

DEŽURNI:

Sala \_\_\_\_\_  
 Vreme početka \_\_\_\_\_  
 Vreme završetka \_\_\_\_\_  
 Potpis \_\_\_\_\_

KANDIDAT:

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 predvidjenom 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											

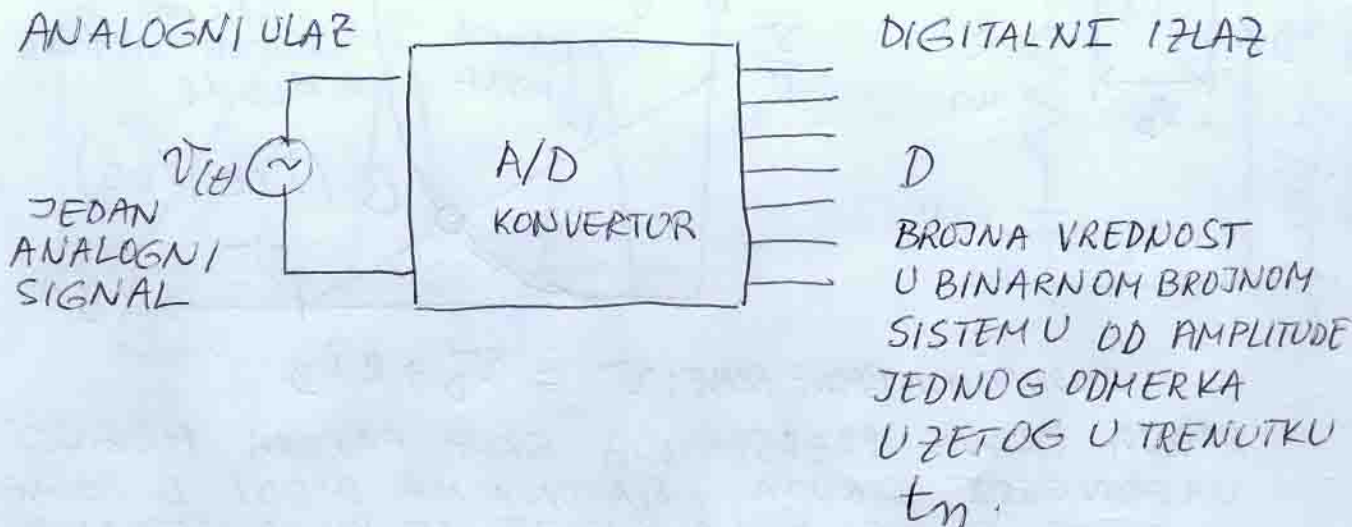
**Zadatak 1** Predmet oblasti Elektronika Zaokružiti jedan ponudjen odgovor. (10 poena)

Elektronika je:

- (a) Struka koja spaja systemska znanja i tehnologiju u analizi, projektovanju i realizaciji elektronskih komponenti, sklopova, uređaja i sistema.
- (b) Struka koja donosi stalne promene u tehnologiji za generisanje i obradu električnih signala da bi se na taj način dobili obrada i prenos informacija (podataka).
- (c) Struka koja omogućuje zaradu stručnjacima koji su kvalitetno školovani, kreativni i marljivi.
- (d) Struka koja odvraća kandidate od studija elektronike i usmerava ih ka jednostavnijem obrazovanju.

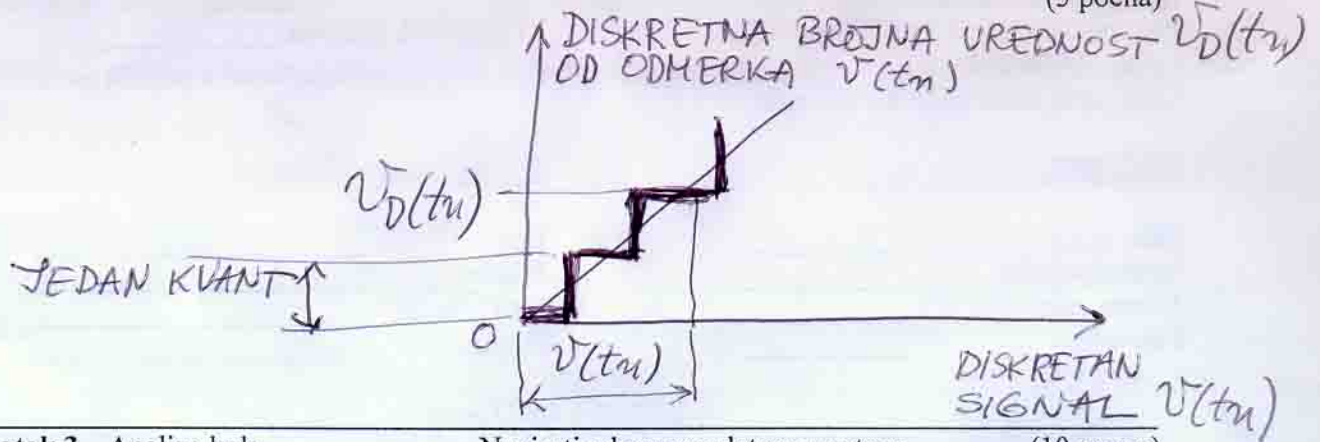
**Zadatak 2** Signali Nacrtati i napisati odgovor u datom prostoru. (10 poena)

- (a) Nacrtati blok-šemu A/D konvertora i definisati signale na ulazu i na izlazu. (5 poena)



(b) Nacrtaati primer kvantizacione funkcije A/D konvertora i označiti veličinu jednog kvanta.

(5 poena)



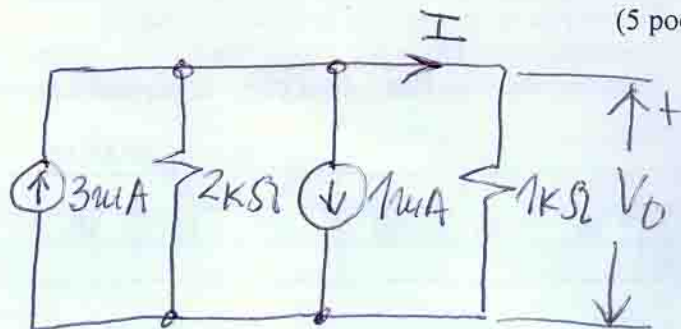
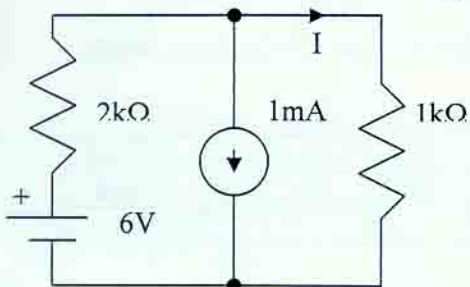
Zadatak 3 Analiza kola

Napisati odgovor u datom prostoru.

(10 poena)

(a) U kolu na slici izračunati struju I.

(5 poena)



KADA SE SABERU STRUJNI IZVORI, REZULTANTNA STRUJA OD 2mA stvara pozitivnu NAPON  $V_0 = (2k\Omega \parallel 1k\Omega) 2mA = 4/3 V$ . Struja  $I = 4/3 mA$ .

(b) Da li jednosmerni strujni izvor od 1 mA odaje ili prima snagu i kolika je ta snaga? (5 poena)

PRIMA SNAGU

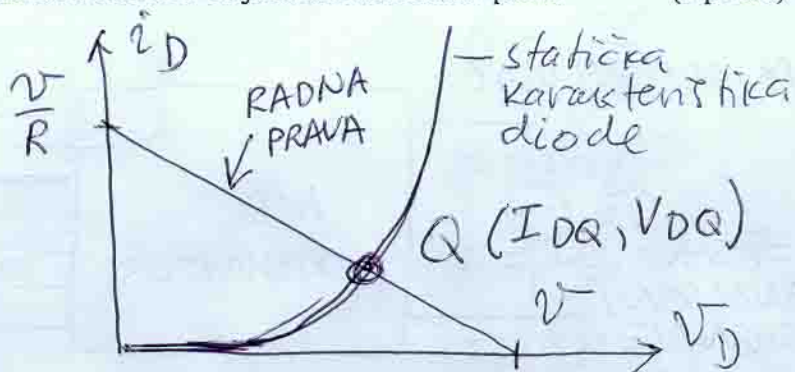
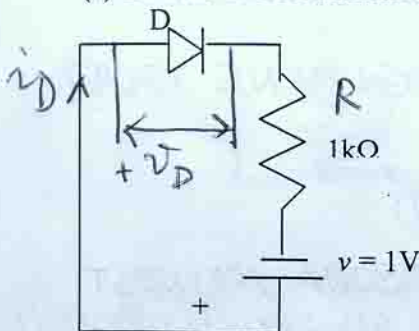
$$P = 1mA \times \frac{4}{3} V = \frac{4}{3} W$$

Zadatak 4 Analiza diodnih kola

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

(a) Za kolo na slici nacrtati radnu pravu za diodu D. Objasniti smisao radne prave. (5 poena)

(5 poena)



JEDNAČINA RADNE PRAVE:  $v = v_D + R i_D$

RADNA PRAVA PREDSTAVLJA SKUP PAROVA MOGUĆIH VREDNOSTI STRUJA I NAPONA NA DIDI U POGLEDU ELEKTRIČNOG KOLA U KOJE JE DIDA VEZANA.

- (b) U kolu na slici uz zadatak 4(a), izračunati vrednost napona i struje diode D:
- grafički,
  - analitički ako je temperaturni napon  $V_T = 26 \text{ mV}$ , a struja zasićenja  $I_S = 10 \text{ pA}$ .

(5 poena)

GRAFIČKI! NA SLICI (a) JE UCRTANA RADNA TAČKA Q. AKO SE UNESE STATIČKA KARAKTERISTIKA DIODE U RAZMERI I UCRTA RADNA PRAVA, MOGU SE PROČITATI KOORDINATE RADNE TAČKE Q

$i_D = I_S (e^{V_D/V_T} - 1)$ ; pošto je  $V = 1V$  sličnog reda veličine sa naponom prohodne diode, radi se iterativno

(a)  $V_D = 0,6V \Rightarrow i_D = (V - V_D)/R = 0,4\mu A \Rightarrow V_D = V_T \ln \frac{i_D}{I_S} = 455mV$  (b)  $i_D = \frac{V - V_D}{R} = 0,54\mu A \Rightarrow V_D = V_T \ln \left( \frac{V - V_D}{R I_S} \right) = 463mV$  i tako dođe do 10k

Zadatak 5 Računarska analiza kola

Upisati ili zaokružiti.

(10 poena)

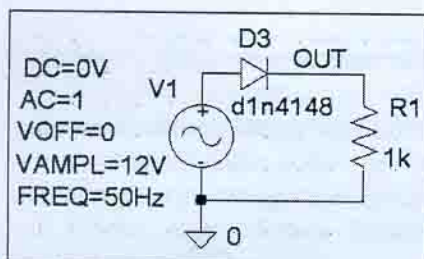
- (a). Navesti i ukratko objasniti faze u postupku simulacije programskim paketom PSPICE.

- CRTANJE ŠEME KOLA
- ZADAVANJE ANALIZE
- SIMULACIJA
- ANALIZA REZULTATA (PROBE)

(5 poena)

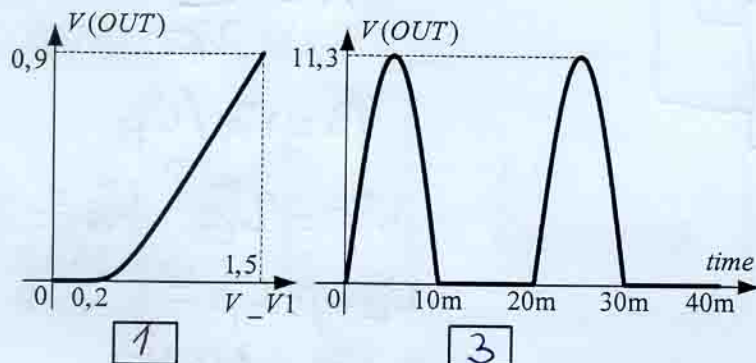
(b)

(5 poena)



Na dijagramima su pokazani rezultati dobijeni simulacijom električnog kola sa slike primenom neke od analiza u PSPICEu. U prazno polje ispod svake slike upisati redni broj jedne od ponuđenih analiza kojom je dobijen dati dijagram:

1. DC Sweep
2. AC Sweep and Noise Analysis
3. Transient Analysis
4. Bias Point Detail

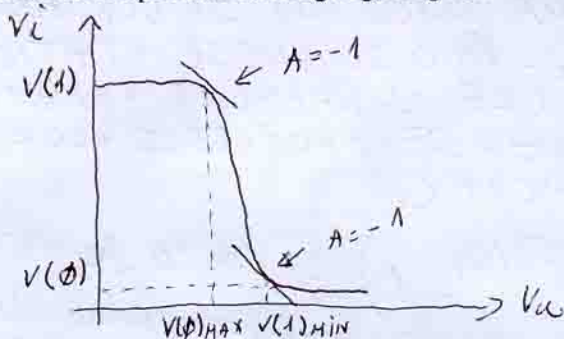


se ne dobije periodično oscil. pravoš. -

**Zadatak 6** Digitalna kola

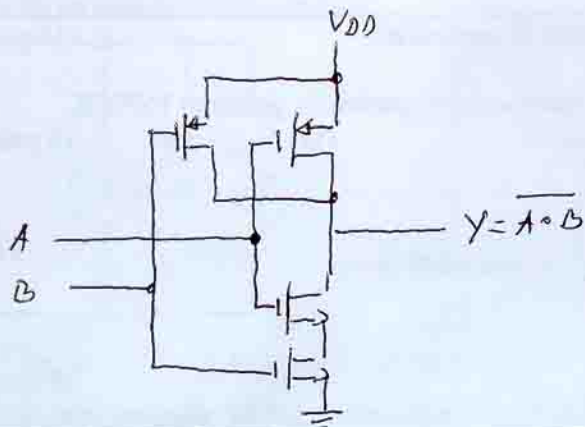
Nacrtati i napisati odgovor u datom prostoru. (10 poena)

(a) Nacrtati približnu karakteristiku prenosa realnog logičkog kola i označiti karakteristične tačke na njoj. (5 poena)



$(\emptyset, V_{DD})$  NAPAJANJE  
 $V(1) \leq V_{DD}$   
 $V(0) \geq \emptyset$

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

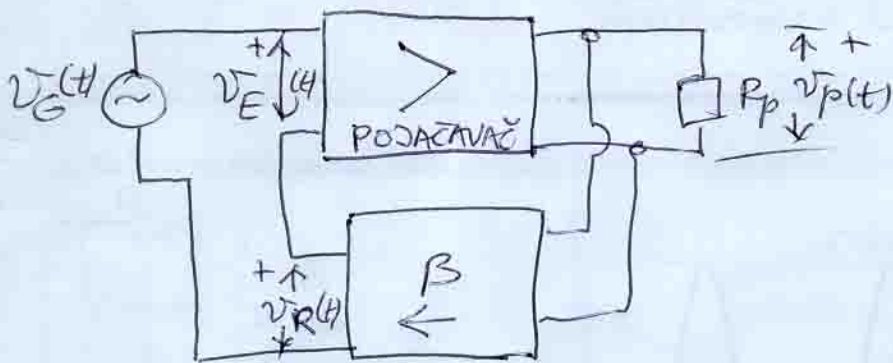


SA OVIH KOLIMA SE MOŽE REALIZOVATI PROIZVOLJNA LOGIČKA FUNKCIJA

**Zadatak 7** Povratna sprega

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

Nacrtati blok-šemu pojačavača sa povratnom spregom i izvesti formulu za signal greške. Kako se definiše jaka negativna povratna sprega prema signalu greške?



$$A_v = \frac{V_P}{V_E}$$

$$A = \frac{V_P}{V_E}$$

$$\beta = V_R / V_P$$

$$V_E = V_G - V_R =$$

$$V_G - \beta V_P =$$

$$= V_G - A\beta V_E$$

SIGNAL GREŠKE

$$V_E = \frac{V_G}{1 + A\beta}$$

ZA  $|A\beta| \gg 1$   $V_E \rightarrow 0$   $\forall$  konačno  $V_G$ !  
 TO SE DEFINIŠE ICAO JAKA SPREGA,

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

(a) Koje komponente sadrži savremeno CMOS IK? Šta zauzima najviše prostora na IK? (3 poena)

VEZE I TRANZISTORE. VEZE ZAUZIMAJU 90% PLOŠTINE,

(b) Koje se boje koriste pri crtanju leajuta invertora (n i p-difuzija, metal 1 i 2, polisilicijum, kontakti; ukupno 6 boja)? (3 poena)

ZELENA, BRAON, PLAVA, DUBIČASTA, CRVENA, CRNA

(c) Čime će da bude zauzeta većina površine IK u budućnosti? Objasnite. (4 poena)

MEMORIJA, U ODNOSU NA LOGIČKA KOLA, MANJA GUSTINA SMOGE, VEĆA GUSTINA PAKOVANJA, LAŽIJE PROJEKTOVANJE

**Zadatak 9** Bezbednost Napisati odgovor u datom prostoru. (10 poena)

(a) Navesti od kojih faktora najviše zavisi efekat električnog udara na telo. (2 poena)

- OD JAČINE STRUJE KOJA PROTEKNE KROZ TELO
- OD TRAJANJA U KOME JE TELO IZLOŽENO UDARU
- OD FREKVENCIJE STRUJE
- OD PUTANJE KOJOM STRUJA PROĐE KROZ TELO

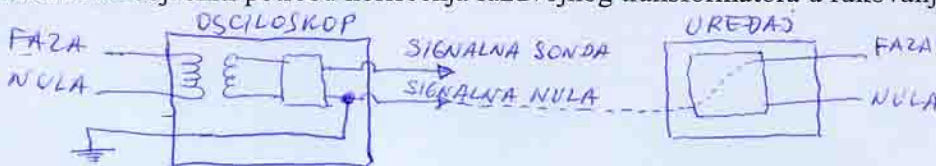
(b) Navesti kojim se bojama, prema Evropskoj konvenciji, označavaju odgovarajući provodnici za mrežno napajanje. (2 poena)

FAZA - BRAON  
 NULA - PLAVA  
 UZEMLENJE - ZELENO ŽUTA

(c) Navesti osnovne tipove osigurača. (2 poena)

- TOPLIVI
- ELEKTROMAGNETNI
- DIFERENCIJALNI
- TERMIČKI

(d) Skicirati i objasniti potrebu koriscenja razdvojnog transformatora u rukovanju sa osciloskopom (4 poena)



KORISTI SE PRILIKOM SAHVAŃA SIGNALA NA UREĐAJU KOJI NIJE GALVANSKI IZOLOVAN DA NE BI DOŠLO DO KRATKOG SPAJANJA FAZE UREĐAJA I UZEMLENJA OSCILOSKOPA PREKO SIGNALNE NULE.

**Zadatak 10** Katalozi i vrste komponenti Napisati odgovor u datom prostoru. (10 poena)

(a) Nacrtati električne šeme obe vrste otporničkih mreža u SIL (single-in-line) pakovanju, ako komponenta u oba slučaja ima 8 nožica. (2 poena)



(b) Koliko iznosi kapacitivnost keramičkog kondenzatora ako je zapisana sa: (2 poena)

- 104 = 100 nF
- 222 = 22 nF
- 473 = 47 μF
- 22 = 22 pF

(c) Da li je induktivnost kalema veća ako je on namotan oko jezgra od gvožđa, ili ako jezgra nema? (2 poena)

VEĆA JE AKO JE JEZGRO OD GVOŽĐA.

(d) Od čega zavisi cena prilikom nabavke komponenata? (2 poena)

OD KOLIČINE I ROKOVA ISPORUKE

(e) Šta predstavljaju i čemu služe free samples? (2 poena)

KOMPONENTE UZORCI KOJI SE BESPLATNO DOSTAVLJAJU KORISNICIMA RADI UPORAVANJA I TESTIRANJA.