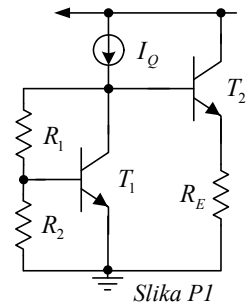
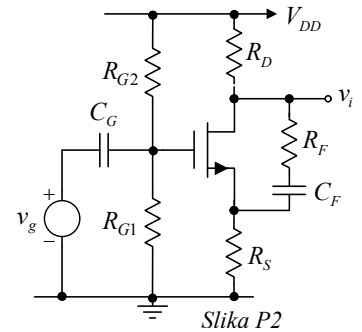


Ispit traje 4 sata. Na ispitu je dozvoljeno korišćenje samo pribora za pisanje i neprogramabilnog kalkulatora. Nije dozvoljeno napuštanje ispita tokom prvog sata. Nije dozvoljeno iznošenje zadatka do kraja ispita. Svaki zadatak početi na novoj strani. Napraviti razmak između tačaka i jasno označiti svaku tačku zadatka.

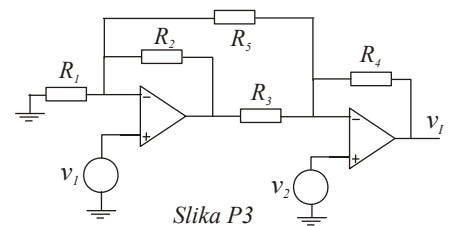
1.
 - a) (6 poena) Nacrtati uzdužni presek PN spoja i izvršiti njegovu direktnu polarizaciju. Grafički predstaviti raspodelu koncentracije slobodnih nosilaca naelektrisanja u PN spoju kada je spoljašnji napon veći od potencijalne barijere. Na crtežu označiti karakteristične veličine. Napisati izraze za koncentraciju sporednih nosilaca neposredno uz oblast prostornog tovara.
 - b) (10 poena) U kolu sa slike P1 odrediti vrednost otpornosti R_1 , tako da struja kolektora tranzistora T_2 ima vrednost $I_{C2}=100$ mA. Smatrati da je polarizaciona struja I_Q dovoljno velika da provode oba tranzistora.
 - c) (4 poena) Odrediti minimalnu vrednost struje I_{Qmin} tako da oba tranzistora provode. Poznato je: $R_2=700 \Omega$, $R_E=100 \Omega$, $V_{BE}=0.7V$, $\beta_1=\beta_2=\infty$.



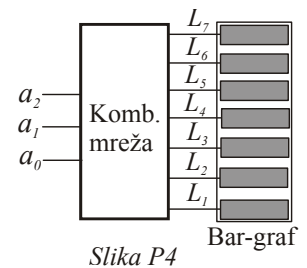
2.
 - a) Na slici P2 prikazan je pojačavač sa MOSFET tranzistorom u konfiguraciji sa zajedničkim sorsom. Poznato je: $V_{DD}=10V$, $R_{G1}=6k\Omega$, $R_D=1k\Omega$, $R_S=1k\Omega$, $R_F=10k\Omega$, $k_n=1mA/V^2$, $V_P=2V$, $C_G=\infty$, $C_F=\infty$.
 - b) (7 poena) Izračunati vrednost otpornosti R_{G2} tako da struja drena tranzistora u odsustvu naizmjeničnog pobudnog signala ima vrednost $I_D=1mA$.
 - a) (13 poena) Nacrtati ekvivalentnu šemu pojačavača za male signale, izvesti izraz za naponsko pojačanje $A_v=v_i/v_g$ i izračunati njegovu vrednost.



3.
 - a) (6 poena) Nacrtati električnu šemu i izvesti izraz za ulaznu otpornost neinvertujućeg pojačavača realizovanog korišćenjem neidealnog operacionog pojačavača koji ima ulaznu otpornost R_u , izlaznu otpornost $R_i=0$ i pojačanje A .
 - b) (14 poena) U kolu sa slike P3 odrediti zavisnost izlaznog napona v_i od napona v_1 i v_2 . Odrediti uslov koji treba da zadovolje otpornici da bi izlazni napon bio oblika $v_i=k(v_1-v_2)$. Smatrati da su operacioni pojačavači idealni.



4.
 - a) (6 poena) Nacrtati šemu dvoulaznog MOS NI logičkog kola sa NMOS tranzistorom sa ugrađenim kanalom kao aktivnim opterećenjem. Navesti u kom režimu radi tranzistor koji se koristi kao aktivno opterećenje za različite vrednosti ulaza. Odrediti vrednosti napona logičke nule i logičke jedinice na izlazu kola.
 - b) (14 poena) Na ulaz kombinacione mreže sa slike P4 dovodi se 3-bitno kodovan nivo goriva u rezervoaru automobila $a_2a_1a_0$. Prikaz nivoa goriva vrši se pomoću sedmosegmentnog bar-grafa L_1-L_7 , kao što je pokazano na slici. Kada je rezervoar prazan svi segmenti su isključeni. Kada nivo goriva raste uključuju se redom segmenti L_1, L_2, \dots . Kada je rezervoar pun svi segmenti su uključeni. Predstaviti rad kombinacione mreže pomoću odgovarajuće kombinacione tabele. Realizovati kombinacionu mrežu koja obavlja zahtevanu funkciju korišćenjem minimalnog broja osnovnih logičkih kola.



5.
 - a) (6 poena) Nacrtati šemu SR leča sa signalom dozvole. Rad leča predstaviti pomoću funkcionalne tabele. Ako se na ulaz ovog leča dovedu signali čiji je talasni oblik prikazan na slici P5a, preko vremenskog dijagrama predstaviti izlaze kola. Pretpostaviti da je u početnom trenutku leč bio resetovan.
 - b) (14 poena) Pomoću vremenskih dijagrama napona predstaviti rad sekvencijalne mreže sa slike P5b. Stanja mreže predstaviti i tabelarno, u binarnom i decimalnom zapisu.

