

COGNOME E NOME:

MATRICOLA:

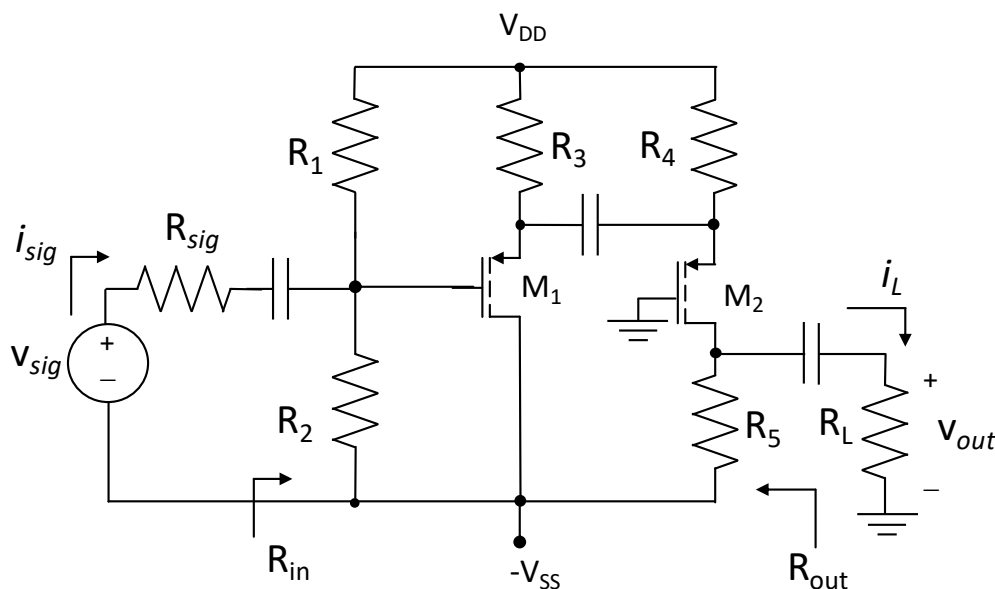
DA LEGGERE CON ATTENZIONE PRIMA DI INIZIARE L'ESAME

- 1) Il tempo a disposizione è 2.5 ore
- 2) Scrivere cognome, nome e numero di matricola su questo foglio e su tutti i fogli consegnati
- 3) Bisogna consegnare il testo del compito anche in caso di ritiro
- 4) Fornire risposte chiare e adeguatamente giustificate
- 5) Nei conti e nei risultati, i valori numerici DEVONO essere accompagnati dalla relativa unità di misura.
- 6) L'elaborato deve essere scritto e consegnato in forma ORDINATA e COMPRENSIBILE.

PROBLEMA P1

Dato il circuito riportato nella figura sottostante, determinare:

- 1) il valore della resistenza R_3 in modo che la corrente di drain di M_1 valga $I_{D1} = 10$ mA;
- 2) il punto di lavoro dei transistor M_1 , M_2 ;
- 3) il guadagno di tensione ai piccoli segnali ac $A_v = v_{out}/v_{sig}$;
- 4) Il guadagno di corrente $A_i = i_L/i_{sig}$;
- 5) le resistenze di ingresso e uscita ai piccoli segnali ac R_{in} e R_{out} .



Dati:

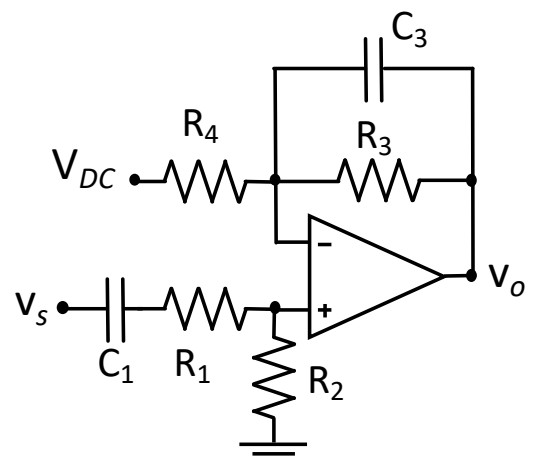
$V_{DD}=15$ V
 $V_{SS}=15$ V
 $R_1=200$ k Ω ,
 $R_2=200$ k Ω ,
 $R_4=1$ k Ω ,
 $R_5=1.0$ k Ω ,
 $R_L=1.0$ k Ω ,
 $R_{sig}=1.0$ k Ω ,

 M_1 : $k_{p1}=10$ mA/V²,
 $V_{TP1}=-1$ V,
 $\lambda_{p1}=0$ V⁻¹;
 M_2 : $k_{p2}=5$ mA/V²,
 $V_{TP2}=-2$ V,
 $\lambda_{p2}=0$ V⁻¹;

PROBLEMA P2

Sia dato il circuito in figura che usa un amplificatore operazionale ideale. Le resistenze hanno valore $R_1 = 99$ k Ω , $R_2 = 1$ k Ω , $R_3 = 990$ Ω , $R_4 = 10$ Ω . Le capacità valgono: $C_1 = 10$ μ F, $C_3 = 101$ nF. $V_{DC} = 2$ V.

- 1) ricavare l'espressione della funzione di trasferimento $W(s) = v_o(s)/v_{in}(s)$;
- 2) tracciare il diagramma di Bode asintotico dell'ampiezza e della fase di W , (per la fase non usare l'approssimazione a gradino).
- 3) Calcolare $v_o(t)$ sapendo che $v_s = 4V + 5V \cdot \sin(\omega_0 t)$ con $\omega_0 = 10^4$ rad/s.

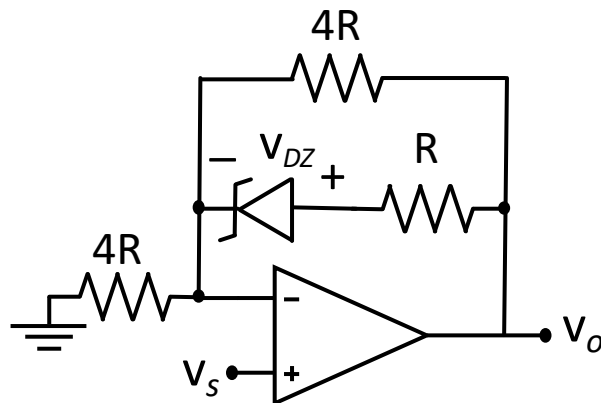


(prosegue sul retro →)

PROBLEMA Q1

L'amplificatore in figura è realizzato con un amplificatore operazionale ideale e un diodo Zener ideale.

- 1) Determinare i valori della tensione di ingresso per la quale il diodo è ON, OFF e in Breakdown.
- 2) Determinare v_o quando $v_s = +5$ V.
- 3) (*facoltativo*) tracciare la transcaratteristica del circuito.

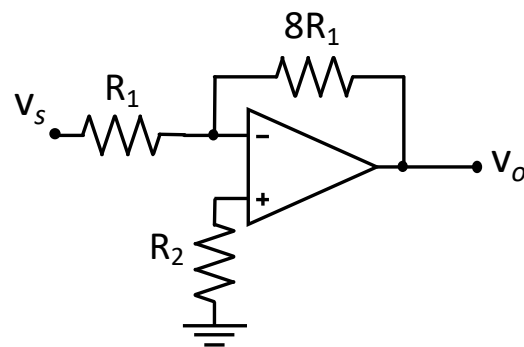


Dati: $R_1 = 1$ k Ω , $V_{ON} = 0$, $V_Z = 5$ V

PROBLEMA Q2

Il circuito di figura impiega un AO quasi ideale con correnti di polarizzazione pari a $I_{B1}=100$ nA (morsetto non invertente), $I_{B2}=60$ nA (morsetto invertente).

- 1) Calcolare v_o considerando l'effetto delle sole correnti di polarizzazione ($v_s=0$). Trovare il valore di R_2 che annulla l'effetto delle correnti di BIAS.
- 2) Calcolare il valore di v_o considerando la sola tensione $v_s = +3$ V sapendo che l'AO è alimentato con $\pm V_{cc}$ e determinare il valore della tensione del morsetto invertente, v_- .



Dati: $R_1 = 1$ k Ω , $R_2 = 1$ k Ω , $v_s = +2$ V, $V_{cc} = 15$ V.

PROBLEMA Q3

Data la seguente mappa di Karnaugh

- 1) Trovare una F minimizzata
- 2) Disegnare la rete logica minimizzata tramite porte logiche fondamentali.

CD \ AB	00	01	11	10
00	1	0	0	X
01	1	1	0	X
11	X	0	1	1
10	X	0	0	1