

### 3. tiha vaja iz ANTEN IN RAZŠIRJANJA VALOV - 5.12.2017

1. Neznana bočna skupina skupina ima izmerjeni amplitudni smerni diagram  $F(\theta, \phi) = \cos^2((\pi/2) \cdot \cos\theta) / \sin\theta$ . Za kakšno vrsto skupine gre in kako je orientirana?

- (A)  $2 \times \lambda/2$  dipol v osi z na  $\lambda/2$       (B)  $2 \times \lambda/2$  dipol v osi y na  $\lambda$       (C)  $2 \times \lambda/2$  dipol v osi x na  $\lambda/2$       (D)  $2 \times$  Hugensov vir v osi z na  $\lambda$

2. Enake antene skupine so postavljene na osi z na medsebojnih razdaljah  $h=3\lambda$ . Posamezne antene napajamo s tokovi  $I_N = I_0 \cdot e^{jN\phi}$ , kjer zaporedno število antene N raste navzgor. Maksimum sevanja želimo v smeri  $\alpha=15^\circ$  ( $\theta=\alpha+\pi/2$ ,  $\cos\theta=\sin\alpha$ ) pod ravnino XY.  $\phi=?$

- (A)  $140^\circ$       (B)  $70^\circ$       (C)  $280^\circ$       (D)  $35^\circ$

3. Neidealna krožno-polarizirana antena dosega razmerje krožnih komponent  $Q=j0.2$ . Kolikšna je velikost osnega razmerja R=? v linearnih merskih enotah (neimenovano razmerje)?

- (A)  $-j1.5$       (B) 1.5      (C)  $j0.667$       (D) 0.667

4. Lijak osvetljuje rotacijsko-simetrično parabolično zrcalo premera  $d=1\text{m}$  in globine v temenu  $h=12.5\text{cm}$ . Najboljši smerni diagram dobimo z odprtino lijaka na razdalji  $l=45\text{cm}$  od temena zrcala. Koliko e=? je izmaknjeno fazno središče lijaka glede na odprtino?

- (A) 2cm      (B) 5cm      (C) 10cm      (D) 25cm

5. Kraka Arhimedove spirale v ravnini xy zapišemo z enačbama  $\rho_1=C\phi$  in  $\rho_2=C(\pi+\phi)$ . Dvokrako spiralo napaja vir v koordinatnem izhodišču. Dvokraka spirala seva:

- (A) RHCP v +z in LHCP v -z      (B) RHCP v +z in RHCP v -z      (C) LHCP v +z in LHCP v -z      (D) LHCP v +z in RHCP v -z

6. Stožčasti lijak vzbuja z valovodom krožnega prereza z osnovnim rodом  $TE_{11}$ . Kolikšna mora biti dolžina lijaka  $h=?$ , da napaka faze ne preseže vrednosti  $\Delta\phi=\pi/2$  na robu lijaka glede na središče krožne odprtine premera  $a=30\text{cm}$ ? ( $f=4\text{GHz}$ ,  $c_0=3 \cdot 10^8\text{m/s}$ )

- (A) 30cm      (B) 60cm      (C) 1.2m      (D) 2.4m

7. UKV radijski sprejemnik je opremljen z neusmerjeno anteno v frekvenčnem pasu 100MHz. Šumna temperatura neba v navedenem frekvenčnem pasu znaša  $T_N=710\text{K}$ , šumna temperatura tal pa  $T_Z=290\text{K}$ . Kolikšna je šumna temperatura (brezizgubne) antene  $T_A=?$

- (A) 125K      (B) 250K      (C) 500K      (D) 1000K

8. Polarizacijo valovanja opišemo z enotnim vektorjem  $\vec{I}_L \cdot \vec{a} + \vec{I}_D \cdot \vec{b}$ , kjer sta  $\vec{I}_L$  in  $\vec{I}_D$  smerna vektorja leve in desne krožne polarizacije ter a in b kompleksni konstanti. Kateri od navedenih vektorjev je na ta vektor pravokoten?

- (A)  $\vec{I}_L \cdot \vec{b} - \vec{I}_D \cdot \vec{a}$       (B)  $\vec{I}_L \cdot \vec{a} - \vec{I}_D \cdot \vec{b}$       (C)  $\vec{I}_L \cdot \vec{b}^* - \vec{I}_D \cdot \vec{a}^*$       (D)  $\vec{I}_L \cdot \vec{a}^* - \vec{I}_D \cdot \vec{b}^*$

9. Bočno skupino sestavljajo štirje polvalovni dipoli  $I_1=I_2=I_3=I_4$  v smeri osi x na enakih medsebojnih razdaljah  $h=\lambda/2$  eden nad drugim na osi z. Za koliko a=? [dB] upade jakost sevanja skupine v smeri  $\alpha=15^\circ$  pod ravnino XY v smeri  $\phi=\pi/2$ ? ( $\theta=\alpha+\pi/2$ ,  $\cos\theta=\sin\alpha$ )

- (A) -2.0dB      (B) -4.0dB      (C) -8.0dB      (D) -16dB

10. Dva polvalovna dipola v smeri osi x postavimo vzporedno enega nad drugega na os z. Pri kateri razdalji  $h=?$  med dipoloma doseže velikost medsebojne impedance  $|Z_{12}|$  najmanjšo vrednost?

- (A)  $0 < h < \lambda/2$       (B)  $\lambda/2 < h < \lambda$       (C)  $\lambda < h < 2\lambda$       (D)  $h \rightarrow \infty$

11. Antena satelitskega sprejemnika ima pri frekvenci  $f=12\text{GHz}$  šumno temperaturo  $T_A=30\text{K}$ . Šumna temperatura sprejemnika znaša  $T_S=66\text{K}$ . Kolikšna je minimalna moč signala  $P_{\text{MIN}}=?$  za razmerje  $S/N=10\text{dB}$  v pasovni širini  $B=30\text{MHz}$ ? ( $k_B=1.38 \cdot 10^{-23}\text{J/K}$ )

- (A) -94dBm      (B) -104dBm      (C) -84dBm      (D) -114dBm

12. Reverberančna komora vsebuje dva mešalnika rodov z dvema ločenima elektromotorjema. Kakšni hitrosti elektromotorjev izberemo za čimbolj naključno polje v komori?

- (A) enaki kotni hitrosti      (B) v razmerju hitrosti 1:2      (C) v razmerju hitrosti 2:5      (D) v razmerju hitrosti  $1:\sqrt{2}$

Priimek in ime:

Elektronski naslov:

### 3. tiha vaja iz ANTEN IN RAZŠIRJANJA VALOV - 5.12.2017

1. UKV radijski sprejemnik je opremljen z neusmerjeno anteno v frekvenčnem pasu 100MHz. Šumna temperatura neba v navedenem frekvenčnem pasu znaša  $T_N=710K$ , šumna temperatura tal pa  $T_Z=290K$ . Kolikšna je šumna temperatura (brezizgubne) antene  $T_A=?$

- (A) 125K (B) 250K (C) 500K (D) 1000K

2. Polarizacijo valovanja opišemo z enotnim vektorjem  $\vec{I}_L \cdot \vec{a} + \vec{I}_D \cdot \vec{b}$ , kjer sta  $\vec{I}_L$  in  $\vec{I}_D$  smerna vektorja leve in desne krožne polarizacije ter  $a$  in  $b$  kompleksni konstanti. kateri od navedenih vektorjev je na ta vektor pravokoten?

- (A)  $\vec{I}_L \cdot \vec{b} - \vec{I}_D \cdot \vec{a}$  (B)  $\vec{I}_L \cdot \vec{a} - \vec{I}_D \cdot \vec{b}$  (C)  $\vec{I}_L \cdot \vec{b}^* - \vec{I}_D \cdot \vec{a}^*$  (D)  $\vec{I}_L \cdot \vec{a}^* - \vec{I}_D \cdot \vec{b}^*$

3. Bočno skupino sestavljajo štirje polvalovni dipoli  $I_1=I_2=I_3=I_4$  v smeri osi  $x$  na enakih medsebojnih razdaljah  $h=\lambda/2$  eden nad drugim na osi  $z$ . Za koliko  $a=?$  [dB] upade jakost sevanja skupine v smeri  $\alpha=15^\circ$  pod ravnino  $XY$  v smeri  $\phi=\pi/2$ ? ( $\theta=\alpha+\pi/2$ ,  $\cos\theta=\sin\alpha$ )

- (A) -2.0dB (B) -4.0dB (C) -8.0dB (D) -16dB

4. Dva polvalovna dipola v smeri osi  $x$  postavimo vzporedno enega nad drugega na os  $z$ . Pri kateri razdalji  $h=?$  med dipoloma doseže velikost medsebojne impedance  $|Z_{12}|$  najmanjšo vrednost?

- (A)  $0 < h < \lambda/2$  (B)  $\lambda/2 < h < \lambda$  (C)  $\lambda < h < 2\lambda$  (D)  $h \rightarrow \infty$

5. Antena satelitskega sprejemnika ima pri frekvenci  $f=12GHz$  šumno temperaturo  $T_A=30K$ . Šumna temperatura sprejemnika znaša  $T_S=66K$ . Kolikšna je minimalna moč signala  $P_{MIN}=?$  za razmerje  $S/N=10dB$  v pasovni širini  $B=30MHz$ ? ( $k_B=1.38 \cdot 10^{-23} J/K$ )

- (A) -94dBm (B) -104dBm (C) -84dBm (D) -114dBm

6. Reverberančna komora vsebuje dva mešalnika rodov z dvema ločenima elektromotorjema. Kakšni hitrosti elektromotorjev izberemo za čimbolj naključno polje v komori?

- (A) enaki kotni hitrosti (B) v razmerju hitrosti 1:2 (C) v razmerju hitrosti 2:5 (D) v razmerju hitrosti  $1:\sqrt{2}$

7. Neznana bočna skupina ima izmerjeni amplitudni smerni diagram  $F(\theta, \phi) = \cos^2((\pi/2) \cdot \cos\theta) / \sin\theta$ . Za kakšno vrsto skupine gre in kako je orientirana?

- (A)  $2 \times \lambda/2$  dipol v osi  $z$  na  $\lambda/2$  (B)  $2 \times \lambda/2$  dipol v osi  $y$  na  $\lambda$  (C)  $2 \times \lambda/2$  dipol v osi  $x$  na  $\lambda/2$  (D)  $2 \times$  Hugensov vir v osi  $z$  na  $\lambda$

8. Enake antene skupine so postavljene na osi  $z$  na medsebojnih razdaljah  $h=3\lambda$ . Posamezne antene napajamo s tokovi  $I_N = I_0 \cdot e^{jn\phi}$ , kjer zaporedno število antene  $N$  raste navzgor. Maksimum sevanja želimo v smeri  $\alpha=15^\circ$  ( $\theta=\alpha+\pi/2$ ,  $\cos\theta=\sin\alpha$ ) pod ravnino  $XY$ .  $\phi=?$

- (A)  $140^\circ$  (B)  $70^\circ$  (C)  $280^\circ$  (D)  $35^\circ$

9. Neidealna krožno-polarizirana antena dosega razmerje krožnih komponent  $Q=j0.2$ . Kolikšna je velikost osnega razmerja  $R=?$  v linearnih merskih enotah (neimenovano razmerje)?

- (A) -j1.5 (B) 1.5 (C) j0.667 (D) 0.667

10. Lijak osvetljuje rotacijsko-simetrično parabolično zrcalo premera  $d=1m$  in globine v temenu  $h=12.5cm$ . Najboljši smerni diagram dobimo z odprtino lijaka na razdalji  $l=45cm$  od temena zrcala. Koliko  $e=?$  je izmaknjeno fazno središče lijaka glede na odprtino?

- (A) 2cm (B) 5cm (C) 10cm (D) 25cm

11. Kraka Arhimedove spirale v ravnini  $xy$  zapišemo z enačbama  $\rho_1=C\phi$  in  $\rho_2=C(\pi+\phi)$ . Dvokrako spiralo napaja vir v koordinatnem izhodišču. Dvokraka spirala seva:

- (A) RHCP v  $+z$  in LHCP v  $-z$  (B) RHCP v  $+z$  in RHCP v  $-z$  (C) LHCP v  $+z$  in LHCP v  $-z$  (D) LHCP v  $+z$  in RHCP v  $-z$

12. Stožčasti lijak vzbujamo z valovodom krožnega prereza z osnovnim rodом  $TE_{11}$ . Kolikšna mora biti dolžina lijaka  $h=?$ , da napaka faze ne preseže vrednosti  $\Delta\phi=\pi/2$  na robu lijaka glede na središče krožne odprtine premera  $a=30cm$ ? ( $f=4GHz$ ,  $c_0=3 \cdot 10^8 m/s$ )

- (A) 30cm (B) 60cm (C) 1.2m (D) 2.4m