

OSNOVI ANALOGNE ELEKTRONIKE, FEBRUAR 2020.

**Polaže se drugi kolokvijum (zadaci 3 i 4 - traje 2 sata), ili
kompletan ispit (svi zadaci - traje 3 sata)**

IME I PREZIME _____ **BR. INDEKSA** _____

K		Zaokružiti K za bodove sa prvog kolokvijuma		
1	2	3	4	Σ

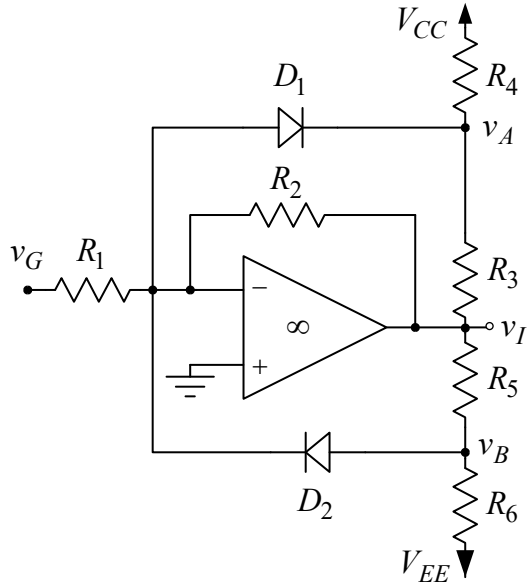
1. a) [4] Nacrtati dvostepeni pojačavač sa operacionim pojačavačem i *pnp* tranzistorom sa negativnom povratnom spregom, koja smanjuje ulaznu otpornost i povećava izlaznu otpornost.
- b) [2] Izračunati naponsko pojačanje pojačavača iz tačke a).
- c) [2] Izračunati ulaznu otpornost pojačavača iz tačke a).
- d) [2] Izračunati izlaznu otpornost pojačavača iz tačke a).

Rešenje:

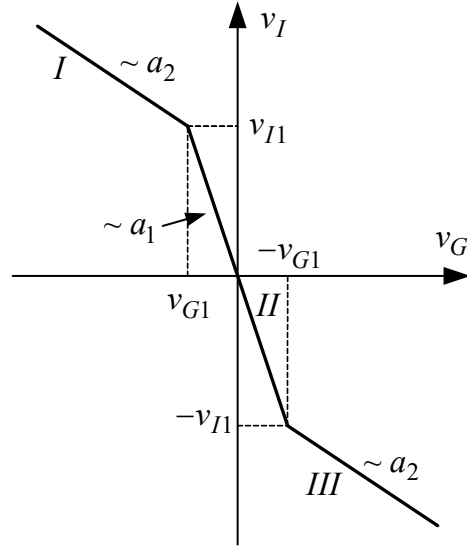
2. U kolu sa slike 2a operacioni pojačavač se može smatrati idealnim, provodne diode imaju pad napona $V_D = 0,6V$, dok je $V_{CC} = -V_{EE} = 12V$, $R_3 = R_5$, $R_4 = R_6$ i $R_1 = 10k\Omega$.

a) [7] Odrediti nepoznate otpornosti u kolu sa slike 2a, tako da prenosna karakteristika ovog kola bude kao na slici 2b. Poznato je: $a_1 = -4$, $a_2 = -2$ i $v_{I1} = 5V$.

b) [3] Pod uslovom iz tačke a), odrediti pri kojim vrednostima ulaznog napona operacioni pojačavač ulazi u pozitivno i negativno zasićenje.



Slika 2a.



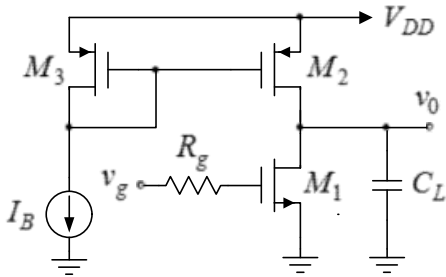
Slika 2b.

Rešenje:

3. a) [2] Nacrtati ekvivalentnu unilateralizovanu šemu za male signale pojačavača sa zajedničkim emiterom sa aktivnim opterećenjem na visokim učestanostima.
- b) [2] Nacrtati ekvivalentnu šemu za male signale kaskodnog pojačavača sa aktivnim opterećenjem sa unilateralizovanim ulaznim stepenom na visokim učestanostima.
- c) [3] Aproksimativno izračunati gornju graničnu učestanost pojačavača iz tačke a).
- d) [3] Aproksimativno izračunati gornju graničnu učestanost pojačavača iz tačke b).

Rešenje:

4. Kolo pojačavača sa slike se napaja iz baterije $V_{DD} = 1.8 \text{ V}$, dok je $I_B = 50 \mu\text{A}$ i $R_g = 1 \text{ k}\Omega$. Parametri upotrebljenih tranzistora su: $L_{\min} = 0.18 \mu\text{m}$, $\mu_n C_{ox} = 270 \mu\text{A}/\text{V}^2$, $\mu_p C_{ox} = 70 \mu\text{A}/\text{V}^2$, $|V_T| = 0.45 \text{ V}$, $\lambda L = 0.08 \mu\text{m}/\text{V}$, $C_{ox} = 8.5 \text{ fF}/\mu\text{m}^2$, $C_{db}/W = 0.50 \text{ fF}/\mu\text{m}$, $C_{ov}/W = 0.35 \text{ fF}/\mu\text{m}$ i $t_{ox} = 5 \text{ nm}$.



- a) [6] Odrediti širine i dužine kanala svih tranzistora tako da:
- propusni opseg pojačavača pri $C_L = 10 \text{ pF}$ bude $BW = 5 \text{ MHz}$;
 - minimalno pojačanje pojačavača u propusnom opsegu bude $A_{0\min} = 20$;
 - se u kolu disipira najmanja snaga.

b) [4] Odrediti i nacrtati asimptotsku amplitudsku karakteristiku impedanse koju vidi kondenzator C_L , $Z_2(s)$.

Rešenje:

