

Kirjallisuuden ja muistiinpanojen käyttäminen tentissä kielletty.

1. Selitä mikä on K-kerroin ja miten se liittyy radioaaltojen etenemiseen ilmakehässä. Millaisia erilaisia radioaaltojen etenemisolosuhteita erilaiset K-kertoimen arvot edustavat ilmakehässä? Mikä on maapallon efektiivinen säde ja miten K-kerroin riippuu siitä?
2. Millaisia radiotaajuisten signaalien etenemiseen ilmakehässä ja ionosfäärissä vaikuttavia ilmiöitä on otettava huomioon suunniteltaessa satelliittilinkkiä, jonka operointitaajuus on yli 10 GHz? Sanallisen selityksen lisäksi ilmiöitä kuvaavat matemaattiset kaavat eivät ole pakollisia, mutta antavat lisäarvoa vastauksellesi.
3. Selitä lyhyesti, mitä tarkoitetaan ja miten määritellään seuraavat termit/käsitteet:
 - a) Kolmannen kertaluokan keskinäismodulaatiotuloksen leikkauspiste sisääntulossa (IIP3).
 - b) Kohinaluku.
 - c) Superheterodyne-vastaanotin (yksinkertaistettu lohkokaavio esitettävä).
 - d) Suoramuuunnosvastaanotin (direct conversion receiver, yksinkertaistettu lohkokaavio esitettävä).
4. Solukkoradiopuhelinjärjestelmässä puheen laatu on juuri ja juuri hyväksyttävä, kun vastaanotetun signaalin taso on -105 dBm vastaanottimen sisääntulossa. Kuinka suuri tässä tapauksessa voi etenemisvaimennus maksimissaan olla, kun tukiaseman pääteasteen lähtöteho on 40 W, tukiaseman syöttöhäviöt ovat 8 dB, tukiaseman antennin tehovahvistus on 5 dBd, mobiiliaseman antennin tehovahvistus on 0 dBd ja mobiiliaseman syöttöhäviöt ovat 2 dB? Radioaallolle oletetaan vapaantilan vaimennus.
5. Ei-näköyhteyskanavan (non-LOS) diskreettiaikaisen impulssivasteen on mitattu sisältävän seuraavat viivekomponentit:
 - a) kolmitappinen tapaus, jossa $P_1 = -10$ dBW, $\tau_1 = 3$ μ s; $P_2 = -15$ dBW, $\tau_2 = 5$ μ s and $P_3 = -20$ dBW, $\tau_3 = 8$ μ s. Laske kanavan keskimääräinen etenemisviive (mean excess delay) ja RMS viive haje.
 - b) nelitappinen tapaus, jossa suoraan edennyt komponentti $P_0 = 0$ dBW, $\tau_0 = 1$ μ s otetaan huomioon edellä esitettyjen komponenttien lisäksi. Laske tässä tapauksessa keskimääräinen etenemisviive ja RMS viivehaje kanavalle.

Kaavoja:

$$\bar{x} = \frac{\sum_k p(x_k) x_k}{\sum_k p(x_k)}$$

$$\rho_x = \sqrt{x^2 - (\bar{x})^2}$$

$$\overline{x^2} = \frac{\sum_k p(x_k) x_k^2}{\sum_k p(x_k)}$$