

1. tiha vaja iz ANTEN IN RAZŠIRJANJA VALOV - 18.10.2016

1. Če na spektralnem analizatorju vidimo sumljive signale, ki najverjetneje ne obstajajo, pač pa nastanejo zaradi nelinearnosti v samem merilniku, je protiukrep:

- (A) zožanje ločljivosti (B) povečanje časa preleta (C) povečanje vhodnega slabljenja (D) zožanje video sira

2. 3D krogelni koordinatni sistem (r, θ, ϕ) je desnoroden s tečajem v smeri kartezične osi z. Krogelne koordinate (r, θ, ϕ) želimo pretvoriti v kartezične (x, y, z) . Pri tem izračunamo koordinato x na naslednji način:

- (A) $r \cdot \sin\theta \cdot \sin\phi$ (B) $r \cdot \sin\theta \cdot \cos\phi$ (C) $r \cdot \cos\theta \cdot \sin\phi$ (D) $r \cdot \cos\theta \cdot \cos\phi$

3. Votlo kovinsko cev krožnega prereza uporabimo kot valovod na osnovnem najnižjem rodu. Napredujoči val v valovodu ima naslednje komponente električnega polja \vec{E} :

- (A) samo prečni \vec{E} (B) samo vzdolžni \vec{E} (C) vzdolžni in prečni \vec{E} (D) nima polja \vec{E}

4. Vektorski potencial \vec{A} izračunamo iz gostote toka \vec{J} z reševanjem vektorske valovne enačbe $\Delta\vec{A} + \omega^2\mu\epsilon\vec{A} = -\mu\vec{J}$. Valovna enačba za vektorski potencial deluje (v tem zapisu) v naslednjih merskih enotah (MKSA):

- (A) Vs (B) Vs/m (C) Vs/m² (D) Vs/m³

5. Največji radioteleskop na svetu so zgradili na Kitajskem in ima glavno zrcalo premera $d=500\text{m}$. Na kateri razdalji $r=?$ dobimo daljne polje, ko radioteleskop uporabljamo na frekvenci vodikove črte 1.42GHz ? ($c_0 \approx 3 \cdot 10^8 \text{m/s}$)

- (A) 4733m (B) 211km (C) 2367km (D) 11200km

6. Stikalni napajalnik računalnika vsebuje transformator, ki dela s frekvenco $f=50\text{kHz}$. Na kateri razdalji $r=?$ bosta električno polje motenj \vec{E} in magnetno polje motenj \vec{H} približno v razmerju valovne impedance prostora $Z_0 \approx 377\Omega$? ($c_0 \approx 3 \cdot 10^8 \text{m/s}$)

- (A) 9.55cm (B) 9.55m (C) 95.5m (D) 955m

7. Smerni diagram ground-plane antene na frekvenci $f=180\text{MHz}$ kazijo neželjeni tokovi v nosilcu antene. Dolžino radialov $l=?$ (palčke, ki sestavljajo srajčko spodnjega dela antene) izberemo za najnižji tok v nosilcu: ($c_0 \approx 3 \cdot 10^8 \text{m/s}$)

- (A) 0.4m (B) 0.5m (C) 0.6m (D) 0.7m

8. Ulična svetilka vsebuje žarnico moči $P=250\text{W}$ in izkoristka $\eta=30\%$ na stebru višine $h=7\text{m}$. Kolikšna je gostota pretoka svetlobne moči $|\vec{S}|=?$ na tleh na vodoravni razdalji $x=5\text{m}$ od stebra svetilke? Slabljenje svetlobe v ozračju zanemarimo.

- (A) 81mW/m^2 (B) 364mW/m^2 (C) 3.64W/m^2 (D) 81W/m^2

9. Navigacijski sateliti sistema GPS krožijo na višini $h=20200\text{km}$ nad površino Zemlje. Kolikšna naj bo smernost $D=?$ antene na krovu, ki pokriva celotno vidno površino Zemlje? Zemljo privzamemo kot kroglo spolmerom $R=6378\text{km}$.

- (A) 12.4dBi (B) 15.4dBi (C) 18.4dBi (D) 24.4dBi

10. Dobitek G merimo v radijski zvezi v praznem prostoru med dvema enakima neznanima antenama na razdalji $r=3\text{m}$. Kolikšno odstopanje dobitka ΔG [dBi] pričakujemo zaradi odstopanja faznega središča vsake posamezne antene $\Delta r = \pm 10\text{cm}$?

- (A) $\pm 0.1\text{dBi}$ (B) $\pm 0.6\text{dBi}$ (C) $\pm 1.5\text{dBi}$ (D) $\pm 4\text{dBi}$

11. Vremenski satelit oddaja z močjo $P_{\text{TX}}=5\text{W}$ na neusmerjeno anteno $G_{\text{TX}}=1$ na frekvenci $f=137.5\text{MHz}$. Kolikšen je domet zveze $r=?$ do sprejemnika na Zemlji z neusmerjeno sprejemno anteno $G_{\text{RX}}=1$ in občutljivostjo $P_{\text{RX}}=-110\text{dBm}$? ($c_0 \approx 3 \cdot 10^8 \text{m/s}$)

- (A) 487km (B) 974km (C) 1948km (D) 3897km

12. Fluorescentna svetilka moti srednjevalovni radijski sprejemnik ($\lambda=300\text{m}$) z motilnim električnim poljem \vec{E}_i . Najučinkovitejši protiukrep proti tovrstnim motnjam je:

- (A) feritna sprejemna antena (B) električna paličasta antena (C) obračanje sprejemne antene (D) nimamo protiukrepov

Priimek in ime:

Elektronski naslov:

1st midterm exam ANTENNAS AND PROPAGATION - 18.10.2016

1. If we see suspicious signals on a spectrum analyzer, that may not really exist, but are just a nonlinear product inside the spectrum analyzer, the countermeasure is:

- (A) narrow the resolution (B) increase the sweep time (C) increase the input attenuation (D) narrow the video filter

2. The 3D spherical coordinate system (r, θ, ϕ) is right-handed with the north pole in the direction of the Cartesian axis z . Converting the spherical coordinates (r, θ, ϕ) into Cartesian coordinates (x, y, z) the Cartesian coordinate x is obtained as:

- (A) $r \cdot \sin\theta \cdot \sin\phi$ (B) $r \cdot \sin\theta \cdot \cos\phi$ (C) $r \cdot \cos\theta \cdot \sin\phi$ (D) $r \cdot \cos\theta \cdot \cos\phi$

3. A hollow metal pipe of circular cross-section is used as a waveguide on its fundamental mode. The forward wave has the following electric field \vec{E} components:

- (A) only transversal \vec{E} (B) only longitudinal \vec{E} (C) both transversal and longitudinal \vec{E} (D) does not have any \vec{E}

4. The vector potential \vec{A} is computed from the current density \vec{J} by solving the vector wave equation $\Delta\vec{A} + \omega^2\mu\epsilon\vec{A} = -\mu\vec{J}$. The wave equation for the vector potential (as written here) works with the following units (MKSA):

- (A) Vs (B) Vs/m (C) Vs/m² (D) Vs/m³

5. The largest radio-telescope on the world was built in China with the diameter of the primary mirror equal to $d=500\text{m}$. At what distance $r=?$ starts its far field while operating at the hydrogen-line frequency of 1.42GHz ? ($c_0 \approx 3 \cdot 10^8 \text{m/s}$)

- (A) 4733m (B) 211km (C) 2367km (D) 11200km

6. A switching power supply includes a transformer causing radio interference at a frequency of $f=50\text{kHz}$. At what distance $r=?$ are its electric field \vec{E} and magnetic field \vec{H} approximately in the ratio of the free-space wave impedance $Z_0 \approx 377\Omega$? ($c_0 \approx 3 \cdot 10^8 \text{m/s}$)

- (A) 9.55cm (B) 9.55m (C) 95.5m (D) 955m

7. The radiation pattern of a ground-plane antenna at $f=180\text{MHz}$ is being spoiled by unwanted currents in the supporting mast. The length $l=?$ of the radials (rods forming the skirt of the antenna) is chosen for the lowest mast current: ($c_0 \approx 3 \cdot 10^8 \text{m/s}$)

- (A) 0.4m (B) 0.5m (C) 0.6m (D) 0.7m

8. A street light contains a $P=250\text{W}$ bulb with an efficiency of $\eta=30\%$ on a $h=7\text{m}$ high pole above ground. what is power-flux density of light $|\vec{S}|=?$ on the ground at a horizontal distance $x=5\text{m}$ from the pole? The atmospheric attenuation can be neglected.

- (A) 81mW/m^2 (B) 364mW/m^2 (C) 3.64W/m^2 (D) 81W/m^2

9. GPS navigation satellites are circling the Earth at an altitude of $h=20200\text{km}$ above the surface. what directivity $D=?$ is required for the on-board antenna to cover the whole visible hemisphere? The Earth is assumed a sphere with a diameter of $R=6378\text{km}$.

- (A) 12.4dBi (B) 15.4dBi (C) 18.4dBi (D) 24.4dBi

10. The gain G is measured in a free-space link between two identical unknown antennas at a distance of $r=3\text{m}$. what is the expected uncertainty ΔG [dBi] of the measurement due to the uncertainty of each antenna phase center amounting to $\Delta r = \pm 10\text{cm}$?

- (A) $\pm 0.1\text{dBi}$ (B) $\pm 0.6\text{dBi}$ (C) $\pm 1.5\text{dBi}$ (D) $\pm 4\text{dBi}$

11. A weather satellite is transmitting on $f=137.5\text{MHz}$ with a power of $P_{\text{TX}}=5\text{W}$ to an omnidirectional antenna $G_{\text{TX}}=1$. what is the maximum radio range $r=?$ to a ground station with an omnidirectional antenna $G_{\text{RX}}=1$ and receiver sensitivity $P_{\text{RX}}=-110\text{dBm}$? ($c_0 \approx 3 \cdot 10^8 \text{m/s}$)

- (A) 487km (B) 974km (C) 1948km (D) 3897km

12. A fluorescent light bulb is causing interference to a medium-wave receiver ($\lambda=300\text{m}$) with its electric field \vec{E}_i . The best countermeasure against this interference is:

- (A) a ferrite receiving antenna (B) an electrical whip antenna (C) reorienting the receiving antenna (D) there is no countermeasure

Name:

Email:

1. tiha vaja iz ANTEN IN RAZŠIRJANJA VALOV - 18.10.2016

1. Največji radioteleskop na svetu so zgradili na Kitajskem in ima glavno zrcalo premera $d=500\text{m}$. Na kateri razdalji $r=?$ dobimo daljne polje, ko radioteleskop uporabljamo na frekvenci vodikove črte 1.42GHz ? ($c_0 \approx 3 \cdot 10^8 \text{m/s}$)
- (A) 4733m (B) 211km (C) 2367km (D) 11200km
2. Stikalni napajalnik računalnika vsebuje transformator, ki dela s frekvenco $f=50\text{kHz}$. Na kateri razdalji $r=?$ bosta električno polje motenj \vec{E} in magnetno polje motenj \vec{H} približno v razmerju valovne impedance prostora $Z_0 \approx 377\Omega$? ($c_0 \approx 3 \cdot 10^8 \text{m/s}$)
- (A) 9.55cm (B) 9.55m (C) 95.5m (D) 955m
3. Smerni diagram ground-plane antene na frekvenci $f=180\text{MHz}$ kazijo neželjeni tokovi v nosilcu antene. Dolžino radialov $l=?$ (palčke, ki sestavljajo srajčko spodnjega dela antene) izberemo za najnižji tok v nosilcu: ($c_0 \approx 3 \cdot 10^8 \text{m/s}$)
- (A) 0.4m (B) 0.5m (C) 0.6m (D) 0.7m
4. Ulična svetilka vsebuje žarnico moči $P=250\text{W}$ in izkoristka $\eta=30\%$ na stebru višine $h=7\text{m}$. Kolikšna je gostota pretoka svetlobne moči $|\vec{S}|=?$ na tleh na vodoravni razdalji $x=5\text{m}$ od stebra svetilke? Slabljenje svetlobe v ozračju zanemarimo.
- (A) 81mW/m^2 (B) 364mW/m^2 (C) 3.64W/m^2 (D) 81W/m^2
5. Navigacijski sateliti sistema GPS krožijo na višini $h=20200\text{km}$ nad površino Zemlje. Kolikšna naj bo smernost $D=?$ antene na krovu, ki pokriva celotno vidno površino Zemlje? Zemljo privzamemo kot kroglo s polmerom $R=6378\text{km}$.
- (A) 12.4dBi (B) 15.4dBi (C) 18.4dBi (D) 24.4dBi
6. Dobitek G merimo v radijski zvezi v praznem prostoru med dvema enakima neznanima antenama na razdalji $r=3\text{m}$. Kolikšno odstopanje dobitka ΔG [dBi] pričakujemo zaradi odstopanja faznega središča vsake posamezne antene $\Delta r = \pm 10\text{cm}$?
- (A) $\pm 0.1\text{dBi}$ (B) $\pm 0.6\text{dBi}$ (C) $\pm 1.5\text{dBi}$ (D) $\pm 4\text{dBi}$
7. Vremenski satelit oddaja z močjo $P_{\text{TX}}=5\text{W}$ na neusmerjeno anteno $G_{\text{TX}}=1$ na frekvenci $f=137.5\text{MHz}$. Kolikšen je domet zveze $r=?$ do sprejemnika na Zemlji z neusmerjeno sprejemno anteno $G_{\text{RX}}=1$ in občutljivostjo $P_{\text{RX}}=-110\text{dBm}$? ($c_0 \approx 3 \cdot 10^8 \text{m/s}$)
- (A) 487km (B) 974km (C) 1948km (D) 3897km
8. Fluorescentna svetilka moti srednjevalovni radijski sprejemnik ($\lambda=300\text{m}$) z motilnim električnim poljem \vec{E}_i . Najučinkovitejši protiukrep proti tovrstnim motnjam je:
- (A) feritna sprejemna antena (B) električna paličasta antena (C) obračanje sprejemne antene (D) nimamo protiukrepov
9. Če na spektralnem analizatorju vidimo sumljive signale, ki najverjetneje ne obstajajo, pač pa nastanejo zaradi nelinearnosti v samem merilniku, je protiukrep:
- (A) zožanje ločljivosti (B) povečanje časa preleta (C) povečanje vhodnega slabljenja (D) zožanje video sita
10. 3D krogelni koordinatni sistem (r, θ, ϕ) je desnoroden s tečajem v smeri kartezične osi z . Krogelne koordinate (r, θ, ϕ) želimo pretvoriti v kartezične (x, y, z) . Pri tem izračunamo koordinato x na naslednji način:
- (A) $r \cdot \sin\theta \cdot \sin\phi$ (B) $r \cdot \sin\theta \cdot \cos\phi$ (C) $r \cdot \cos\theta \cdot \sin\phi$ (D) $r \cdot \cos\theta \cdot \cos\phi$
11. Votlo kovinsko cev krožnega prereza uporabimo kot valovod na osnovnem najnižjem rodu. Napredujoči val v valovodu ima naslednje komponente električnega polja \vec{E} :
- (A) samo prečni \vec{E} (B) samo vzdolžni \vec{E} (C) vzdolžni in prečni \vec{E} (D) nima polja \vec{E}
12. Vektorski potencial \vec{A} izračunamo iz gostote toka \vec{J} z reševanjem vektorske valovne enačbe $\Delta \vec{A} + \omega^2 \mu \vec{A} = -\mu \vec{J}$. Valovna enačba za vektorski potencial deluje (v tem zapisu) v naslednjih merskih enotah (MKSA):
- (A) Vs (B) Vs/m (C) Vs/m² (D) Vs/m³

Priimek in ime:

Elektronski naslov:

1. tiha vaja iz ANTEN IN RAZŠIRJANJA VALOV - 18.10.2016

1. Navigacijski sateliti sistema GPS krožijo na višini $h=20200\text{km}$ nad površino Zemlje. Kolikšna naj bo smernost $D=?$ antene na krovu, ki pokriva celotno vidno površino Zemlje? Zemljo privzamemo kot kroglo s polmerom $R=6378\text{km}$.

- (A) 12.4dBi (B) 15.4dBi (C) 18.4dBi (D) 24.4dBi

2. Dobitek G merimo v radijski zvezi v praznem prostoru med dvema enakima neznanima antenama na razdalji $r=3\text{m}$. Kolikšno odstopanje dobitka ΔG [dBi] pričakujemo zaradi odstopanja faznega središča vsake posamezne antene $\Delta r=+/-10\text{cm}$?

- (A) +/-0.1dBi (B) +/-0.6dBi (C) +/-1.5dBi (D) +/-4dBi

3. Vremenski satelit oddaja z močjo $P_{\text{TX}}=5\text{W}$ na neusmerjeno anteno $G_{\text{TX}}=1$ na frekvenci $f=137.5\text{MHz}$. Kolikšen je domet zveze $r=?$ do sprejemnika na Zemlji z neusmerjeno sprejemno anteno $G_{\text{RX}}=1$ in občutljivostjo $P_{\text{RX}}=-110\text{dBm}$? ($c_0 \approx 3 \cdot 10^8 \text{m/s}$)

- (A) 487km (B) 974km (C) 1948km (D) 3897km

4. Fluorescentna svetilka moti srednjevalovni radijski sprejemnik ($\lambda=300\text{m}$) z motilnim električnim poljem \vec{E}_i . Najučinkovitejši protiukrep proti tovrstnim motnjam je:

- (A) feritna sprejemna antena (B) električna paličasta antena (C) obračanje sprejemne antene (D) nimamo protiukrepov

5. Če na spektralnem analizatorju vidimo sumljive signale, ki najverjetneje ne obstajajo, pač pa nastanejo zaradi nelinearnosti v samem merilniku, je protiukrep:

- (A) zožanje ločljivosti (B) povečanje časa preleta (C) povečanje vhodnega slabljenja (D) zožanje video siva

6. 3D krogelni koordinatni sistem (r, θ, ϕ) je desnoroden s tečajem v smeri kartezične osi z . Krogelne koordinate (r, θ, ϕ) želimo pretvoriti v kartezične (x, y, z) . Pri tem izračunamo koordinato x na naslednji način:

- (A) $r \cdot \sin\theta \cdot \sin\phi$ (B) $r \cdot \sin\theta \cdot \cos\phi$ (C) $r \cdot \cos\theta \cdot \sin\phi$ (D) $r \cdot \cos\theta \cdot \cos\phi$

7. votlo kovinsko cev krožnega prereza uporabimo kot valovod na osnovnem najnižjem rodu. Napredujoči val v valovodu ima naslednje komponente električnega polja \vec{E} :

- (A) samo prečni \vec{E} (B) samo vzdolžni \vec{E} (C) vzdolžni in prečni \vec{E} (D) nima polja \vec{E}

8. Vektorski potencial \vec{A} izračunamo iz gostote toka \vec{J} z reševanjem vektorske valovne enačbe $\Delta \vec{A} + \omega^2 \mu \epsilon \vec{A} = -\mu \vec{J}$. Valovna enačba za vektorski potencial deluje (v tem zapisu) v naslednjih merskih enotah (MKSA):

- (A) Vs (B) Vs/m (C) Vs/m² (D) Vs/m³

9. Največji radioteleskop na svetu so zgradili na kitajskem in ima glavno zrcalo premera $d=500\text{m}$. Na kateri razdalji $r=?$ dobimo daljne polje, ko radioteleskop uporabljamo na frekvenci vodikove črte 1.42GHz? ($c_0 \approx 3 \cdot 10^8 \text{m/s}$)

- (A) 4733m (B) 211km (C) 2367km (D) 11200km

10. Stikalni napajalnik računalnika vsebuje transformator, ki dela s frekvenco $f=50\text{kHz}$. Na kateri razdalji $r=?$ bosta električno polje motenj \vec{E} in magnetno polje motenj \vec{H} približno v razmerju valovne impedance prostora $Z_0 \approx 377\Omega$? ($c_0 \approx 3 \cdot 10^8 \text{m/s}$)

- (A) 9.55cm (B) 9.55m (C) 95.5m (D) 955m

11. Smerni diagram ground-plane antene na frekvenci $f=180\text{MHz}$ kazijo neželjeni tokovi v nosilcu antene. Dolžino radialov $l=?$ (palčke, ki sestavljajo srajčko spodnjega dela antene) izberemo za najnižji tok v nosilcu: ($c_0 \approx 3 \cdot 10^8 \text{m/s}$)

- (A) 0.4m (B) 0.5m (C) 0.6m (D) 0.7m

12. Ulična svetilka vsebuje žarnico moči $P=250\text{W}$ in izkoristka $\eta=30\%$ na stebru višine $h=7\text{m}$. Kolikšna je gostota pretoka svetlobne moči $|\vec{S}|=?$ na tleh na vodoravni razdalji $x=5\text{m}$ od stebra svetilke? Slabljenje svetlobe v ozračju zanemarimo.

- (A) 81mW/m² (B) 364mW/m² (C) 3.64W/m² (D) 81W/m²

Priimek in ime:

Elektronski naslov: