

5. tiha vaja iz ANTEN IN RAZŠIRJANJA VALOV - 17.1.2017

1. Domet med ročnima radijskima postajama $h_1=h_2=1.5\text{m}$ z neusmerjenima antenama $G_1=G_2=1$ znaša komaj $d=3\text{km}$. Kolikšna je občutljivost sprejemnika $P_{\text{MIN}}=?$ če sumimo, da domet omejuje odboj od ravnih tal. Moč oddajnika znaša $P=1\text{W}$ na frekvenci $f=450\text{MHz}$.

- (A) -132dBm (B) -102dBm (C) -95dBm (D) -65dBm

2. Kolikšna je radijska vidljivost $d=?$ iz $h=30\text{m}$ visokega stolpa nad ravno pokrajino? Upoštevamo, da zaradi loma v troposferi radijski valovi potujejo po loku s krivinskim polmerom $R=25000\text{km}$. Povprečni polmer Zemlje $R_z=6378\text{km}$.

- (A) 9.8km (B) 19.6km (C) 22.7km (D) 33.4km

3. Usmerjeno radijsko zvezo točka-točka vzpostavimo na razdalji $r=10\text{km}$. Prvi Fresnelov elipsoid ni oviran. Smo pa omejeni z velikostjo anten $d_{\text{TX}}=d_{\text{RX}}=30\text{cm}$ in slabljenjem v zemeljskem ozračju. Katera od navedenih frekvenc je najbolj primerna?

- (A) 30GHz (B) 300GHz (C) 0.3GHz (D) 3GHz

4. Podnevi frekvenca plazme ionosfere doseže vrednost $f_p=10\text{MHz}$. Pri kateri frekvenci $f=?$ ima radijsko valovanje v ionosferi dvakratno valovno dolžino v primerjavi z istim valovanjem v praznem prostoru? ($\epsilon_0=1/(4\pi\cdot 9\cdot 10^9)\text{As/Vm}$, $Q_e=-1.6\cdot 10^{-19}\text{As}$, $m_e=9.1\cdot 10^{-31}\text{kg}$)

- (A) 7.1MHz (B) 8.4MHz (C) 13.3MHz (D) 11.6MHz

5. Ponoči koncentracija elektronov N_e doseže maksimum na višini $h=300\text{km}$ v sloju F ionosfere. Kolikšna je maksimum $N_e=?$, če smo izmerili $\text{MUF}=12\text{MHz}$? ($\epsilon_0=1/(4\pi\cdot 9\cdot 10^9)\text{As/Vm}$, $Q_e=-1.6\cdot 10^{-19}\text{As}$, $m_e=9.1\cdot 10^{-31}\text{kg}$, $R_z=6378\text{km}$)

- (A) $1.7\cdot 10^{11}\text{m}^{-3}$ (B) $1.8\cdot 10^{12}\text{m}^{-3}$ (C) $1.9\cdot 10^{13}\text{m}^{-3}$ (D) $1.6\cdot 10^{10}\text{m}^{-3}$

6. Rezultate meritev presiha uredimo v histogram. Pri izbiri števila stolpcev histograma moramo paziti na naslednje (obkrožite NESMISELN odgovor):

- (A) preveč stolpcev povečuje šum (B) nimamo stolpcev ničelne višine (C) premalo stolpcev znižuje ločljivost (D) prikažemo vse rezultate

7. Za bočno skupino se zahteva delovanje le v ozkem frekvenčnem pasu okoli f_0 , kar dopušča preprosto zaporedno napajanje z virom na enem koncu. Pri malenkost višjih frekvencah $f>f_0$ se maksimum smernega diagrama odkloni v naslednjo smer:

- (A) k viru napajanja (B) pravokotno na vir (C) proč od vira (D) ni odklona

8. Rezerva zveze, kjer se presih podreja Rayleigh-ovi porazdelitvi, je načrtovana za verjetnost izpada zveze $P=1\%$. Kolikšno verjetnost izpada $P'=?$ pričakujemo v primeru, ko zaradi delne okvare moč oddajnika upade za $\Delta P_{\text{TX}}=-6\text{dB}$?

- (A) 0.7% (B) 1.4% (C) 2.0% (D) 3.9%

9. WiFi zvezo z antenama na strehah dveh oddaljenih zgradb moti odboj od ravnih tal med zgradbama. Katera vrsta raznolikosti v je tem primeru najučinkovitejša, torej največ pripomore k znižanju pogostnosti izpada zveze?

- (A) frekvenčna (B) smerna (C) prostorska (D) časovna

10. Bazne postaje mobilnega omrežja naj bi imele uporaben domet $d_u=2\text{km}$ in zagotovljeno oddaljenost motilca (ponavljanje kanala) $d_m=12\text{km}$. Kakšno najnižje razmerje signal/šum $S/N=?$ pričakujemo pri pogostnosti izpada zveze $P=1\%$?

- (A) 7dB (B) 11dB (C) 15dB (D) 22dB

11. Kolikšna moč oddajnika $P_{\text{TX}}=?$ frekvence $f=7\text{GHz}$ sme enakomerno osvetliti parabolično zrcalo premera $d=1.8\text{m}$? Delavci se nahajajo v bližini antene v Fresnelovem področju (vzporedni žarki) in po zakonodaji tam električno polje ne sme preseči $E_{\text{MAX}}=6V_{\text{eff}}/\text{m}$.

- (A) 24dBm (B) 27dBm (C) 30dBm (D) 33dBm

12. Piramidni valovodni lijak je opremljen s pravokotno prirobnico, ki ima pravokotno odprtino z izmerami $15.8\text{mm} \times 7.9\text{mm}$. Opisani valovodni lijak je deluje kot odlična antena v celotnem frekvenčnem pasu:

- (A) 4-6GHz (B) 5-8GHz (C) 8-13GHz (D) 12-18GHz

Priimek in ime:

Elektronski naslov:

5th midterm exam ANTENNAS AND PROPAGATION - 17.1.2017

1. The range of two handheld radios $h_1=h_2=1.5\text{m}$ with omnidirectional antennas $G_1=G_2=1$ amounts to only $d=3\text{km}$. What is the receiver sensitivity $P_{\text{MIN}}=?$ if reflection from flat ground is suspected to be a limiting factor. The TX power amounts to $P=1\text{W}$ at $f=450\text{MHz}$.
- (A) -132dBm (B) -102dBm (C) -95dBm (D) -65dBm
2. What is the radio range $d=?$ from a $h=30\text{m}$ tower above a flat country considering that due to refraction in the troposphere, the radio waves follow a curved line with a radius of $R=25000\text{km}$? The mean radius of the Earth is $R_z=6378\text{km}$.
- (A) 9.8km (B) 19.6km (C) 22.7km (D) 33.4km
3. A point-to-point radio link spans the distance $r=10\text{km}$. The first Fresnel ellipsoid is not obstructed. We are however limited with the antenna size $d_{\text{TX}}=d_{\text{RX}}=30\text{cm}$ and atmospheric attenuation. Which frequency is the best choice for this link?
- (A) 30GHz (B) 300GHz (C) 0.3GHz (D) 3GHz
4. During daylight the plasma frequency of the ionosphere reaches $f_p=10\text{MHz}$. At which frequency $f=?$ the wavelength of radio waves in the ionosphere doubles when compared to the same wave in free space? ($\epsilon_0=1/(4\pi\cdot 9\cdot 10^9)\text{As/Vm}$, $Q_e=-1.6\cdot 10^{-19}\text{As}$, $m_e=9.1\cdot 10^{-31}\text{kg}$)
- (A) 7.1MHz (B) 8.4MHz (C) 13.3MHz (D) 11.6MHz
5. At night the electron concentration N_e reaches its maximum at a height of $h=300\text{km}$ in the ionospheric layer F. What is the maximum concentration $N_e=?$, if we measured $\text{MUF}=12\text{MHz}$? ($\epsilon_0=1/(4\pi\cdot 9\cdot 10^9)\text{As/Vm}$, $Q_e=-1.6\cdot 10^{-19}\text{As}$, $m_e=9.1\cdot 10^{-31}\text{kg}$, $R_z=6378\text{km}$)
- (A) $1.7\cdot 10^{11}\text{m}^{-3}$ (B) $1.8\cdot 10^{12}\text{m}^{-3}$ (C) $1.9\cdot 10^{13}\text{m}^{-3}$ (D) $1.6\cdot 10^{10}\text{m}^{-3}$
6. Fading measurement results are to be presented as a histogram. Choosing the number of columns we have to keep care about the following (circle the NONSENSE answer):
- (A) too many columns increase noise (B) there are no zero-height columns (C) too few columns reduce resolution (D) all results are represented
7. A broadside array is only required to operate over a narrow frequency band around f_0 allowing a simple serial feed of its elements from a source on one side. At slightly higher frequencies $f>f_0$ the radiation-pattern maximum moves in the following direction:
- (A) towards source (B) orthogonal to feed (C) away from source (D) doesn't move
8. A link margin, where the fading obeys the Rayleigh distribution, is designed for a probability of link loss of $P=1\%$. What probability of link loss $P'=?$ is expected in the case of a partial failure of the transmitter, its output power decreased by $\Delta P_{\text{TX}}=-6\text{dB}$?
- (A) 0.7% (B) 1.4% (C) 2.0% (D) 3.9%
9. A WiFi link with the antennas on the roofs of two distant buildings is disturbed by the reflection from the flat ground between the buildings. What kind of diversity is the most efficient in this case maximally reducing the link loss rate?
- (A) frequency (B) direction (C) space (D) time
10. Base stations of a mobile network should provide a useful range $d_U=2\text{km}$ and guarantee a minimum distance to the interferer (channel reuse) $d_M=12\text{km}$. What is the minimum available signal-to-noise ratio $S/N=?$ at a probability of link loss $P=1\%$?
- (A) 7dB (B) 11dB (C) 15dB (D) 22dB
11. What transmitter power $P_{\text{TX}}=?$ is allowed to uniformly illuminate a $d=1.8\text{m}$ parabolic mirror? Workers are located close to the antenna in the Fresnel region (parallel rays) and by applicable laws the electric field should not exceed $E_{\text{MAX}}=6V_{\text{eff}}/\text{m}$.
- (A) 24dBm (B) 27dBm (C) 30dBm (D) 33dBm
12. A pyramidal waveguide horn is equipped with a rectangular flange that has a rectangular aperture with the dimensions $15.8\text{mm} \times 7.9\text{mm}$. The described waveguide horn is an excellent antenna covering the whole frequency range:
- (A) 4-6GHz (B) 5-8GHz (C) 8-13GHz (D) 12-18GHz

Name:

Email:

5. tiha vaja iz ANTEN IN RAZŠIRJANJA VALOV - 17.1.2017

1. Ponoči koncentracija elektronov N_e doseže maksimum na višini $h=300\text{km}$ v sloju F ionosfere. Kolikšna je maksimum $N_e=?$, če smo izmerili $MUF=12\text{MHz}$? ($\epsilon_0=1/(4\pi\cdot 9\cdot 10^9)\text{As/Vm}$, $Q_e=-1.6\cdot 10^{-19}\text{As}$, $m_e=9.1\cdot 10^{-31}\text{kg}$, $R_z=6378\text{km}$)

- (A) $1.7\cdot 10^{11}\text{m}^{-3}$ (B) $1.8\cdot 10^{12}\text{m}^{-3}$ (C) $1.9\cdot 10^{13}\text{m}^{-3}$ (D) $1.6\cdot 10^{10}\text{m}^{-3}$

2. Rezultate meritev presiha uredimo v histogram. Pri izbiri števila stolpcev histograma moramo paziti na naslednje (obkrožite NESMISELN odgovor):

- (A) preveč stolpcev povečuje šum (B) nimamo stolpcev ničelne višine (C) premalo stolpcev znižuje ločljivost (D) prikažemo vse rezultate

3. Za bočno skupino se zahteva delovanje le v ozkem frekvenčnem pasu okoli f_0 , kar dopušča preprosto zaporedno napajanje z virom na enem koncu. Pri malenkost višjih frekvencah $f>f_0$ se maksimum smernega diagrama odkloni v naslednjo smer:

- (A) k viru napajanja (B) pravokotno na vir (C) proč od vira (D) ni odklona

4. Rezerva zveze, kjer se presih podreja Rayleigh-ovi porazdelitvi, je načrtovana za verjetnost izpada zveze $P=1\%$. Kolikšno verjetnost izpada $P'=?$ pričakujemo v primeru, ko zaradi delne okvare moč oddajnika upade za $\Delta P_{\text{TX}}=-6\text{dB}$?

- (A) 0.7% (B) 1.4% (C) 2.0% (D) 3.9%

5. WiFi zvezo z antenama na strehah dveh oddaljenih zgradb moti odboj od ravnih tal med zgradbama. Katera vrsta raznolikosti v je tem primeru najučinkovitejša, torej največ pripomore k znižanju pogostnosti izpada zveze?

- (A) frekvenčna (B) smerna (C) prostorska (D) časovna

6. Bazne postaje mobilnega omrežja naj bi imele uporaben doimet $d_u=2\text{km}$ in zagotovljeno oddaljenost motilca (ponavljanje kanala) $d_m=12\text{km}$. Kakšno najnižje razmerje signal/šum $S/N=?$ pričakujemo pri pogostnosti izpada zveze $P=1\%$?

- (A) 7dB (B) 11dB (C) 15dB (D) 22dB

7. Kolikšna moč oddajnika $P_{\text{TX}}=?$ frekvence $f=7\text{GHz}$ sme enakomerno osvetliti parabolično zrcalo premera $d=1.8\text{m}$? Delavci se nahajajo v bližini antene v Fresnelovem področju (vzporedni žarki) in po zakonodaji tam električno polje ne sme preseči $E_{\text{MAX}}=6V_{\text{eff/m}}$.

- (A) 24dBm (B) 27dBm (C) 30dBm (D) 33dBm

8. Piramidni valovodni lijak je opremljen s pravokotno prirobnico, ki ima pravokotno odprtino z izmerami $15.8\text{mm} \times 7.9\text{mm}$. Opisani valovodni lijak je deluje kot odlična antena v celotnem frekvenčnem pasu:

- (A) 4-6GHz (B) 5-8GHz (C) 8-13GHz (D) 12-18GHz

9. Doimet med ročnima radijskima postajama $h_1=h_2=1.5\text{m}$ z neusmerjenima antenama $G_1=G_2=1$ znaša komaj $d=3\text{km}$. Kolikšna je občutljivost sprejemnika $P_{\text{MIN}}=?$ če sumimo, da doimet omejuje odboj od ravnih tal. Moč oddajnika znaša $P=1\text{W}$ na frekvenci $f=450\text{MHz}$.

- (A) -132dBm (B) -102dBm (C) -95dBm (D) -65dBm

10. Kolikšna je radijska vidljivost $d=?$ iz $h=30\text{m}$ visokega stolpa nad ravno pokrajino? Upoštevamo, da zaradi loma v troposferi radijski valovi potujejo po loku s krivinskim polmerom $R=25000\text{km}$. Povprečni polmer Zemlje $R_z=6378\text{km}$.

- (A) 9.8km (B) 19.6km (C) 22.7km (D) 33.4km

11. Usmerjeno radijsko zvezo točka-točka vzpostavimo na razdalji $r=10\text{km}$. Prvi Fresnelov elipsoid ni oviran. Smo pa omejeni z velikostjo anten $d_{\text{TX}}=d_{\text{RX}}=30\text{cm}$ in slabljenjem v zemeljskem ozračju. Katera od navedenih frekvenc je najbolj primerna?

- (A) 30GHz (B) 300GHz (C) 0.3GHz (D) 3GHz

12. Podnevi frekvenca plazme ionosfere doseže vrednost $f_p=10\text{MHz}$. Pri kateri frekvenci $f=?$ ima radijsko valovanje v ionosferi dvakratno valovno dolžino v primerjavi z istim valovanjem v praznem prostoru? ($\epsilon_0=1/(4\pi\cdot 9\cdot 10^9)\text{As/Vm}$, $Q_e=-1.6\cdot 10^{-19}\text{As}$, $m_e=9.1\cdot 10^{-31}\text{kg}$)

- (A) 7.1MHz (B) 8.4MHz (C) 13.3MHz (D) 11.6MHz

Priimek in ime:

Elektronski naslov:

5. tiha vaja iz ANTEN IN RAZŠIRJANJA VALOV - 17.1.2017

1. WiFi zvezo z antenama na strehah dveh oddaljenih zgradb moti odboj od ravnih tal med zgradbama. Katera vrsta raznolikosti v je tem primeru najučinkovitejša, torej največ pripomore k znižanju pogostnosti izpada zveze?

- (A) frekvenčna (B) smerna (C) prostorska (D) časovna

2. Bazne postaje mobilnega omrežja naj bi imele uporaben doimet $d_u=2\text{km}$ in zagotovljeno oddaljenost motilca (ponavljanje kanala) $d_m=12\text{km}$. Kakšno najnižje razmerje signal/šum $S/N=?$ pričakujemo pri pogostnosti izpada zveze $P=1\%$?

- (A) 7dB (B) 11dB (C) 15dB (D) 22dB

3. Kolikšna moč oddajnika $P_{TX}=?$ frekvence $f=7\text{GHz}$ sme enakomerno osvetliti parabolično zrcalo premera $d=1.8\text{m}$? Delavci se nahajajo v bližini antene v Fresnelovem področju (vzporedni žarki) in po zakonodaji tam električno polje ne sme preseči $E_{MAX}=6V_{eff}/\text{m}$.

- (A) 24dBm (B) 27dBm (C) 30dBm (D) 33dBm

4. Piramidni valovodni lijak je opremljen s pravokotno prirobnico, ki ima pravokotno odprtino z izmerami $15.8\text{mm} \times 7.9\text{mm}$. Opisani valovodni lijak je deluje kot odlična antena v celotnem frekvenčnem pasu:

- (A) 4-6GHz (B) 5-8GHz (C) 8-13GHz (D) 12-18GHz

5. Doimet med ročnima radijskima postajama $h_1=h_2=1.5\text{m}$ z neusmerjenima antenama $G_1=G_2=1$ znaša komaj $d=3\text{km}$. Kolikšna je občutljivost sprejemnika $P_{MIN}=?$ če sumimo, da doimet omejuje odboj od ravnih tal. Moč oddajnika znaša $P=1\text{W}$ na frekvenci $f=450\text{MHz}$.

- (A) -132dBm (B) -102dBm (C) -95dBm (D) -65dBm

6. Kolikšna je radijska vidljivost $d=?$ iz $h=30\text{m}$ visokega stolpa nad ravno pokrajino? Upoštevamo, da zaradi loma v troposferi radijski valovi potujejo po loku s krivinskim polmerom $R=25000\text{km}$. Povprečni polmer Zemlje $R_z=6378\text{km}$.

- (A) 9.8km (B) 19.6km (C) 22.7km (D) 33.4km

7. Usmerjeno radijsko zvezo točka-točka vzpostavimo na razdalji $r=10\text{km}$. Prvi Fresnelov elipsoid ni oviran. Smo pa omejeni z velikostjo anten $d_{TX}=d_{RX}=30\text{cm}$ in slabljenjem v zemeljskem ozračju. Katera od navedenih frekvenc je najbolj primerna?

- (A) 30GHz (B) 300GHz (C) 0.3GHz (D) 3GHz

8. Podnevi frekvenca plazme ionosfere doseže vrednost $f_p=10\text{MHz}$. Pri kateri frekvenci $f=?$ ima radijsko valovanje v ionosferi dvakratno valovno dolžino v primerjavi z istim valovanjem v praznem prostoru? ($\epsilon_0=1/(4\pi \cdot 9 \cdot 10^9)\text{As/Vm}$, $Q_e=-1.6 \cdot 10^{-19}\text{As}$, $m_e=9.1 \cdot 10^{-31}\text{kg}$)

- (A) 7.1MHz (B) 8.4MHz (C) 13.3MHz (D) 11.6MHz

9. Ponoči koncentracija elektronov N_e doseže maksimum na višini $h=300\text{km}$ v sloju F ionosfere. Kolikšna je maksimum $N_e=?$, če smo izmerili $MUF=12\text{MHz}$? ($\epsilon_0=1/(4\pi \cdot 9 \cdot 10^9)\text{As/Vm}$, $Q_e=-1.6 \cdot 10^{-19}\text{As}$, $m_e=9.1 \cdot 10^{-31}\text{kg}$, $R_z=6378\text{km}$)

- (A) $1.7 \cdot 10^{11}\text{m}^{-3}$ (B) $1.8 \cdot 10^{12}\text{m}^{-3}$ (C) $1.9 \cdot 10^{13}\text{m}^{-3}$ (D) $1.6 \cdot 10^{10}\text{m}^{-3}$

10. Rezultate meritev presiha uredimo v histogram. Pri izbiri števila stolpcev histograma moramo paziti na naslednje (obkrožite NESMISELN odgovor):

- (A) preveč stolpcev povečuje šum (B) nimamo stolpcev ničelne višine (C) premalo stolpcev znižuje ločljivost (D) prikažemo vse rezultate

11. Za bočno skupino se zahteva delovanje le v ozkem frekvenčnem pasu okoli f_0 , kar dopušča preprosto zaporedno napajanje z virom na enem koncu. Pri malenkost višjih frekvencah $f > f_0$ se maksimum smernega diagrama odkloni v naslednjo smer:

- (A) k viru napajanja (B) pravokotno na vir (C) proč od vira (D) ni odklona

12. Rezerva zveze, kjer se presih podreja Rayleigh-ovi porazdelitvi, je načrtovana za verjetnost izpada zveze $P=1\%$. Kolikšno verjetnost izpada $P'=?$ pričakujemo v primeru, ko zaradi delne okvare moč oddajnika upade za $\Delta P_{TX}=-6\text{dB}$?

- (A) 0.7% (B) 1.4% (C) 2.0% (D) 3.9%

Priimek in ime:

Elektronski naslov: