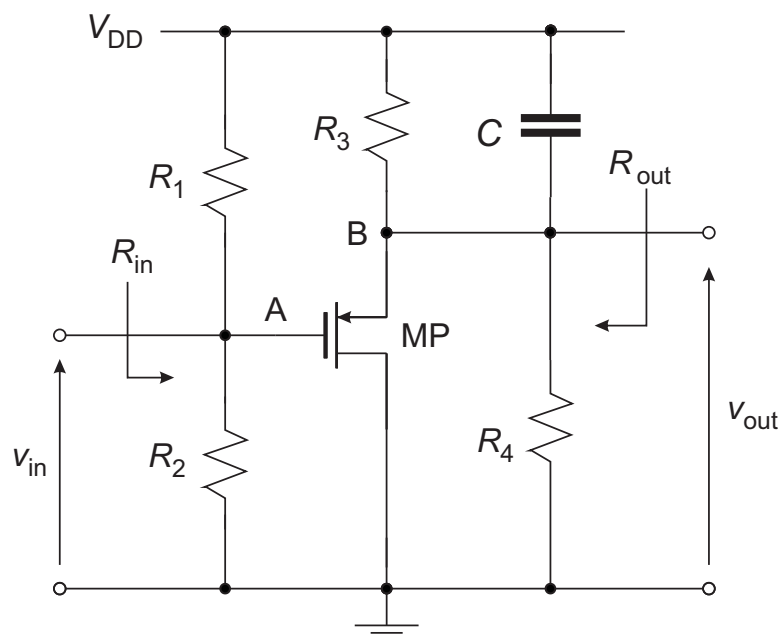
1. Compilare subito questa pagina con nome, cognome e numero di matricola
2. Per i quesiti a risposta multipla, la risposta errata determina la sottrazione di un punteggio pari a metà del valore della risposta esatta
3. Riportare le **risposte esatte** dei quesiti a risposta multipla nella tabella posta all'inizio della relativa sezione
4. Le risposte ai vari quesiti vanno riportate **esclusivamente** nello spazio reso disponibile immediatamente dopo il quesito stesso
5. Si può fare uso di fogli di brutta **bianchi** resi disponibili a cura dello studente. La brutta non deve essere consegnata
6. Non si possono utilizzare libri, appunti o formulari

Domande a risposta multipla

	1	2	3	4	5	6
a						
b						
c						
d						

- In un transistor MOS per applicazioni analogiche, assumendo che v_{GS} e v_{DS} non siano tali da danneggiare il dispositivo, la corrente di gate i_G
 - in condizioni statiche può considerarsi nulla indipendentemente da v_{GS} e da v_{DS}
 - in condizioni statiche può considerarsi nulla solo se $v_{GS} < V_{TH}$
 - è sempre nulla, indipendentemente dalla frequenza dei segnali applicati
 - in condizioni dinamiche non è generalmente nulla, ma è sempre indipendente da v_{GS} e v_{DS}
- Un amplificatore differenziale con ingressi v^+ e v^- fornisce in uscita una tensione $v_{out} = 100v^+ - 100v^-$. L'amplificazione differenziale A_d è pertanto:
 - $A_d = 20 \text{ dB}$
 - $A_d = 46 \text{ dB}$
 - $A_d = 100 \text{ dB}$
 - $A_d = 40 \text{ dB}$
- Applicando all'ingresso di un amplificatore un segnale sinusoidale a frequenza 1kHz, lo spettro dell'uscita presenta componenti significative alle frequenze 1kHz, 2kHz, 3kHz e 4kHz, la cui ampiezza varia al variare dell'ampiezza della sinusoide applicata in ingresso. Da questo si può concludere che:
 - la frequenza $f = 1\text{kHz}$ è al di fuori della banda passante dell'amplificatore
 - l'amplificatore presenta quattro bande passanti
 - l'amplificatore non è unidirezionale
 - la relazione ingresso-uscita dell'amplificatore non è lineare
- Un amplificatore di transresistenza descritto dai parametri R_m , R_{in} , R_{out} , è collegato ad una sorgente di segnale con resistenza interna R_S e pilota un carico R_L . Gli effetti di carico possono considerarsi trascurabili se
 - $R_{in} \ll R_S$, $R_{out} \ll R_L$
 - $R_{in} \gg R_S$, $R_{out} \gg R_L$
 - $R_{in} \ll R_S$, $R_{out} \gg R_L$
 - $R_m \ll R_S$, $R_m \ll R_L$
- Un operazionale con prodotto banda-guadagno f_T , amplificazione differenziale a bassa frequenza A_{d0} , $R_{in,d} \rightarrow \infty$, $R_{out} = 0$ è utilizzato in un amplificatore di tensione non invertente con amplificazione di tensione $A_v < A_{d0}$. La banda dell'amplificatore di tensione
 - è indipendente da A_v e dalle caratteristiche dell'operazionale
 - è inversamente proporzionale ad A_v
 - è proporzionale ad A_v
 - indipendentemente da A_v , è pari al prodotto banda-guadagno dell'operazionale f_T
- In un amplificatore invertente basato su operazionale ideale, il resistore che collega l'uscita con l'ingresso invertente è sostituito da un condensatore C . Il circuito che si ottiene
 - si comporta come integratore invertente e presenta impedenza d'ingresso finita
 - si comporta come derivatore invertente e presenta impedenza d'ingresso infinita
 - si comporta come derivatore invertente e presenta impedenza d'ingresso pari all'impedenza condensatore C
 - si comporta come integratore invertente e presenta impedenza d'ingresso infinita

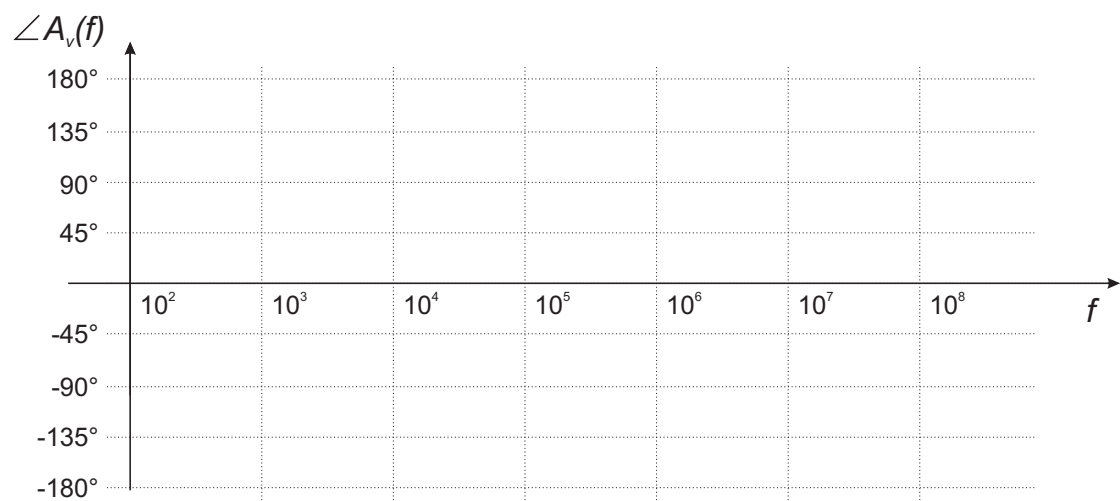
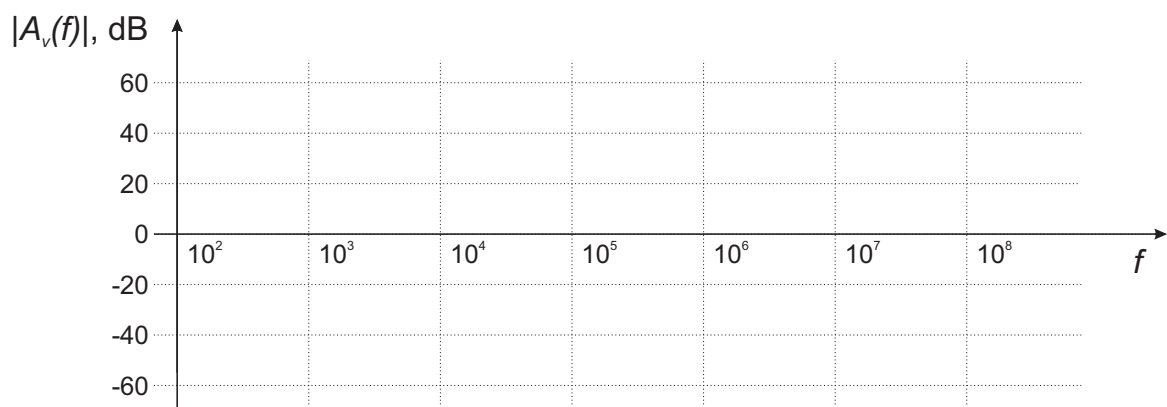
Esercizio 1.



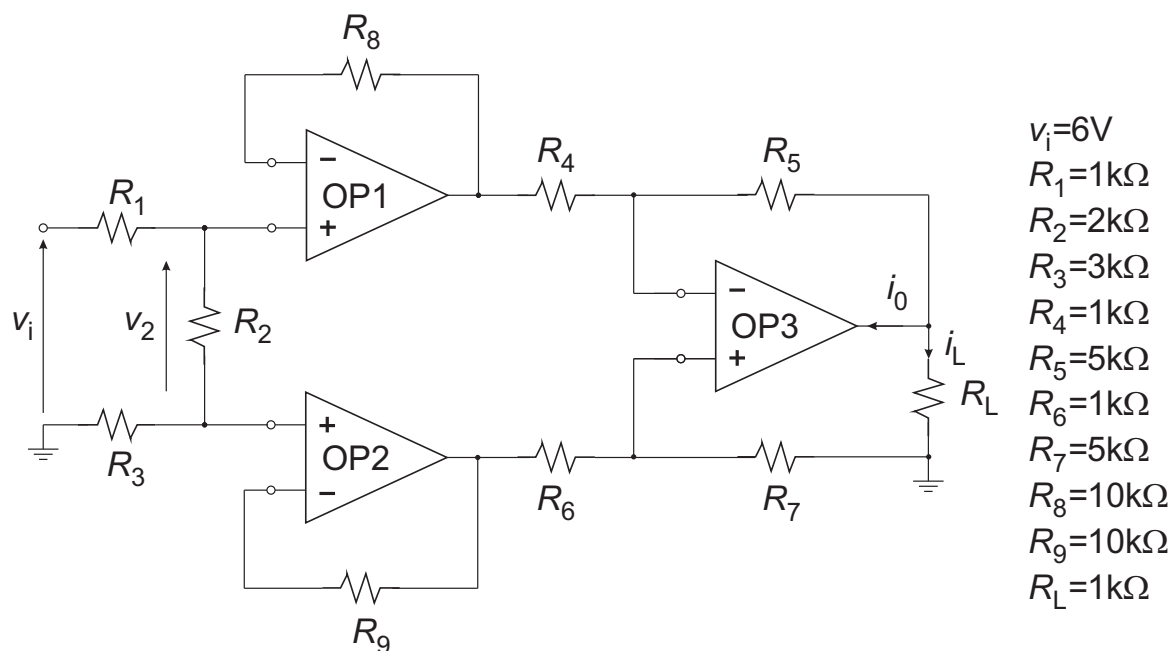
$$\begin{aligned}
 R_1 &= 320\text{k}\Omega & \text{per MP:} \\
 R_2 &= 180\text{k}\Omega & \beta = 40\text{mA/V}^2 \\
 R_3 &= 10\text{k}\Omega & V_{TH} = 0.6\text{V} \\
 R_4 &= 50\text{k}\Omega & \lambda = 0\text{V}^{-1} \\
 C &= 100\text{pF} \\
 V_A &= 1.8\text{V} \\
 V_B &= 2.5\text{V} \\
 V_{DD} &= 5\text{V}
 \end{aligned}$$

Con riferimento al circuito in figura, in cui sono date le tensioni ai nodi A e B nel punto di funzionamento a riposo:

1. verificare la regione di funzionamento di MP e determinarne i parametri del modello per il piccolo segnale;
2. considerando il condensatore C come un circuito aperto, valutare l'amplificazione di tensione $A_v = \frac{v_{out}}{v_{in}}$, la resistenza d'ingresso R_{in} e la resistenza d'uscita R_{out} in condizioni di piccolo segnale [sono richiesti: il circuito equivalente per il piccolo segnale, le espressioni simboliche (passaggi essenziali) ed i valori numerici].
3. determinare la funzione di trasferimento $A_v(s) = \frac{V_{out}}{V_{in}}$ e tracciarne i diagrammi di Bode di modulo e fase [sono richiesti: l'espressione della funzione di trasferimento, i valori numerici di costante moltiplicativa/poli/zeri di $A_v(s)$, i diagrammi di Bode quotati].



Esercizio 2.



Con riferimento al circuito in figura, assumendo $v_i = 6V$:

1. calcolare v_2 e la tensione v^+ dell'amplificatore operazionale OP2 [sono richieste le espressioni simboliche (passaggi essenziali) ed i valori numerici].
2. calcolare le correnti i_L e i_0 indicate in figura [sono richieste le espressioni simboliche (passaggi essenziali) ed i valori numerici].

