

Elektrotehnički fakultet u Beogradu
 Katedra za elektroniku
 Predmet: UVOD U ELEKTRONIKU
 Ispit: 13.06.2004. u 8^h
 Odgovorni nastavnik: D.Vasiljević

KONAČNA OCENA _____

DEŽURNI:

KANDIDAT:

Sala _____
 Vreme početka _____
 Vreme završetka _____
 Potpis _____

Ime _____
 Prezime _____
 Broj indeksa _____
 Potpis _____

USLOVI ISPITA

1. Trajanje ispita 120 minuta.
2. Ispit se polaže na formularu.
3. Dozvoljeni su kalkulator i hemijska olovka.
4. Ocenjuju se rad kandidata i sposobnost rezonovanja.
5. Traži se koncizan, jasan, čitak odgovor napisan u predviđenom prostoru (linija, boks, crtež).

OCENJIVANJE

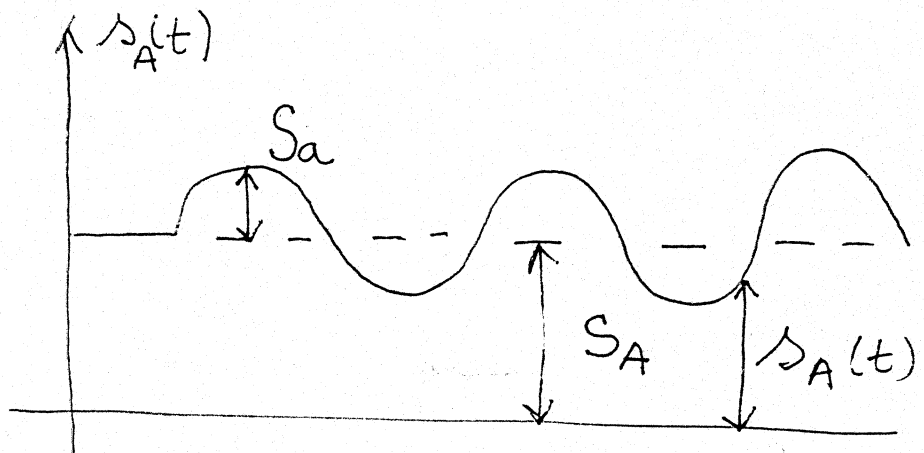
R.Br.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total
Max	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	100
Dobijen											

Zadatak 1 Predmet oblasti Elektronika Zaokružiti jedan ponudjen odgovor. (10 poena)
 Elektronika je:

- (a) Struka koja spaja systemska znanja i tehnologiju u analizi, projektovanju i realizaciji elektronskih komponenti, sklopova, uređaja i sistema.
- (b) Struka koja zahteva uporan rad sa razumevanjem i obrazuje inženjera koji može da projektuje i napravi kompjuter, na primer.
- (c) Struka koja omogućuje lako pokretanje sopstvenog biznisa zasnovanog na znanju sa malim početnim ulaganjem.
- (d) Struka koja odvraća kandidate od studija elektrotehnike i usmerava ih ka lakšem obrazovanju.

Zadatak 2 Signali Nacrtati i napisati odgovor u datom prostoru. (10 poena)

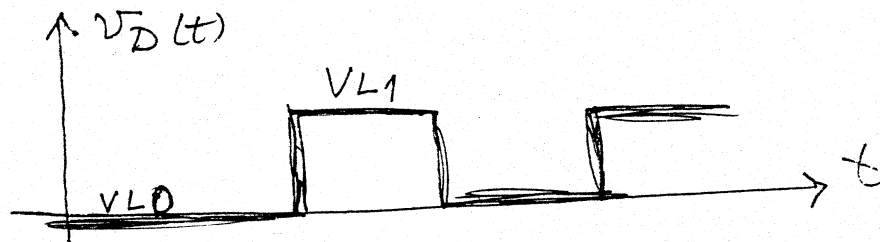
- (a) Nacrtati vremenski dijagram primera analognog vremenski kontinualnog signala i na njemu obeležiti ukupnu vrednost, promenljivu i jednosmernu vrednost signala. (5 poena)



(b) Definisati digitalni binarni signal i nacrtati primer vremenskog dijagrama.

(5 poena)

DIGITALNI SIGNAL JE VREMENSKI KONTINUALAN, A PO AMPLITUDI JE DISKRETAN I IMA JEDNU OD DVE MOGUĆE VREDNOSTI.



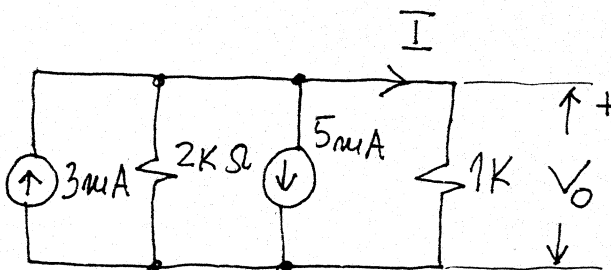
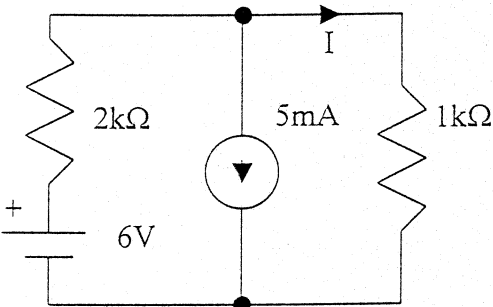
Zadatak 3 Analiza kola

Napisati odgovor u datom prostoru.

(10 poena)

(a) U kolu na slici izračunati struju I.

(5 poena)



JEDNAČINE : $V/1k + V/2k + 5mA - 3mA = 0$
 $I = V/1k \Rightarrow I = -4/3 mA$

REZON : Kada se SABERU STRUJNI IZVORI, REZULTANTNA STRUJA OD 2mA NA DOLE, DELI SE ~~NA~~ KROZ PARALELNU VEZU OTPORNIKA OTPORNOSTI 1k i 2k. OTPORNOST 1k JE DUPLO MANJA I VUČE DUPLO VEĆU STRUJU

$I = -\frac{2mA}{3} \times 2$

(b) Da li jednosmerni strujni izvor od 5 mA odaje ili prima snagu i kolika je ta snaga? (5 poena)

ODAJE SNAGU ~~ODAJE SNAGU~~

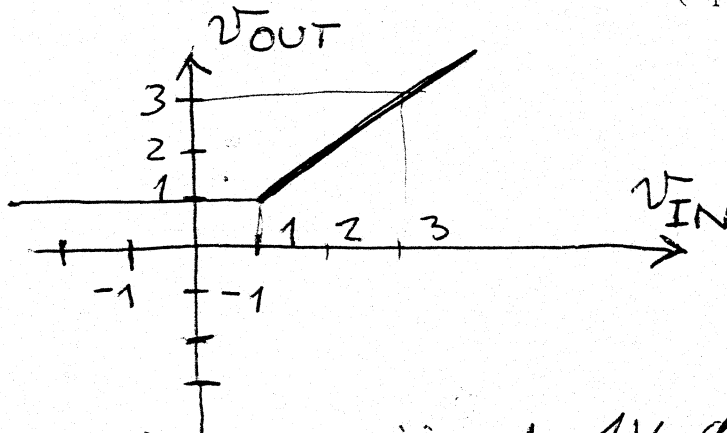
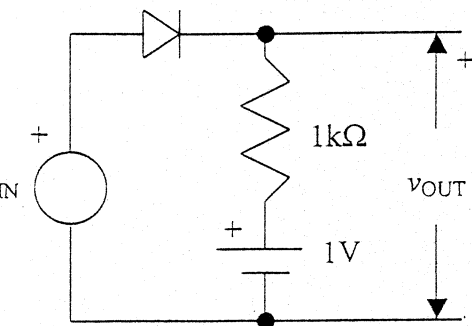
$$P = 2mA \times \frac{4}{3} V = \frac{8}{3} mW$$

Zadatak 4 Analiza diodnih kola

Nacrtati i napisati odgovor u datom prostoru. (10 poena)

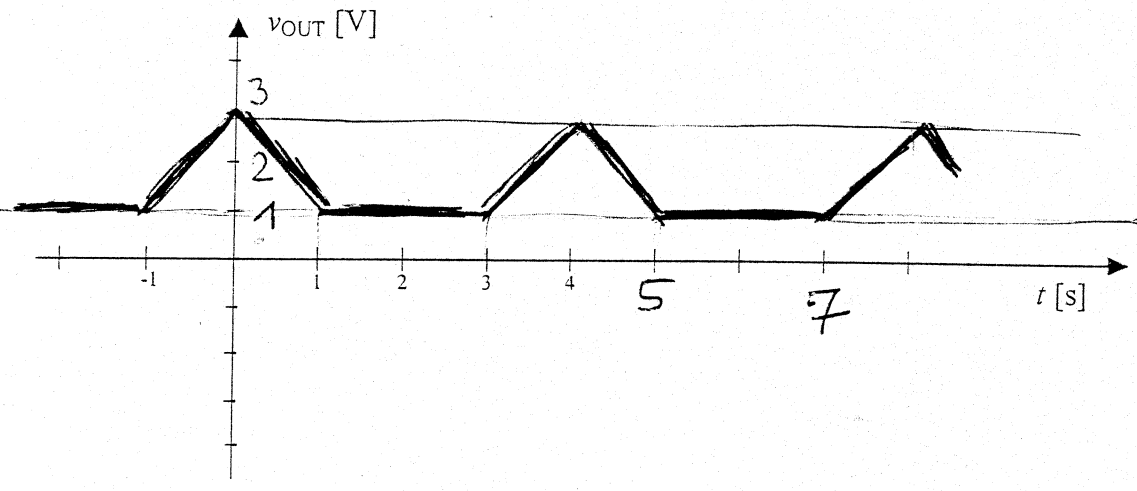
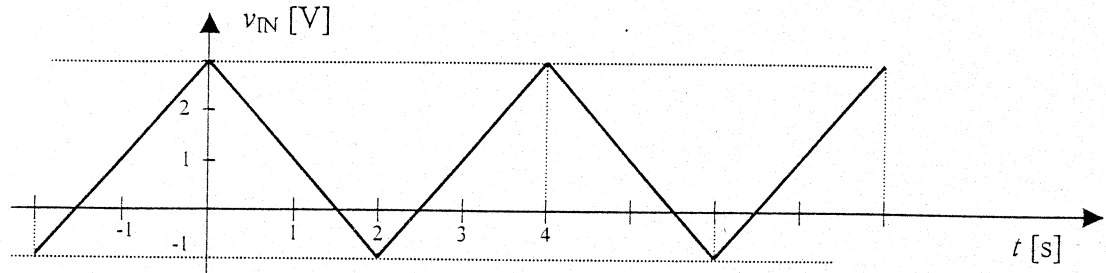
(a) Za kolo na slici nacrtati prenosnu karakteristiku v_{OUT} u zavisnosti od v_{IN} pod pretpostavkom da je karakteristika diode idealna.

(5 poena)



REZON : Kada je v_{IN} manji od 1V, dioda JE ZAKOČENA i nema struje kroz 1kΩ. Tada je $v_{OUT} = 1V$. Kada je $v_{IN} > 1V$, dioda provodi i predstavlja kratak spoj i tada je $v_{OUT} \equiv v_{IN}$.

(b) Ako je vremenska zavisnost ulaznog napona v_{IN} data na slici, ucrtati u dijagram vremensku zavisnost napona na izlazu. (5 poena)



Zadatak 5 Računarska analiza kola Upisati ili zaokružiti. (10 poena)

(a) Navesti najmanje tri tipa analize elektronskih kola koje podržava programski paket PSPICE i objasniti njihovu upotrebu. (5 poena)

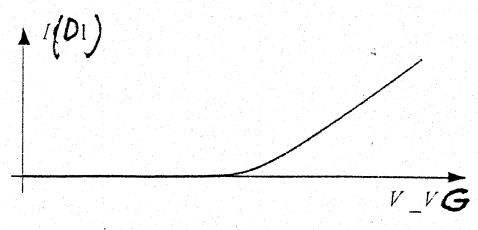
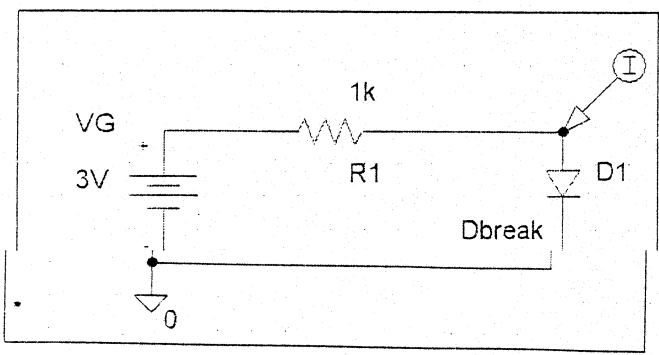
AC ANALIZA daje odnos amplituda i faza dva signala u kolu na različitim učestanostima pobude.

DC ANALIZA daje statičku karakteristiku definisanu kao zavisnost ukupne vrednosti jednog signala od ukupne vrednosti drugog signala u kolu.

TRANZIDENTNA ANALIZA daje vrednost signala u funkciji vremena kao da se signal gleda na osciloskopu.

(b) Na slici su prikazani kolo i rezultat analize tog kola primenom PSPICEa. Kojom vrstom analize je dobijen rezultat? Zaokružiti tačan odgovor. (3 poena)

- I AC analiza **II** DC analiza III Tranzijent analiza



(c) Analiza kola sa slike programskim paketom PSPICE daje na izlazima Y1 i Y2 rezultat:

I 0 i 1

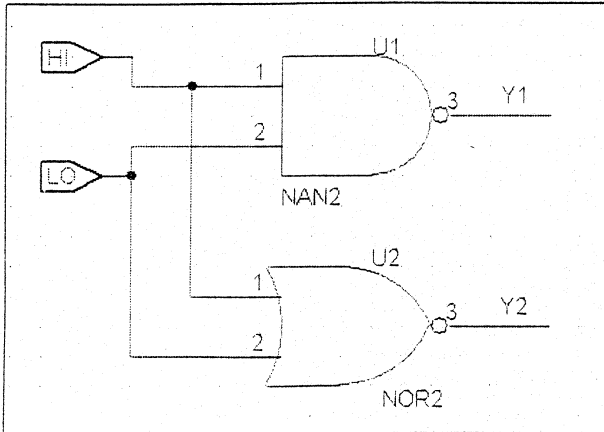
II 1 i 0

III 1 i 1

IV 0 i 0

Zaokružiti tačan odgovor.

(2 poena)

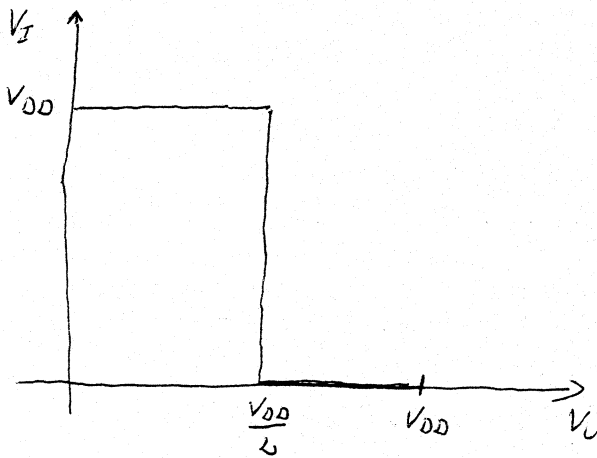


Zadatak 6 Digitalna kola

Nacrtati i napisati odgovor u datom prostoru. (10 poena)

(a) Nacrtati karakteristiku prenosa idealnog logičkog kola i definisati napone logičke nule i jedinice.

(5 poena)

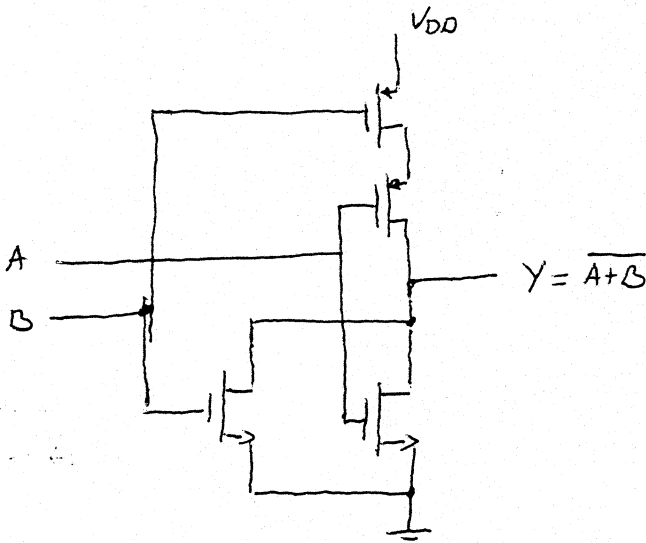


V_{DD} } NAPAJANJE LOGIČKOG KOLA
 $\emptyset V$

$$V(1) = V_{DD}$$

$$V(0) = \emptyset V$$

(b) Nacrtati šemu dvoulaznog CMOS NILI logičkog kola. Da li se sa ovim kolom može realizovati proizvoljna logička funkcija? (5 poena)

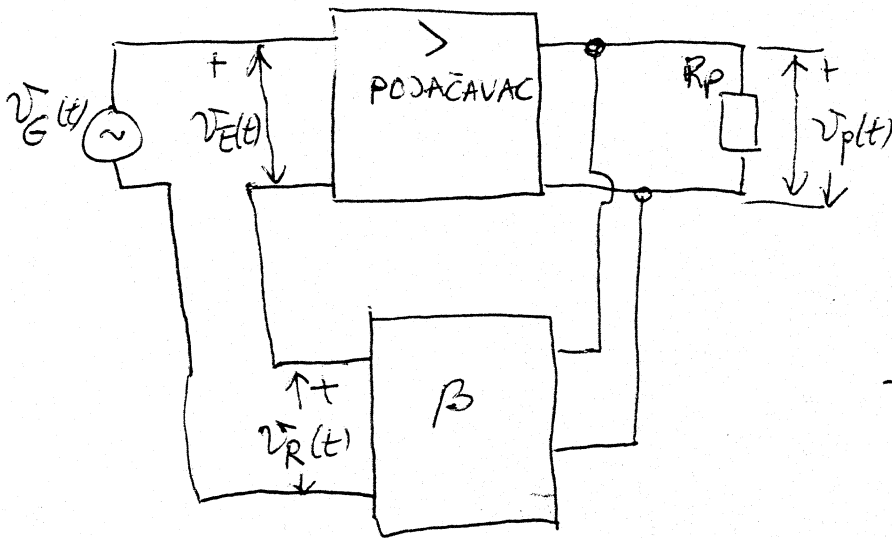


DA, MOGUĆE JE SA OVIM KOLIMA REALIZOVATI PROIZVOLJNU LOGIČKU FUNKCIJU

Zadatak 7 Povratna sprega

Nacrtati i napisati odgovor u datom prostoru. (10 poena)

Nacrtati blok-šemu pojačavača sa povratnom spregom i izvesti formulu za pojačanje sa reakcijom.



$$A_r = \frac{U_P}{U_G}$$

$$A = \frac{U_P}{U_E}$$

$$\beta = U_R / U_P$$

$$U_E = U_G - U_R =$$

$$= U_G - \beta U_P$$

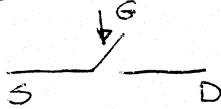
$$= U_G - \beta A U_E$$

$$U_E = \frac{U_G}{1 + A\beta} \quad ; \quad A_r = \frac{U_P}{U_G} = \frac{A}{1 + A\beta}$$

Zadatak 8 Projektovanje integrisanih kola Napisati odgovor u datom prostoru. (10 poena)

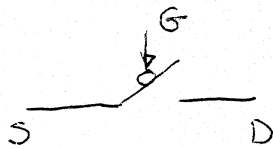
(a) Nacrtati i objasniti najjednostavniji model MOSFETA. (3 poena)

n-kanalni



G = "0" - upreknut otklapanje
nema baze između S i D.

p-kanalni



G = "1" - upreknut zatvaranje
S i D u krajnom položaju

G = "1" - upreknut otklapanje

G = "0" - upreknut zatvaranje

(b) Koja je uloga P-kanalnog, a koja N-kanalnog MOSFETA u logičkom invertoru? (3 poena)

p-kanalni MOSFET obezbeđuje signal "1" na izlazu invertora.
(krajno otvoren i zatvoren)

n-kanalni MOSFET obezbeđuje signal "0" na izlazu invertora.
(krajno otvoren i zatvoren)

(c) Objasniti projektovanje ODOZGO NA DOLE i ODOZDO NA GORE. (4 poena)

ODOZGO NA DOLE: projektovanje sistema od sistema, koji se
jeu u njemu, u svaki od njih treba u odnosu na njega.

ODOZDO NA GORE: treba se projektovati sistem koji (konk
na njemu up.) , treba se projektovati u odnosu na njega, u svaki
jeu se u njemu u odnosu na njega.

Zadatak 9 Bezbednost

Napisati odgovor u datom prostoru.

(10 poena)

- (a) Kog reda veličine je najmanja jačina struje koja može da izazove ozbiljne posledice po čovekov organizam? (2 poena)

$$I > 30 \text{ mA}$$

- (b) Koliki naponi se smatraju opasnim po čovekov organizam? (2 poena)

$$V > 50 \text{ V ZA SUVOG ČOVEKA}$$

- (c) Opisati opasnost od statičkog pražnjenja. (2 poena)

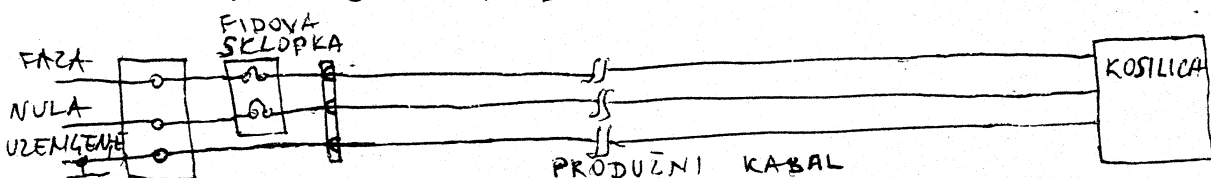
— NEPRIJATNOST ZA ORGANIZAM
— DESTRUKCIJA ZA KOMPONENTE

- (d) Objasniti pojam uzemljenja i navesti osnovna svojstva. (2 poena)

UZEMLJENJE IZJEDNAČAVA POTENCIJAL RADNOG OBJEKTA SA POTENCIJALOM ZLA I SLUŽI ZA ZAŠTITU LJUDI.

- (e) Električna kosilica za travu se napaja preko trožilnog produžnog kabla dužine 30 metara (faza, nula, uzemljenje). Oštećenje kabla ili kvar kosilice uzrokuju električni udar opasan po život. Šta treba dodati u strujno kolo i na kom mestu da bi se smanjio rizik od udara? Nacrtati šematski prikaz rešenja. (2 poena)

DIFERENCIJALNI OSIGURAČ (FIDOVA SKLOPKA).

**Zadatak 10 Katalozi i vrste komponenti**

Napisati odgovor u datom prostoru.

(10 poena)

- (a) Koja vrsta otpornika ima manju toleranciju: ugljeni ili metalslojni? (2 poena)

METALSLOJNI

- (b) Kolika je otpornost ako je zapisana sa: (2 poena)

$$\begin{aligned} 2k2 &= 2,2 \text{ k}\Omega \\ 3M3 &= 3,3 \text{ M}\Omega \\ 22R &= 22 \Omega \end{aligned}$$

- (c) U kom obliku postoje katalozi komponenti? (2 poena)

U ŠTAMPANOJ FORMI, NA CD-U I NA INTERNETU

- (d) Šta su i čemu služe uporedne liste komponenti? (2 poena)

UPOREDNE LISTE KOMPONENTATA SADRŽE PODATKE O OZNAKAMA, JEDNE ISTE KOMPONENTE KOD RAZLIČITIH PROIZVOĐAČA POŠTO NEMA STANDARDIZACIJE OZNAKA ZA SVE TIPOVE KOMPONENTATA

- (e) Kakve podatke sadrži application note, a kakve data sheet? (2 poena)

DATA SHEET SADRŽI PODATKE O KARAKTERISTIČNAMA KOMPONENTE
APPLICATION NOTE SADRŽI PODATKE O NAČINU KORIŠĆENJA I POVEŽIVANJA