

Sistemi Elettronici, Tecnologie e Misure
Appello del 30/1/2019

Nome: _____
Cognome: _____
Matricola: _____

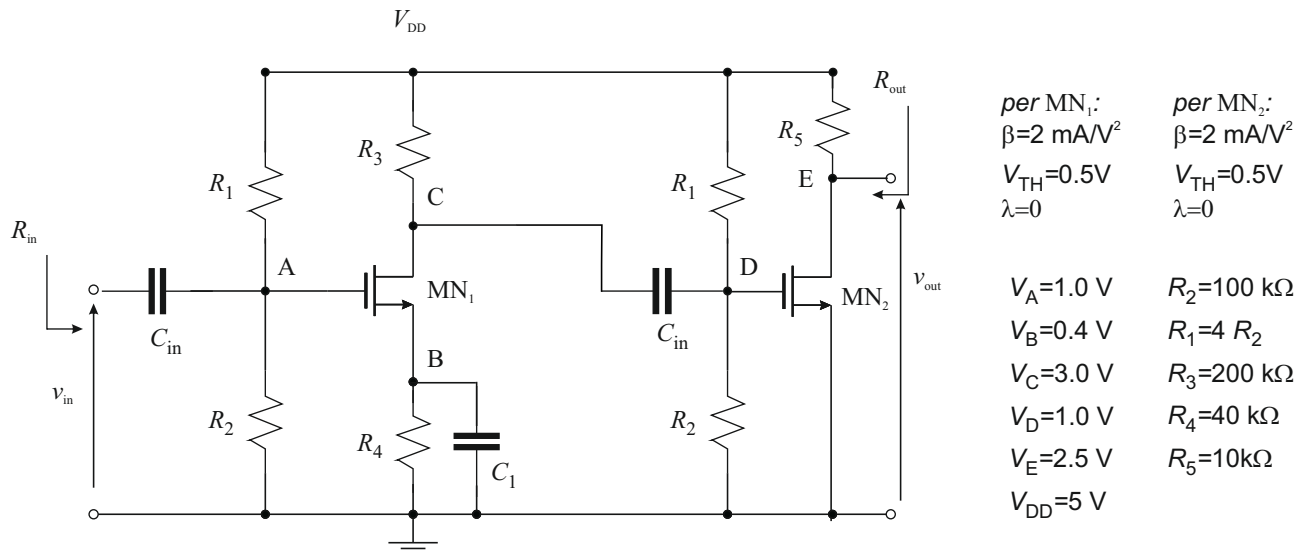
ATTENZIONE

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

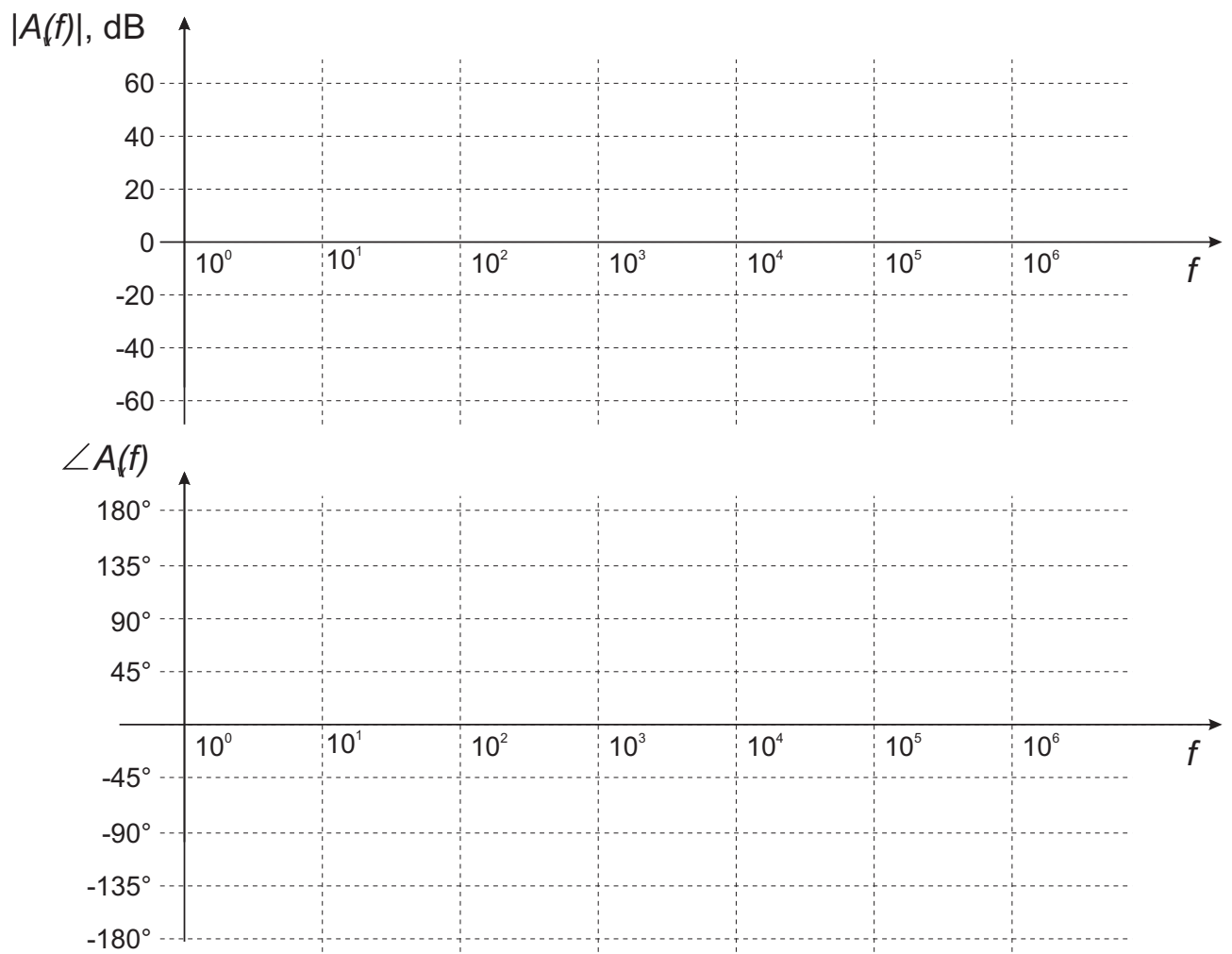
	1	2	3	4	5	6
a						
b						
c						
d						

- In un 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
 - amplificatore esponenziale non invertente
 - amplificatore logaritmico invertente
 - amplificatore logaritmico non invertente
- La transconduttanza di piccolo segnale g_m di un transistor nMOS in regione di saturazione può essere espressa in funzione delle grandezze nel punto di lavoro Q come:
 - $g_m = \frac{2I_D}{V_{GS} - V_{TH}}$
 - $g_m = \sqrt{\frac{\beta}{I_D}}$
 - $g_m = \lambda I_D$
 - $g_m = \frac{I_D}{(V_{GS} - V_{TH})^2}$
- Un amplificatore differenziale fornisce in uscita una tensione $v_{out} = 200v^+ - 200v^-$. L'amplificazione differenziale dello stadio vale:
 - 23dB
 - 46dB
 - 200dB
 - 26dB
- In un comparatore di tensione invertente con isteresi, realizzato a partire da un amplificatore operazionale:
 - il segnale d'ingresso è applicato al morsetto non invertente dell'operazionale
 - il morsetto invertente dell'operazionale è collegato all'uscita
 - la tensione differenziale in ingresso è sempre uguale a zero
 - in condizioni statiche, la tensione d'uscita può assumere solo i valori V_{OH} o V_{OL}
- Un amplificatore di transconduttanza è ottenuto collegando in cascata un amplificatore di tensione descritto dai parametri $A_{v,1}$, $R_{in,1}$, $R_{out,1}$, (tutti finiti e non nulli) ed un amplificatore di transconduttanza descritto dai parametri $G_{m,2}$, $R_{in,2}$, $R_{out,2}$ (tutti finiti e non nulli). La transconduttanza complessiva G_m della cascata dei due stadi è data da
 - $A_{v,1} G_{m,2}$
 - $A_{v,1} G_{m,2} \frac{R_{in,2}}{R_{in,2} + R_{out,1}}$
 - $A_{v,1} G_{m,2} \frac{R_{out,1}}{R_{in,2} + R_{out,1}}$
 - $G_{m,2}$
- In un amplificatore di tensione non invertente realizzato utilizzando un amplificatore operazionale con amplificazione differenziale A_d finita, rispetto allo stesso circuito contenente un operazionale ideale :
 - la resistenza d'ingresso è maggiore
 - la resistenza d'uscita è maggiore o uguale
 - la tensione differenziale dell'operazionale è sempre nulla nei due casi
 - l'amplificazione di tensione è sempre pari al guadagno d'anello

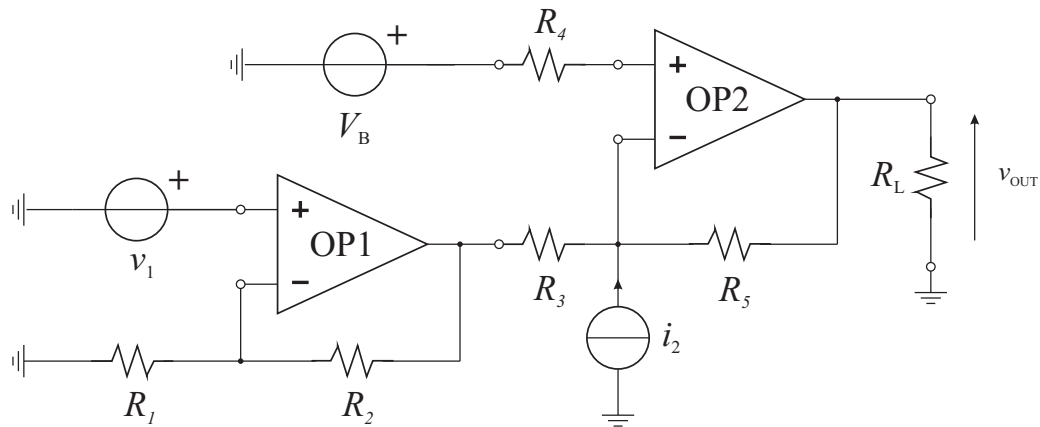
Esercizio 1.

Con riferimento allo stadio in figura

1. verificare la regione di funzionamento di MN_1 e MN_2 e determinarne i parametri dei rispettivi modelli per il piccolo segnale;
2. Determinare $A_v = v_{out}/v_{in}$, la resistenza di ingresso R_{in} e la resistenza di uscita R_{out} (sono richieste le espressioni simboliche ed i valori numerici) considerando il comportamento del condensatore C_1 approssimabile ad un circuito aperto e C_{in} approssimabile ad un corto circuito. Si dia una rappresentazione dello stadio in termini di *amplificatore di tensione*;
3. Determinare $A_v(s) = V_{out}(s)/V_{in}(s)$ per $C_1 = 10 \text{ nF}$ e C_{in} approssimabile ad un corto circuito. Disegnarne il diagramma di Bode (modulo e fase).



Esercizio 2.



Nel circuito in figura, $V_B = 1V$, $R_1 = R_2 = R_3 = R_4 = R_5 = R = 10k\Omega$, $R_L = 100\Omega$, la dinamica del segnale v_1 è $(-1V, 1V)$ e la dinamica del segnale i_2 è $(0, 100\mu A)$. Determinare:

1. l'espressione della tensione d'uscita v_{OUT} , assumendo che gli amplificatori operazionali siano ideali;
2. la minima dinamica della tensione d'uscita ($V_{OUT,min}, V_{OUT,max}$) di OP1 e di OP2 compatibile con i segnali in ingresso assegnati;
3. la minima dinamica della corrente d'uscita ($I_{OUT,min}, I_{OUT,max}$) di OP1 e di OP2 compatibile con i segnali in ingresso assegnati;
4. la banda passante del circuito, considerando che OP1 sia ideale e che OP2 presenti $R_{in,d} \rightarrow \infty$, $R_{in,cm} \rightarrow \infty$, $R_{out} = 0$ ed $f_T = 1MHz$.

