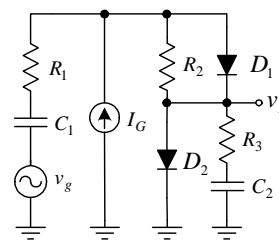


Ispit traje 3 sata. Studenti koji su položili kolokvijum rade zadatke 5-8 u trajanju od 2 sata. Na ispitu je dozvoljeno korišćenje samo pribora za pisanje i neprogramabilnog kalkulatora. Nije dozvoljeno napuštanje ispita tokom prvog sata. Nije dozvoljeno iznošenje zadatka do kraja ispita. Svaki zadatak početi na novoj strani. Napraviti razmak između tačaka i jasno označiti svaku tačku zadatka. Na prvoj strani vežbanke za zadatak koji nije rađen u kvadratić upisati X. Ako je položen kolokvijum na prvoj strani u kvadratiće za zadatke 1-3 upisati **Kolokvijum**.

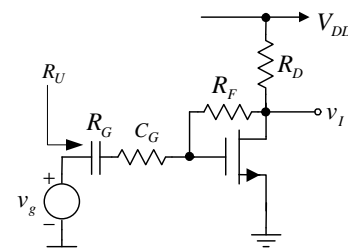
1. (12 poena)

- a) 6p Nacrtati električnu šemu jednostranog (polutalasnog) usmerača sa kapacitivnim filtrom. Na izlaz filtra priključeno je opterećenje  $R$ . Nacrtati talasne oblike napona na izlazu usmerača  $v_I$  i struje koja teče kroz diodu  $i_D$ . Pretpostaviti da se na ulaz usmerača dovodi napon  $v_S$  sinusoidalnog talasnog oblika periode  $T$ . Dijagrame  $v_S(t)$ ,  $v_I(t)$ ,  $i_D(t)$  crtati jedan ispod drugog.
- b) 6p Izvesti izraz za talasnost (maksimalnu promenu) izlaznog napona. Smatrati da je  $RC \gg T$ . Kolika je talasnost izlaznog napona ako se  $R$  ukloni iz kola?



Slika P2

2. (14 poena) Odrediti ukupni izlazni napon  $v_I$  u kolu čija je električna šema data na slici P2. Poznato je:  $I_G=100$  mA,  $R_1=20$   $\Omega$ ,  $R_2=10$   $\Omega$ ,  $R_3=10$   $\Omega$ ,  $C_1=C_2=\infty$ ,  $V_D=0.7$  V,  $V_T=20$  mV,  $v_g=V_{gm}\sin(\omega t)$ ,  $V_{gm}=1$  V.



Slika P3

3. (14 poena) Na slici P3 prikazan je jednostepeni pojačavač sa MOSFET tranzistorom u konfiguraciji sa zajedničkim sorsom. Poznato je:  $V_{DD}=10$  V,  $R_D=6$  k $\Omega$ ,  $R_G=10$  k $\Omega$ ,  $R_F=50$  k $\Omega$ ,  $C_G=\infty$ ,  $k_n=2$  mA/V<sup>2</sup>,  $V_p=3$  V,  $r_i=\infty$ .

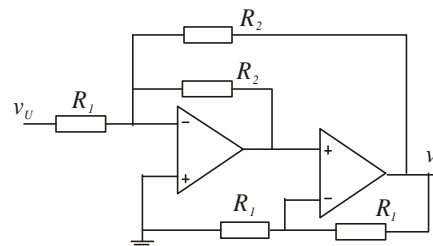
- a) (5 poena) Izračunati struju tranzistora  $I_D$  u odsustvu naizmeničnog pobudnog signala.
- b) (6 poena) Nacrtati šemu pojačavača za male signale i izvesti izraze za naponsko pojačanje i ulaznu otpornost pojačavača.
- c) (3 poena) Izračunati vrednosti naponskog pojačanja i ulazne otpornosti pojačavača sa slike P3.

4. (9 poena)

Nacrtati električnu šemu diferencijatora sa idealnim operacionim pojačavačem. Ako se na ulaz diferencijatora dovede vremenski promenljiv napon  $v_U(t)$  izvesti izraz za napon na izlazu diferencijatora. Koliki je napon na izlazu kola ako je  $v_U(t)=2.5$  V?

5. (9 poena)

Nacrtati električnu šemu CMOS logičkog invertora. Grafički predstaviti karakteristiku prenosa ovog kola. Na crtežu označiti karakteristične vrednosti i karakteristične oblasti. Navesti režime rada tranzistora u označenim oblastima. Korišćenjem oznaka sa crteža napisati izraze za margine šuma.



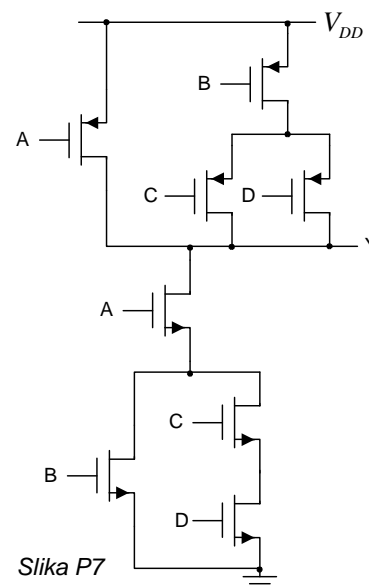
Slika P6

6. (14 poena)

Odrediti naponsko pojačanje pojačavača sa slike P6. Smatrati da su operacioni pojačavači idealni. Poznato je:  $R_1 = 1$  k $\Omega$  i  $R_2 = 4$  k $\Omega$ .

7. (14 poena)

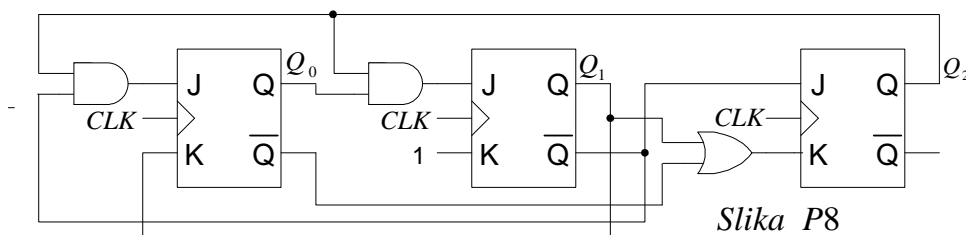
- a) Odrediti logičku funkciju  $Y$  koju obavlja četvoroulazno CMOS logičko kolo sa slike P7. Funkciju predstaviti u minimalnom obliku.
- b) Dobijenu funkciju realizovati korišćenjem samo dvoulaznih NI logičkih kola.



Slika P7

8. (14 poena)

Pomoću vremenskih dijagrama prikazati rad brojača sa slike P8 i odrediti moduo brojanja ovog brojača.



Slika P8