

## 5. tiha vaja iz ANTEN IN RAZŠIRJANJA VALOV - 14.1.2014

1. Lomni količnik troposfere opišemo z izrazom  $n(h)=1+\Delta n \cdot \exp(-h/H)$ , kjer sta konstanti  $\Delta n=0.0003$  in  $H=8.5\text{km}$ . Na kateri nadmorski višini  $h=?$  se krivinski polmer  $R$  radijskih žarkov podvoji glede na  $h'=0?$

- (A) 4.3km (B) 5.9km (C) 8.5km (D) 11.8km

2. Eden prvih umetnih telekomunikacijskih satelitov je bil kroglast balon ECHO premera  $2r=30\text{m}$ , ki je deloval kot pasivni odbojnik. Kolikšna je bila njegova odmevna površina  $\sigma=?$  pri frekvenci  $f=8\text{GHz}$ ? Površina balona je aluminij  $\Gamma=-1$  ( $c_0=3 \cdot 10^8\text{m/s}$ )

- (A)  $707\text{m}^2$  (B)  $2827\text{m}^2$  (C)  $4465\text{m}^2$  (D)  $4.47 \cdot 10^7\text{m}^2$

3. Pri povratku vesoljske ladje v zemeljsko ozračje se okoli nje naredi gost ioniziran oblak, ki prekine vse radijske zveze do frekvence  $f=1\text{GHz}$ . Kolikšna je gostota elektronov  $N_e=?$  [ $\text{m}^{-3}$ ] v oblaku? ( $Q_e=-1.6 \cdot 10^{-19}\text{As}$ ,  $m_e=9.1 \cdot 10^{-31}\text{kg}$ ,  $\epsilon_0=1/(4\pi \cdot 9 \cdot 10^9)\text{As/Vm}$ )

- (A)  $6.28 \cdot 10^9\text{m}^{-3}$  (B)  $2.48 \cdot 10^{12}\text{m}^{-3}$  (C)  $3.14 \cdot 10^{14}\text{m}^{-3}$  (D)  $1.24 \cdot 10^{16}\text{m}^{-3}$

4. Srednjevalovni oddajnik v Domžalah dela na frekvenci  $f=918\text{kHz}$  z močjo  $P=300\text{kW}$ . Domet tega oddajnika preko loma oziroma odboja od ionosferskih plasti se v 24 urah spreminja in doseže največjo vrednost:

- (A) podnevi (B) zvečer (C) ponoči (D) zjutraj

5. Bazna postaja mobilne telefonije ima anteno na višini  $h=20\text{m}$  nad tlemi in pokriva celico s polmerom  $r=1\text{km}$ . Na kakšno višino  $h'=?$  moramo postaviti anteno sicer enake bazne postaje, da se področje pokrivanja poveča na krog s polmerom  $r'=1.5\text{km}$ ?

- (A) 25m (B) 30m (C) 45m (D) 60m

6. Pri prostorskem raznolikem sprejemu razdalja med antenama zadošča, da je polje nekorelirano. Verjetnost izpada prve zveze je  $P_1=14\%$ , verjetnost izpada druge zveze je  $P_2=10\%$ . Kolikšna je skupna verjetnost izpada  $P=?$ , če izbiramo boljši sprejemnik?

- (A) 1.4% (B) 2.8% (C) 7% (D) 10%

7. Isti radiofrekvenčni kanal lahko ponovno uporabimo na takšni oddaljenosti, da so za signal in motnjo izpolnjeni naslednji pogoji (obkrožite NAPACEN odgovor):

- (A) razmerje slabljenja zvez (B) rezerva presiha (C) skladni oddajni moči in anteni (D) raznoliki sprejem

8. Prereza  $E$  in  $H$  smernega diagrama antene izrišemo na dva različna načina, v močnostni (kvadratični) in v logaritemski (decibelški) skali. Stranski snopi dolge Yagi antene so slabše vidni v naslednjem prikazu, pokončni skali jakosti na grafu:

- (A) močnostni (B) obeh enako (C) niso vidni (D) logaritemski

9. Mikrovalovni spektralni analizator je merilni inštrument, ki meri eno ali več naslednjih fizikalnih veličin:

- (A) razliko faze in razmerje jakosti (B) samo fazo spektra (C) jakost in fazo spektra (D) samo jakost spektra

10. Neusmerjeno brezizgubno anteno odnesemo iz zaprte sobe na streho. Za koliko  $\Delta T=?$  [K] se spremeni šumna temperatura sprejemnega sistema, če povprečna šumna temperatura neba znaša  $T_N=10\text{K}$ ? Šumna temperatura sobe je enaka temperaturi okolice  $T_0=290\text{K}$ .

- (A) 280K (B) 140K (C) 53K (D) 0K

11. Kolikšna sme biti moč oddajnika  $P_0=?$  na frekvenci  $f=2.1\text{GHz}$  z anteno z dobitkom  $G=25\text{dBi}$ , da na razdalji  $d=50\text{m}$  električna poljska jakost ne preseže mejne vrednosti  $|E|<6V_{\text{eff}}/\text{m}$ , kot to zahtevajo veljavni predpisi o škodljivem neionizirajočem sevanju?

- (A) 87W (B) 9.4W (C) 4.7W (D) 0.87W

12. Prehod iz koaksialnega kabla na pravokotni valovod uporabimo kot lijakasto anteno v nazivnem frekvenčnem pasu valovoda (en sam rod v valovodu). Na polovični frekvenci  $f/2$  od nazivne bo odbojnost  $\Gamma$ , ki ji izmerimo na koaksialnem priključku:

- (A)  $|\Gamma|=2$  (B)  $|\Gamma|=0.5$  (C)  $|\Gamma|=1$  (D)  $\Gamma=0$

## 5. tiha vaja iz ANTEN IN RAZŠIRJANJA VALOV - 14.1.2014

1. Bazna postaja mobilne telefonije ima anteno na višini  $h=20\text{m}$  nad tlemi in pokriva celico s polmerom  $r=1\text{km}$ . Na kakšno višino  $h'=?$  moramo postaviti anteno sicer enake bazne postaje, da se področje pokrivanja poveča na krog s polmerom  $r'=1.5\text{km}$ ?
- (A) 45m (B) 60m (C) 25m (D) 30m
2. Pri prostorskem raznolikem sprejemu razdalja med antenama zadošča, da je polje nekorelirano. Verjetnost izpada prve zveze je  $P_1=14\%$ , verjetnost izpada druge zveze je  $P_2=10\%$ . Kolikšna je skupna verjetnost izpada  $P=?$ , če izbiramo boljši sprejemnik?
- (A) 7% (B) 10% (C) 1.4% (D) 2.8%
3. Neusmerjeno brezizgubno anteno odnesemo iz zaprte sobe na streho. Za koliko  $\Delta T=?$  [K] se spremeni šumna temperatura sprejemnega sistema, če povprečna šumna temperatura neba znaša  $T_N=10\text{K}$ ? Šumna temperatura sobe je enaka temperaturi okolice  $T_0=290\text{K}$ .
- (A) 53K (B) 0K (C) 280K (D) 140K
4. Kolikšna sme biti moč oddajnika  $P_0=?$  na frekvenci  $f=2.1\text{GHz}$  z anteno z dobitkom  $G=25\text{dBi}$ , da na razdalji  $d=50\text{m}$  električna poljska jakost ne preseže mejne vrednosti  $|\vec{E}| < 6V_{\text{eff}}/\text{m}$ , kot to zahtevajo veljavni predpisi o škodljivem neionizirajočem sevanju?
- (A) 4.7W (B) 0.87W (C) 87W (D) 9.4W
5. Prehod iz koaksialnega kabla na pravokotni valovod uporabimo kot lijakasto anteno v nazivnem frekvenčnem pasu valovoda (en sam rod v valovodu). Na polovični frekvenci  $f/2$  od nazivne bo odbojnost  $\Gamma$ , ki ji izmerimo na koaksialnem priključku:
- (A)  $|\Gamma|=1$  (B)  $\Gamma=0$  (C)  $|\Gamma|=2$  (D)  $|\Gamma|=0.5$
6. Lomni količnik troposfere opišemo z izrazom  $n(h)=1+\Delta n \cdot \exp(-h/H)$ , kjer sta konstanti  $\Delta n=0.0003$  in  $H=8.5\text{km}$ . Na kateri nadmorski višini  $h=?$  se krivinski polmer  $R$  radijskih žarkov podvoji glede na  $h'=0$ ?
- (A) 8.5km (B) 11.8km (C) 4.3km (D) 5.9km
7. Eden prvih umetnih telekomunikacijskih satelitov je bil kroglast balon ECHO premera  $2r=30\text{m}$ , ki je deloval kot pasivni odbojnik. Kolikšna je bila njegova odmevna površina  $\sigma=?$  pri frekvenci  $f=8\text{GHz}$ ? Površina balona je aluminij  $\Gamma=-1$  ( $c_0=3 \cdot 10^8\text{m/s}$ )
- (A)  $4465\text{m}^2$  (B)  $4.47 \cdot 10^7\text{m}^2$  (C)  $707\text{m}^2$  (D)  $2827\text{m}^2$
8. Pri povratku vesoljske ladje v zemeljsko ozračje se okoli nje naredi gost ioniziran oblak, ki prekine vse radijske zveze do frekvence  $f=1\text{GHz}$ . Kolikšna je gostota elektronov  $N_e=?$  [ $\text{m}^{-3}$ ] v oblaku? ( $Q_e=-1.6 \cdot 10^{-19}\text{As}$ ,  $m_e=9.1 \cdot 10^{-31}\text{kg}$ ,  $\epsilon_0=1/(4\pi \cdot 9 \cdot 10^9)\text{As/Vm}$ )
- (A)  $3.14 \cdot 10^{14}\text{m}^{-3}$  (B)  $1.24 \cdot 10^{16}\text{m}^{-3}$  (C)  $6.28 \cdot 10^9\text{m}^{-3}$  (D)  $2.48 \cdot 10^{12}\text{m}^{-3}$
9. Srednjevalovni oddajnik v Domžalah dela na frekvenci  $f=918\text{kHz}$  z močjo  $P=300\text{kW}$ . Domet tega oddajnika preko loma oziroma odboja od ionosferskih plasti se v 24 urah spreminja in doseže največjo vrednost:
- (A) ponoči (B) zjutraj (C) podnevi (D) zvečer
10. Isti radiofrekvenčni kanal lahko ponovno uporabimo na takšni oddaljenosti, da so za signal in motnjo izpolnjeni naslednji pogoji (obkrožite NAPAČEN odgovor):
- (A) skladni oddajni moči in anteni (B) raznoliki sprejem (C) razmerje slabljenja zvez (D) rezerva presiha
11. Prereza  $E$  in  $H$  smernega diagrama antene izrišemo na dva različna načina, v močnostni (kvadratični) in v logaritemski (decibelški) skali. Stranski snopi dolge Yagi antene so slabše vidni v naslednjem prikazu, pokončni skali jakosti na grafu:
- (A) niso vidni (B) logaritemski (C) močnostni (D) obeh enako
12. Mikrovalovni spektralni analizator je merilni inštrument, ki meri eno ali več naslednjih fizikalnih veličin:
- (A) jakost in fazo spektra (B) samo jakost spektra (C) razliko faze in razmerje jakosti (D) samo fazo spektra

Priimek in ime:

Elektronski naslov:

## 5. tiha vaja iz ANTEN IN RAZŠIRJANJA VALOV - 14.1.2014

1. Pri povratku vesoljske ladje v zemeljsko ozračje se okoli nje naredi gost ioniziran oblak, ki prekine vse radijske zveze do frekvence  $f=1\text{GHz}$ . Kolikšna je gostota elektronov  $N_e=?$  [ $\text{m}^{-3}$ ] v oblaku? ( $Q_e=-1.6\cdot 10^{-19}\text{As}$ ,  $m_e=9.1\cdot 10^{-31}\text{kg}$ ,  $\epsilon_0=1/(4\pi\cdot 9\cdot 10^9)\text{As/Vm}$ )
- (A)  $6.28\cdot 10^9\text{m}^{-3}$                       (B)  $2.48\cdot 10^{12}\text{m}^{-3}$                       (C)  $3.14\cdot 10^{14}\text{m}^{-3}$                       (D)  $1.24\cdot 10^{16}\text{m}^{-3}$
2. Pri prostorskem raznolikem sprejemu razdalja med antenama zadošča, da je polje nekorelirano. Verjetnost izpada prve zveze je  $P_1=14\%$ , verjetnost izpada druge zveze je  $P_2=10\%$ . Kolikšna je skupna verjetnost izpada  $P=?$ , če izbiramo boljši sprejemnik?
- (A) 1.4%                      (B) 2.8%                      (C) 7%                      (D) 10%
3. Isti radiofrekvenčni kanal lahko ponovno uporabimo na takšni oddaljenosti, da so za signal in motnjo izpolnjeni naslednji pogoji (obkrožite NAPACEN odgovor):
- (A) razmerje slabljenja zvez                      (B) rezerva presiha                      (C) skladni oddajni moči in anteni                      (D) raznoliki sprejem
4. Prereza E in H smernega diagrama antene izrišemo na dva različna načina, v močnostni (kvadratični) in v logaritemski (decibelski) skali. Stranski snopi dolge Yagi antene so slabše vidni v naslednjem prikazu, pokončni skali jakosti na grafu:
- (A) močnostni                      (B) obeh enako                      (C) niso vidni                      (D) logaritemski
5. Mikrovalovni spektralni analizator je merilni inštrument, ki meri eno ali več naslednjih fizikalnih veličin:
- (A) razliko faze in razmerje jakosti                      (B) samo fazo spektra                      (C) jakost in fazo spektra                      (D) samo jakost spektra
6. Neusmerjeno brezizgubno anteno odnesemo iz zaprte sobe na streho. Za koliko  $\Delta T=?$  [K] se spremeni šumna temperatura sprejemnega sistema, če povprečna šumna temperatura neba znaša  $T_N=10\text{K}$ ? Šumna temperatura sobe je enaka temperaturi okolice  $T_0=290\text{K}$ .
- (A) 280K                      (B) 140K                      (C) 53K                      (D) 0K
7. Kolikšna sme biti moč oddajnika  $P_0=?$  na frekvenci  $f=2.1\text{GHz}$  z anteno z dobitkom  $G=25\text{dBi}$ , da na razdalji  $d=50\text{m}$  električna poljska jakost ne preseže mejne vrednosti  $|\vec{E}|<6V_{\text{eff}}/\text{m}$ , kot to zahtevajo veljavni predpisi o škodljivem neionizirajočem sevanju?
- (A) 87W                      (B) 9.4W                      (C) 4.7W                      (D) 0.87W
8. Prehod iz koaksialnega kabla na pravokotni valovod uporabimo kot lijakasto anteno v nazivnem frekvenčnem pasu valovoda (en sam rod v valovodu). Na polovični frekvenci  $f/2$  od nazivne bo odbojnost  $\Gamma$ , ki ji izmerimo na koaksialnem priključku:
- (A)  $|\Gamma|=2$                       (B)  $|\Gamma|=0.5$                       (C)  $|\Gamma|=1$                       (D)  $\Gamma=0$
9. Lomni količnik troposfere opišemo z izrazom  $n(h)=1+\Delta n\cdot \exp(-h/H)$ , kjer sta konstanti  $\Delta n=0.0003$  in  $H=8.5\text{km}$ . Na kateri nadmorski višini  $h=?$  se krivinski polmer R radijskih žarkov podvoji glede na  $h'=0$ ?
- (A) 4.3km                      (B) 5.9km                      (C) 8.5km                      (D) 11.8km
10. Eden prvih umetnih telekomunikacijskih satelitov je bil kroglast balon ECHO premera  $2r=30\text{m}$ , ki je deloval kot pasivni odbojnik. Kolikšna je bila njegova odmevna površina  $\sigma=?$  pri frekvenci  $f=8\text{GHz}$ ? Površina balona je aluminij  $\Gamma=-1$  ( $c_0=3\cdot 10^8\text{m/s}$ )
- (A)  $707\text{m}^2$                       (B)  $2827\text{m}^2$                       (C)  $4465\text{m}^2$                       (D)  $4.47\cdot 10^7\text{m}^2$
11. Srednjevalovni oddajnik v Domžalah dela na frekvenci  $f=918\text{kHz}$  z močjo  $P=300\text{kW}$ . Domet tega oddajnika preko loma oziroma odboja od ionosferskih plasti se v 24 urah spreminja in doseže največjo vrednost:
- (A) podnevi                      (B) zvečer                      (C) ponoči                      (D) zjutraj
12. Bazna postaja mobilne telefonije ima anteno na višini  $h=20\text{m}$  nad tlemi in pokriva celico s polmerom  $r=1\text{km}$ . Na kakšno višino  $h'=?$  moramo postaviti anteno sicer enake bazne postaje, da se področje pokrivanja poveča na krog s polmerom  $r'=1.5\text{km}$ ?
- (A) 25m                      (B) 30m                      (C) 45m                      (D) 60m

Priimek in ime:

Elektronski naslov:

## 5. tiha vaja iz ANTEN IN RAZŠIRJANJA VALOV - 14.1.2014

1. Prehod iz koaksialnega kabla na pravokotni valovod uporabimo kot lijakasto anteno v nazivnem frekvenčnem pasu valovoda (en sam rod v valovodu). Na polovični frekvenci  $f/2$  od nazivne bo odbojnost  $\Gamma$ , ki ji izmerimo na koaksialnem priključku:

- (A)  $|\Gamma|=1$  (B)  $\Gamma=0$  (C)  $|\Gamma|=2$  (D)  $|\Gamma|=0.5$

2. Lomni količnik troposfere opišemo z izrazom  $n(h)=1+\Delta n \cdot \exp(-h/H)$ , kjer sta konstanti  $\Delta n=0.0003$  in  $H=8.5\text{km}$ . Na kateri nadmorski višini  $h=?$  se krivinski polmer  $R$  radijskih žarkov podvoji glede na  $h'=0?$

- (A) 8.5km (B) 11.8km (C) 4.3km (D) 5.9km

3. Bazna postaja mobilne telefonije ima anteno na višini  $h=20\text{m}$  nad tlemi in pokriva celico s polmerom  $r=1\text{km}$ . Na kakšno višino  $h'=?$  moramo postaviti anteno sicer enake bazne postaje, da se področje pokrivanja poveča na krog s polmerom  $r'=1.5\text{km}?$

- (A) 45m (B) 60m (C) 25m (D) 30m

4. Pri prostorskem raznolikem sprejemu razdalja med antenama zadošča, da je polje nekorelirano. Verjetnost izpada prve zveze je  $P_1=14\%$ , verjetnost izpada druge zveze je  $P_2=10\%$ . Kolikšna je skupna verjetnost izpada  $P=?$ , če izbiramo boljši sprejemnik?

- (A) 7% (B) 10% (C) 1.4% (D) 2.8%

5. Neusmerjeno brezizgubno anteno odnesemo iz zaprte sobe na streho. Za koliko  $\Delta T=?$  [K] se spremeni šumna temperatura sprejemnega sistema, če povprečna šumna temperatura neba znaša  $T_N=10\text{K}$ ? Šumna temperatura sobe je enaka temperaturi okolice  $T_0=290\text{K}$ .

- (A) 53K (B) 0K (C) 280K (D) 140K

6. Eden prvih umetnih telekomunikacijskih satelitov je bil kroglast balon ECHO premera  $2r=30\text{m}$ , ki je deloval kot pasivni odbojnik. Kolikšna je bila njegova odmevna površina  $\sigma=?$  pri frekvenci  $f=8\text{GHz}$ ? Površina balona je aluminij  $\Gamma=-1$  ( $c_0=3 \cdot 10^8\text{m/s}$ )

- (A)  $4465\text{m}^2$  (B)  $4.47 \cdot 10^7\text{m}^2$  (C)  $707\text{m}^2$  (D)  $2827\text{m}^2$

7. Pri povratku vesoljske ladje v zemeljsko ozračje se okoli nje naredi gost ioniziran oblak, ki prekine vse radijske zveze do frekvence  $f=1\text{GHz}$ . Kolikšna je gostota elektronov  $N_e=?$  [ $\text{m}^{-3}$ ] v oblaku? ( $Q_e=-1.6 \cdot 10^{-19}\text{As}$ ,  $m_e=9.1 \cdot 10^{-31}\text{kg}$ ,  $\epsilon_0=1/(4\pi \cdot 9 \cdot 10^9)\text{As/Vm}$ )

- (A)  $3.14 \cdot 10^{14}\text{m}^{-3}$  (B)  $1.24 \cdot 10^{16}\text{m}^{-3}$  (C)  $6.28 \cdot 10^9\text{m}^{-3}$  (D)  $2.48 \cdot 10^{12}\text{m}^{-3}$

8. Srednjevalovni oddajnik v Domžalah dela na frekvenci  $f=918\text{kHz}$  z močjo  $P=300\text{kW}$ . Domet tega oddajnika preko loma oziroma odboja od ionosferskih plasti se v 24 urah spreminja in doseže največjo vrednost:

- (A) ponoči (B) zjutraj (C) podnevi (D) zvečer

9. Isti radiofrekvenčni kanal lahko ponovno uporabimo na takšni oddaljenosti, da so za signal in motnjo izpolnjeni naslednji pogoji (obkrožite NAPACEN odgovor):

- (A) skladni oddajni moči in anteni (B) raznoliki sprejem (C) razmerje slabljenja zvez (D) rezerva presiha

10. Prereza E in H smernega diagrama antene izrišemo na dva različna načina, v močnostni (kvadratični) in v logaritemski (decibelški) skali. Stranski snopi dolge Yagi antene so slabše vidni v naslednjem prikazu, pokončni skali jakosti na grafu:

- (A) niso vidni (B) logaritemski (C) močnostni (D) obeh enako

11. Mikrovalovni spektralni analizator je merilni inštrument, ki meri eno ali več naslednjih fizikalnih veličin:

- (A) jakost in fazo spektra (B) samo jakost spektra (C) razliko faze in razmerje jakosti (D) samo fazo spektra

12. Kolikšna sme biti moč oddajnika  $P_0=?$  na frekvenci  $f=2.1\text{GHz}$  z anteno z dobitkom  $G=25\text{dBi}$ , da na razdalji  $d=50\text{m}$  električna poljska jakost ne preseže mejne vrednosti  $|\vec{E}| < 6V_{\text{eff}}/\text{m}$ , kot to zahtevajo veljavni predpisi o škodljivem neionizirajočem sevanju?

- (A) 4.7W (B) 0.87W (C) 87W (D) 9.4W

Priimek in ime:

Elektronski naslov: