

**Teknillinen korkeakoulu**  
**S-26.3301 Tietoliikenteen radiolaitteet 1**  
**Tentti 11.05.2009, luennot.**

Vastaa viiteen (5) kysymykseen. Jos olet suorittanut kurssin kevään 2009 kotitehtävän hyväksytysti, riittää, että vastaat vain neljään (4) tai kolmeen (3) kysymykseen, riippuen saamastasi hyvityksestä.

**1. Systemi ja kantataajuusosat (6 p.):**

Esitä lohkokaaaviona tyypillisen TDM-radiolinkin sisäyksikön osat ja selosta lyhyesti lohkojen toiminnot.

**2. Modeemit (6 p.):**

Johda PLL:n suljetun silmukan ja avoimen silmukan vastefunktiot (closed and open loop transfer functions) sekä virhefunktio (error response).

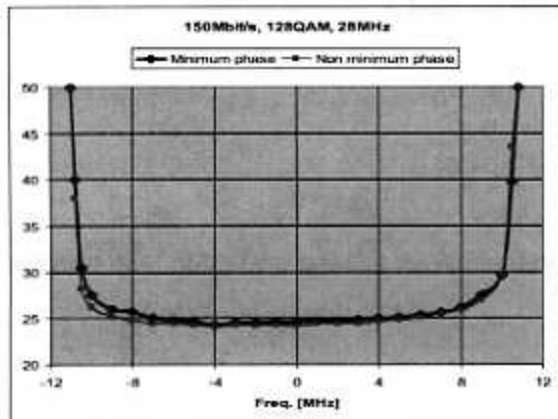
**3. RF-osat (6 p.):**

Piirrä tyypillisen heterodynelähtetimen ja -vastaanottimen lohkokaaviot (kantataajuusosien ja antennin väli) ja kuvaile lyhyesti jokaisen komponentin/lohkon tehtävä.

**4. Jännesuunnittelu (6 p.): (vastaa kaikkiin)**

- 1) Monitiehäpymä ja kanavoituminen liittyvät (valitse oikea tai oikeat):
  - a. Alitaittavaan ilmakehään
  - b. Ylitaittavaan ilmakehään
  - c. Kriittisesti taittavaan ilmakehään
  - d. Ei-taittavaan ilmakehään
  
- 2) Kun yksittäinen maastoeste sivuaa näkösuoraa (100% Fresnelin 1. vyöhykkeen säteestä peittyneet) signaali vaimentuu noin (valitse oikea):
  - a. <5dB
  - b. 5...15dB
  - c. 15...25dB
  - d. >25dB
  
- 3) Tyypillinen käytettävyystavoite suunniteltaessa mobiiliverkon tukiaseman yhteyttä siirtoverkkoon (valitse oikea):
  - a. 95%
  - b. 99.5%
  - c. 99.995%
  - d. 99.9995%

- 4) Paraboloidiantennin halkaisija on 0,6m ja käytettävä taajuus 13 GHz. Antennin vahvistus on tällöin noin 36dBi. Arvioi tällä perusteella antennivahvistus vastaaville antenneille a ja b (halkaisija/taajuus):
- 0.6m/26GHz
  - 1,2m/13GHz
- 5) Selektiivinen katkosaikaosuus johtuu lähinnä (valitse oikea):
- Sateesta
  - Absorptiosta
  - Monitiehäilymästä
  - Häiriöistä
- 6) Selitä lyhyesti mitä tarkoittaa radiolinkin signaturekäyrä (vrt. esimerkkikuva).



### 5. Luotettavuus ja verifiointi (6 p.):

Listaa mitä asioita tulisi elektroniikkatuotteen tuotekehitysvaiheessa ottaa huomioon ja tehdä kun halutaan varmistaa suunniteltavan laitteen luotettavuus. Selitä suoritettavat toimenpiteet lyhyesti, siten että vastauksesta käy ilmi, että olet ymmärtänyt mitä kukin tehtävä tarkoittaa.