

Kolokvijum traje 2 sata. Dozvoljeno je korišćenje samo pribora za pisanje i neprogramabilnog kalkulatora. Nije dozvoljeno napuštanje kolokvijuma tokom prvog sata. Nije dozvoljeno iznošenje zadatka do kraja kolokvijuma. Svaki zadatak početi na novoj strani. Napraviti razmak između tačaka i jasno označiti svaku tačku zadatka. Na prvoj strani vežbanke, u kvadratiće u koje se upisuju poeni, za zadatke koji nisu rađeni upisati znak X. **Za prolaz je potrebno da ukupan broj poena sa kolokvijuma bude veći od 20, uz uslov da se na zadacima označenim sa * (teorija) dobije više od 4 poena (1/3 maksimalnog broja poena na teoriji).**

1*. (6 poena)

Grafički i analitički predstaviti strujno-naponsku karakteristiku i pomoću ekvivalentnog kola predstaviti:

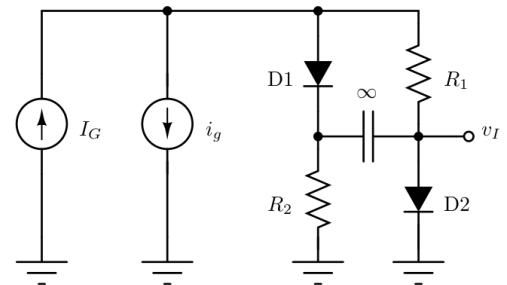
- (2p) model idealne diode kod koje je $V_D=0$;
- (2p) model idealne diode sa konstantnim naponom V_D ;
- (2p) izlomljeno linearni model diode.

2*. (6 poena)

- (2p) Nacrtati skup ulaznih statičkih karakteristika bipolarnog NPN tranzistora u spoju sa zajedničkim emitorom $i_B=f(v_{BE})$, i objasniti mehanizam uticaja promene napona v_{CE} na struju baze i_B pri konstantnom naponu v_{BE} .
- (2p) Nacrtati skup izlaznih statičkih karakteristika bipolarnog NPN tranzistora u spoju sa zajedničkim emitorom $i_C=f(v_{CE})$.
- (2p) Napisati izraz za struju kolektora bipolarnog NPN tranzistora koja uzima u obzir i parametar V_A , i na osnovu njega izvesti za izlaznu otpornost u modelu za male signale r_{ce} .

3. (8 poena)

Odrediti ukupni izlazni napon v_I u kolu čija je električna šema data na slici 3. Poznato je: $V_T=kT/q=25$ mV, $V_D=0.7$ V, $I_G=3$ mA, $i_g(t)=I_m \sin(2\pi ft)$, $I_m=1$ mA, $R_1=200$ Ω , $R_2=100$ Ω i $C \rightarrow \infty$.

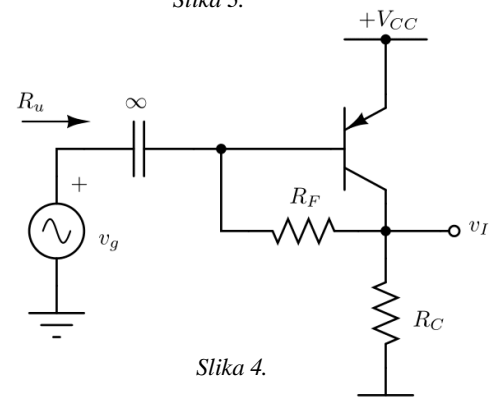


Slika 3.

4. (10 poena)

Na slici 4 prikazan je jednostepeni pojačavač sa bipolarnim tranzistorom u konfiguraciji sa zajedničkim emitorom. Poznato je: $V_{CC}=10$ V, $R_C=3$ k Ω , $R_F=50$ k Ω . Parametri tranzistora su: $\beta=30$, $V_{EB}=0.7$ V, $V_{ECS}=0.2$ V, $V_T=25$ mV, $V_A=100$ V.

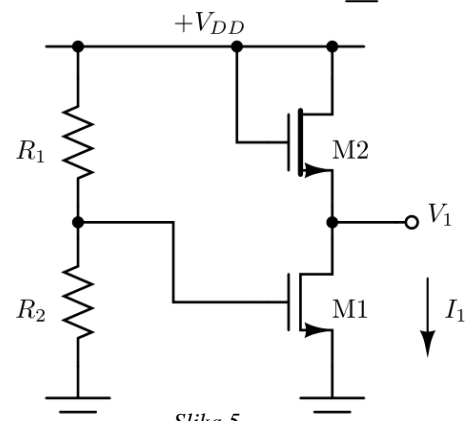
- (3p) Izračunati struju tranzistora I_C i napon na izlazu kola u odsustvu naizmeničnog pobudnog signala. Proveriti režim rada tranzistora.
- (5p) Nacrtati šemu pojačavača za male signale i izvesti izraze za naponsko pojačanje i ulaznu otpornost pojačavača.
- (2p) Odrediti brojne vrednosti parametara tranzistora za male signale, naponskog pojačanja i ulazne otpornosti pojačavača.



Slika 4.

5. (10 poena)

Tranzistori u kolu sa slike 5 imaju $k_{n1}=100$ $\mu\text{A}/\text{V}^2$ i $k_{n2}=200$ $\mu\text{A}/\text{V}^2$, i napone praga $V_{t1} = 1$ V i $V_{t2} = -1$ V. Napon napajanja je $V_{DD}=3$ V, a otpornosti $R_1=4$ k Ω i $R_2=8$ k Ω . Odrediti struju I_1 i napon V_1 i pokazati u kom režimu rade tranzistori M1 i M2.



Slika 5.