

Dozvoljeno je 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 naslovnoj strani vežbanke upisati odsek i šta student polaže. Za zadatak koji nije rađen u odgovarajući kvadratić na naslovnoj strani upisati X. Trajanje kolokvijuma je 120 minuta. Za prolaz na kolokvijumu potrebno je više od 20 poena uz uslov da se na zadacima označenim sa \* dobije više od 4 poena.

**1.\* (6 poena)**

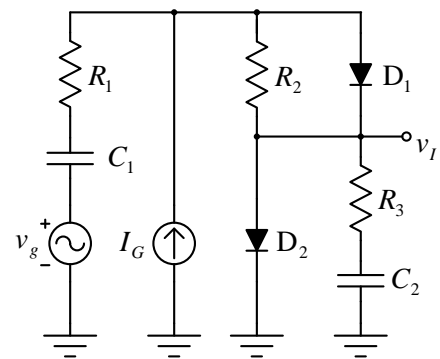
- a) (3p) Grafički i analitički predstaviti statičku strujno-naponsku karakteristiku diode koja se aproksimira izlomljeno linearnim modelom. Nacrtati ekvivalentno kolo (model) navedene diode.
- b) (3p) Nacrtati električnu šemu polutalasnog (jednostranog) usmerača sa kapacitivnim filtrom. Izvesti izraz za talasnost napona na izlazu usmerača. Kako se talasnost menja sa porastom kapacitivnosti filtra? Smatrati da je dioda idealna sa naponom provođenja  $V_D = 0$  V.

**2.\* (6 poena)**

- a) (2p) Nacrtati poprečni presek i oblik kanala NMOS tranzistora sa indukovanim kanalom pod uslovom da je  $V_{GS} > V_t$  i  $V_{DS} = V_{GS} - V_t$ .
- b) (2p) Grafički predstaviti izlaznu strujno-naponsku karakteristiku NMOS tranzistora.
- c) (1p) Nacrtati model NMOS tranzistora za velike signale koju uključuje uticaj modulacije dužine kanala.
- d) (1p) Nacrtati model NMOS tranzistora za male signale i izvesti izraze za parametre tog modela.

**3. (14 poena)**

Odrediti ukupni izlazni napon  $v_I$  u kolu čija je električna šema data na slici 3. Poznato je:  $I_G = 100$  mA,  $R_1 = 20 \Omega$ ,  $R_2 = 10 \Omega$ ,  $R_3 = 10 \Omega$ ,  $C_1, C_2 \rightarrow \infty$ ,  $V_D = 0.7$  V,  $V_T = 20$  mV,  $v_g = 1V \sin(\omega t)$ .

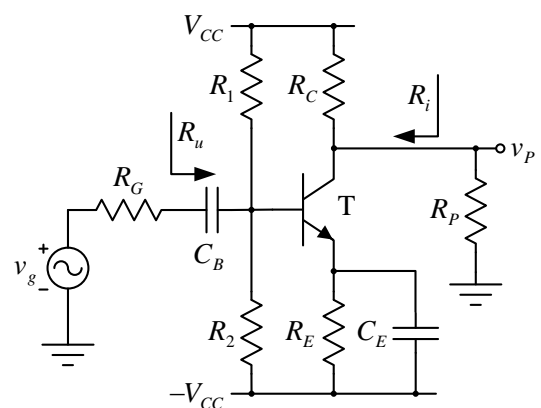


Slika 3.

**4. (14 poena)**

Na slici 4 prikazan je pojačavač sa bipolarnim tranzistorom. Poznato je:  $V_{CC} = 12$  V,  $R_G = 20$  k $\Omega$ ,  $R_1 = 15$  k $\Omega$ ,  $R_2 = 5$  k $\Omega$ ,  $R_C = 3$  k $\Omega$ ,  $R_P = 3$  k $\Omega$ . Parametri tranzistora su:  $\beta = 50$ ,  $V_{BE} = 0.7$  V,  $V_{CES} = 0.2$  V  $V_T = 25$  mV.

- a) (5p) Izračunati otpornost  $R_E$  tako da izlazni napon u odsustvu naizmjeničnog pobudnog signala ima vrednost  $V_P = 0$  V.
- b) (9p) Izvesti izraze i izračunati vrednosti naponskog pojačanja, ulazne otpornosti i izlazne otpornosti pojačavača sa slike 4.



Slika 4.