

1. Trajanje kolokvijuma 150 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, *DAR* – direktan aktivni režim, *ZAS* – direktno zasićenje, *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:

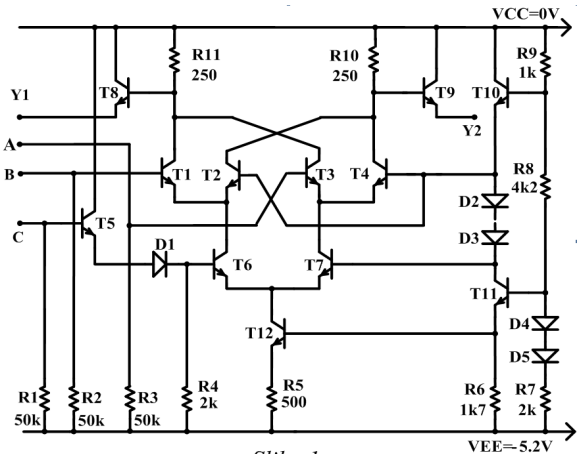
a) Proceniti režime rada svih tranzistora u kolu za sve kombinacije logičkih nivoa na ulazu kola. Rezultate prikazati tabelarno.

b) Odrediti logičke funkcije izlaza  $Y1=f(A,B,C)$  i  $Y2=f(A,B,C)$ .

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  $Y=f(A,B)$ .

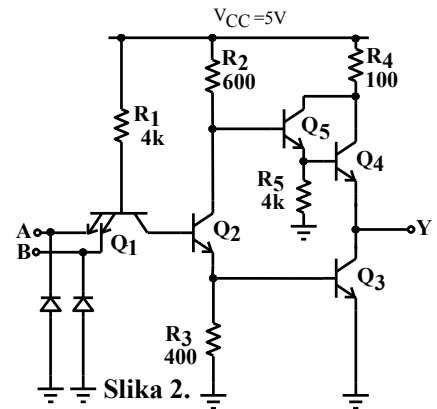
c) Odrediti vrednosti napona logičke nule i jedinice,  $V_{OL}$  i  $V_{OH}$ .

d) Odrediti i nacrtati 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:**

$$V_{BE}=V_D=0.7V, V_{\gamma}=V_{\gamma D}=0.6V, V_{BES}=0.8V, V_{CES}=0.2V, \beta_F=50, \beta_R=0.1.$$



Slika 2.

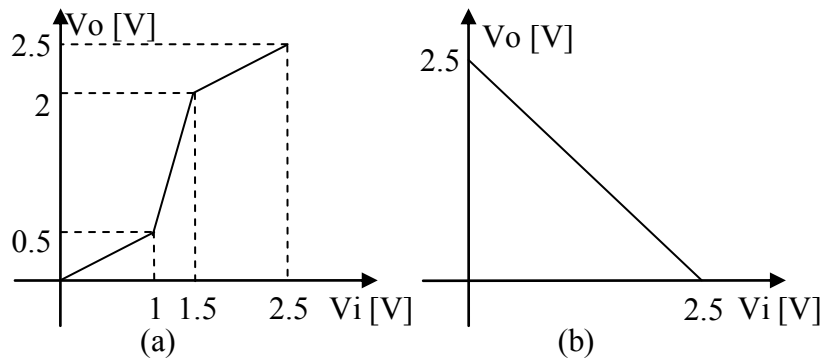
**Zadatak 3 (a - 5, b – 10, c- 5, d - 5 poena)**

a) Za logičko kolo čija je karakteristika prikazana na slici 3a odrediti  $V_{oh}$ ,  $V_{ol}$ ,  $V_{ih}$ ,  $V_{il}$ ,  $V_m(V_s)$ ,  $NM_{ss}$  i  $NM$ .

b) Nacrtati karakteristike prenosa logičkog kola koje je dobijeno rednim sprežanjem dva kola sa karakteristikom prenosa sa slike 3a.

c) Nacrtati karakteristiku prenosa logičkog kola koje je dobijeno rednim sprežanjem kola sa karakteristikom prenosa iz tačke b) i kola sa slike 3b.

d) Za logičko kolo dobijeno u tački c) odrediti  $V_{oh}$ ,  $V_{ol}$ ,  $V_{ih}$ ,  $V_{il}$  i  $V_m(V_s)$ .



Slika 3.

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

Sva logička kola na slici 4 su realizovana u LS TTL tehnologiji (totem pol na izlazu).

a) Šta može da se desi u kolu prikazanom na slici 4a, i pri kojoj kombinaciji ulaza?

Funkcionalnom tabelom prikazati funkciju dela digitalnog sistema:

b) prikazanog na slici 4b;

c) prikazanog na slici 4c.

