

1. Trajanje kolokvijuma 120 minuta.
2. Kolokvijum se radi u vežbanci.
3. Dozvoljena je upotreba kalkulatora.
4. Parametri tranzistora i diode su dati gde je potrebno. Ne moraju svi parametri biti iskorišćeni u rešenju.
5. Koristiti sledeće skraćenice za označavanje režima rada tranzistora: *ZAK* – zakočenje, *GPDAR* – granica provođenja direktan aktivni režim, *DAR* – direktan aktivni režim, *ZAS* – direktno zasićenje, *GPIAR* – granica provođenja inverzni aktivni režim, *IAR* – inverzni aktivni režim, *IZAS* – inverzno zasićenje.  
 Za diodu koristiti: *ON* – provodi, *OFF* – zakočena.

**Zadatak 1 (a - 10, b - 10, c- 10 poena)**

Za logičko kolo sa slike 1:

**a)** Proceniti režime rada svih tranzistora u kolu za sve kombinacije logičkih nivoa na ulazu kola. Rezultate prikazati tabelarno.

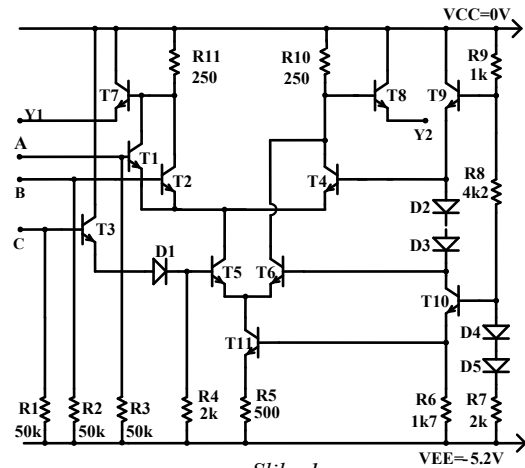
**b)** Odrediti logičke funkcije izlaza

$$Y1=f(A,B,C) \quad \text{i} \quad Y2=f(A,B,C).$$

**c)** Odrediti vrednosti napona logičke nule i jedinice,  $V_{OL}$  i  $V_{OH}$ .

**Poznato je:**

$$V_{BE}=V_D=0.7V, V_\gamma=0.6V, V_{BES}=0.8V, V_{CES}=0.2V, \beta_F=50.$$



Slika 1

**Zadatak 2 (a - 5, b - 5, c- 5, d - 10, e - 5 poena)**

Za logičko kolo sa slike 2:

**a)** Proceniti režime rada svih tranzistora u kolu za sve kombinacije logičkih nivoa na ulazu kola. Rezultate prikazati tabelarno.

**b)** Odrediti logičku funkciju izlaza  $Y=f(A,B)$ .

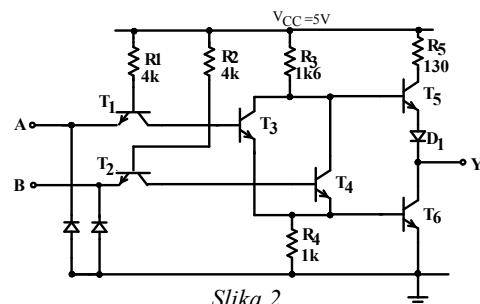
**c)** Odrediti vrednosti napona logičke nule i jedinice,  $V_{OL}$  i  $V_{OH}$ .

**d)** Odrediti karakteristiku prenosa logičkog kola, kao i margine šuma u slučaju višestrukih izvora smetnji. Za svaku karakterističnu tačku u proračunu navesti kojim uslovom je određena.

**e)** Odrediti strujne kapacitete kola kao i faktor grananja pri naponima na izlazu  $V_{IL}$  i  $V_{IH}$ .

**Poznato je:**

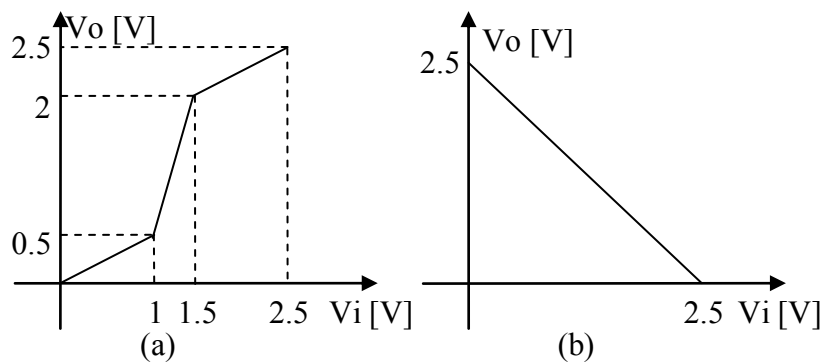
$$V_{BE}=0.65V, V_{BES}=0.7V, V_{CES}=0.2V, V_D=0.55V, V_\gamma=0.6V, \beta_F=40, \beta_R=0.4.$$



Slika 2

**Zadatak 3 (a - 5, b - 5, c- 5, d - 5 poena)**

- a) Za logičko kolo čija je karakteristika prikazana na slici 3a odrediti  $V_{oh}$ ,  $V_{ouh}$ ,  $V_{ol}$ ,  $V_{oul}$ ,  $V_{ih}$ ,  $V_{il}$  i  $V_m(V_s)$ .
- b) Nacrtati karakteristike prenosa logičkog kola koje je dobijeno rednim sprežanjem kola sa karakteristikom prenosa sa slike 3a i kola sa slike 3b.
- c) Nacrtati karakteristiku prenosa logičkog kola koje je dobijeno rednim sprežanjem kola sa karakteristikom prenosa iz tačke b) i kola sa slike 3a.
- d) Ako se kola iz tačke c) povežu redno u lanac sa beskonačnim (ali parnim) brojem kola i ako se na ulaz lanca dovede napon  $V_i = 1.4V$  odrediti napon na izlazu lanca.



Slika 3.

**Zadatak 4 (a - 5, b - 5, c - 5, d - 5 poena)**

Funkcionalnom tabelom ili na drugi pogodan način prikazati funkciju dela digitalnog sistema realizovanog TTL logičkim kolima:

- a) prikazanog na slici 4a;
- b) prikazanog na slici 4b.
- c) Šta može da se desi u kolu prikazanom pod c) i pri kojoj kombinaciji ulaza, ako su EKS ILI i I kolo realizovani kao LS TTL kola (totem pol na izlazu)?
- d) Kakav je odgovor pod c) ako su EKS ILI i I kolo realizovani sa otvorenim kolektorom? U tom slučaju modifikovati šemu tako da se postigne ista funkcija kao u slučaju pod c) za sve regularne vrednosti ulaza.

