**Predmet: Radio komunikacije Kolokvijum se radi 3h**

 **Ime i prezime studenta:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ br. indeksa\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** | **11** | **12** | **Σ** | **%** |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

1. *Rice*-ova raspodela intenziteta EM polja, osobine, uslovi pod kojima važi. Ilustrovati impulsni odziv propagacionog kanala kome odgovara navedena raspodela.

2. Na rastojanju d=2km od predajnika nivo električnog polja odgovara nivou električnog polja koji bi postojao u uslovima prostiranja u slobodnom prostoru. Za rastojanja veća od 2km intenzitet električnog polja opada sa drugim stepenom u funkciji rastojanja. Odrediti rastojanje od predajnika na kome je nivo snage signala na prijemu 30dB manji od nivoa koji bi postojao u slobodnom prostoru.

3. Navesti tačan i aproksimativan izraz za slabljenje na oštrici noža. Ilustrovati grafički.

4. Za potrebe ostvarivanja govorne veze u tunelu upotrebljava se radio sistem koji radi u opsegu učestanosti 900MHz. Širina radio kanala je 25kHz. Snaga predajnika je 50mW. Predajna i prijemna antena su omnidirekcione dobitaka -5dBd i 3dBi, respektivno. Impedansa uređaja je R=50Ω. Osetljivost prijemnika je U0=2μV. Parametri svih refleksionih površina su εr = 5 i σ = 1mS/m, a ε0 = 8.85\*10-12 F/m. Širina tunela *a=*20m, a rastojanje između predjnika i prijemnika 100m. Izračunati nivo snage signala na ulazu u prijemnik.

*Napomena:* U konačnom zbiru dva puta reflektovani talasi se mogu zanemariti. Takođe, zbog malih dobitaka antena predajnika i prijemnika u pravcu tavanice talasi reflektovani od tavanice i poda se u konačnom zbiru mogu zanemariti.



5. Laboratorijska vežba - merenje nivoa električnog polja. Nacrtati blok-šemu mernog sistema. Ilustovati dobijene razultate. Detaljno obrazložiti.

1. Ilustrovati način određivanja verovatnog dometa.

7. Na osnovu grafika zavisnosti promene nivoa snage signala na prijemu u mikroćeliji, odrediti parametre jednostavnog emirijskog modela i napisati kompletan izraz.



8. Definicija mikroćelije. Navesti propagacione modele za mikroćelijsko okruženje.

9. U jednom javnom mobilnom radio-sistemu prijemnik je u uslovima *softer handover*-a. Za *diversity* tehniku kombinovanja koja u ovom slučaju obezbeđuje maksimalni kvalitet veze nacrtati opštu blok-šemu i navesti ulogu pojedinih blokova. Ako je u tri *diversity* grane SNR odnos 14dB, 12dB i 14dB koliki je SNR odnos na izlazu posle kombinovanja.

10. Pronaći sve opasne intermodulacione produkte 3. reda ako na jednoj lokaciji tri predajnika rade na učestanostima 895.8MHz, 898.2 i 901.2MHz ?

11. Uporediti prostorni i polarizacijski *diversity*.

12. Bazna stanica obezbeđuje servis u gradu koji se pruža u intervalu od 1km do 20km od bazne stanice. Izračunati koliki je minimalan razmak potreban između dva susedna kanala u servisnoj zoni ove bazne stanice (izražen preko potrebnog broja uzastopnih kanala) da bi u sistemu bio eliminisan problem "blizu-daleko''. Radna učestanost je 400MHz, a širina radnog kanala B=100kHz. Na ulazu prijemnika se zahteva minimalan odnos C/I=12dB. U posmatranom sistemu mobilni uređaj ima mogućnost automatskog podešavanja izlazne snage na 2W, 1W, 0.5W, 0.25W, 0.125W, 0.0625W. Karakteristika ulaznog filtra bazne stanice data je na slici. Prilikom proračuna koristiti ITU-R P.1546 model (propagacione krive date su u prilogu) bez korekcije za CLA (T=50%, L=50%, efektivna visina predajne antene 75m, visina prijemne antene je na nivou lokalnog okruženja - ne reba raditi korekciju za visinu prijemne antene).



1546-01

1 200 m

600 m

300 m

150 m

75 m

20 m

10 m

120

110

100

90

80

70

60

50

40

30

20

10

0

–10

–20

–30

–40

–50

–60

–70

–80

10

100

1 000

*h*

1

 = 1 200 m

*h*

1

 = 10 m

1

Distance (km)

Field strength (dB(



V/m)) for 1 kW e.r.p.

50% of locations

*h*

2

: representative clutter height

FIGURE 1

**400 MHz, land path, 50% time**

Maximum (free space)

Transmitting/base

antenna heights,

*h*

1

37.5 m