

Name: \_\_\_\_\_

Class: EE2T11 Telecommunicatie A (2015-2016 Q3): 37542-151603

Class #: \_\_\_\_\_

Section #: \_\_\_\_\_

Instructor: Sjoerd Bosma

Assignment: Huiswerkopdracht 3

## Question 1: (4 points)

Een microgolfcommunicatiesysteem, bestaande uit een zender en een ontvanger, werkt op een frequentie van 6.3 GHz. De zender geeft op de werkfrequentie een signaalvermogen van 180 mW af en is uitgerust met een paraboolantenne met een diameter van 1.8 m. De ontvangantenne is een "halve golf" dipool.

- a. Bereken de winstfactor van beide antennes op de werkfrequentie. (Neem voor de paraboolantenne het effectieve oppervlak  $A_e$  gelijk aan het fysieke oppervlak.)

De antennewinst voor de paraboolantenne is \_\_\_\_\_ dB.

De antennewinst voor de "half-wave" of  $\frac{\lambda}{2}$ -dipool is \_\_\_\_\_ dB.

- b. Bereken het door de zender uitgezonden EIRP (Effective Isotropic Radiated Power) vermogen.

Het EIRP vermogen bedraagt \_\_\_\_\_ dBm.

- c. Indien de afstand tussen zender en ontvanger 3.6 km is, bereken dan het beschikbare vermogen aan de uitgang van de dipool is \_\_\_\_\_ dBm. ontvangantenne, indien "free-space" propagatie plaatsvindt.

Het ontvangen signaalvermogen voor de "half-wave"

Bereken tevens het ontvangen signaalvermogen indien aan de ontvangstzijde een paraboolantenne gebruikt wordt met een diameter die de helft is van die aan de zendzijde. Het ontvangen signaalvermogen voor de paraboolantenne is \_\_\_\_\_ dBm.

## Question 2: (3 points)

Gegeven zijn twee transmissiesystemen bestaande uit een zender en ontvanger.

Systeem I is een draadloos systeem op 2.4 GHz, waarbij zender en ontvanger zijn uitgerust met identieke paraboolantennes met diameter 1.4 m

(neem voor de paraboolantenne het effectieve oppervlak  $A_e$  gelijk aan het fysieke oppervlak.).

Bij systeem II zijn zender en ontvanger door middel van een coaxiale kabel verbonden.

De demping van de coaxiale kabel is 15 dB/km.

De afstand tussen zender en ontvanger is voor beide systemen gelijk en bedraagt 3.7 km.

Het zendvermogen is in beide gevallen 29 W.

a. Bereken het ontvangen vermogen voor beide systemen.

Het ontvangen vermogen voor systeem I  
is \_\_\_\_\_ dBm.

Het ontvangen vermogen voor systeem II  
is \_\_\_\_\_ dBm.

b. Voor systeem II wordt de afstand tussen zender en ontvanger zodanig veranderd, dat het ontvangen vermogen gelijk wordt aan het ontvangen vermogen voor systeem I, zoals berekend bij opgave a.

Bereken de nieuwe afstand voor systeem II waarvoor het ontvangen vermogen gelijk wordt aan dat van systeem I.

De gevraagde afstand voor systeem II  
is \_\_\_\_\_ km.

c. Wat is de essentie van de oorzaak van het gevonden afstandsverschil voor beide systemen.

In decibel neemt de vrije ruimte demping  
(a) lineair toe terwijl de kabeldemping kwadratisch met de afstand toeneemt.

Het propagatieverlies in de vrije ruimte neemt  
(b) kwadratisch met de afstand toe terwijl het verlies in de kabel exponentieel met de afstand toe neemt.

(c) De antenneversterking in systeem I is groter dan in systeem II.

(d) Systeem II ondervindt veel meer demping dan systeem I.

### Question 3: (3 points)

Een versterker heeft een winstfactor  $G = 20$  dB, een ruisgetal  $F = 9$  dB en een equivalente ruisbandbreedte  $B_{eq} = 21$  MHz. De ingang van deze versterker wordt met een weerstand  $R = 180 \Omega$  afgesloten, waarbij  $R$  gelijk is aan de ingangsweerstand van de versterker. De weerstand  $R$  wordt verwarmd tot een temperatuur van  $110^\circ\text{C}$ .

a. Bereken de effectieve ingangsruistemperatuur van de losse versterker.

De effectieve ingangsruistemperatuur is \_\_\_\_\_ K.

---

b. Bereken de totale (equivalente) enkelzijdige ruisvermogensdichtheid op de ingang van de versterker indien de ingang is afgesloten met weerstand  $R$ .

De totale (equivalente) enkelzijdige ruisvermogensdichtheid op de versterkeringang bedraagt \_\_\_\_\_ dBm/Hz.

---

c. Bepaal het beschikbare ruisvermogen aan de uitgang van de versterker voor de situatie zoals onder b.) gegeven.

Het uitgangsruijsvermogen is \_\_\_\_\_ dBm.

---