

## Otázky z predmetu Elektromagnetické vlny a antény (EVaA)

### Prednáška č.1 - História elektromagnetického vlnenia

1. Kto to bol Hans Christian Ørsted?
2. Kto to bol François Arago?
3. Kto to bol André-Marie Ampere?
4. Kto to bol Michael Faraday?
5. Kto to bol James Clerk Maxwell?
6. Kto to bol Heinrich Hertz?
7. Kto to bol Guglielmo Marconi?
8. Kto to bol Alexander Stepanovič Popov?
9. Ktorý z fyzikov objavil v r. 1820 súvis medzi elektrinou a magnetizmom?
10. Ktorý z fyzikov objavil v r. 1820 princíp produkcie magnetizmu pomocou cylindricky stočeného medeného vodiča?
11. Ktorý z fyzikov vyslovil v r. 1820 prvú teóriu magnetizmu?
12. Ktorý z fyzikov objavil v r. 1831 elektromagnetickú indukciu?
13. Ktorý z fyzikov vynášiel v r. 1887 oscilátor?
14. Komu sa pripisuje vynález rádia (1896)?
15. Ktorý z fyzikov publikoval v r. 1873 „Pojednanie o elektrine a magnetizme“, ktoré sa stalo známe ako séria štyroch rovníc, ktoré kompletne popisujú vzájomné pôsobenie elektrických a magnetických polí?
16. Kto získal v r. 1933 patent na „FM“?
17. Aký prvok je anténa?
18. Definícia antény.
19. Ktoré antény patria do rozdelenia podľa tvaru žiariča?
20. Ako rozdeľujeme antény podľa usporiadania žiariča?
21. Ako rozdeľujeme antény podľa typu vlny?
22. Ktoré sú základné parametre antén?
23. Ktoré sú impedančné parametre antén?
24. Ktoré sú smerové parametre antén?

### Prednáška č.2 - Šírenie elektromagnetických vln

1. Ako je umiestnené elm vlnenie vo voľnom priestore vzhľadom na smer šírenia?
2. Z akých zložiek sa skladá elm vlnenie vo voľnom priestore?
3. Čomu sa rovná rýchlosť šírenia elm vlnenia vo voľnom priestore?
4. Akým vzťahom sa vyjadruje rýchlosť šírenia elm vlnenia?
5. Čo je polarizácia elektromagnetického vlnenia?
6. Aké typy polarizácie elm vlnenie poznáme?
7. Ktorú polarizáciu môžeme deliť na vertikálnu a horizontálnu?
8. Ako sa mení veľkosť výsledného vektora „ $E$ “ a uhlová rýchlosť „ $\omega$ “ pri lineárnej polarizácii?
9. Ako sa mení veľkosť výsledného vektora „ $E$ “ a uhlová rýchlosť „ $\omega$ “ pri kruhovej polarizácii?
10. Ako sa mení veľkosť výsledného vektora „ $E$ “ a uhlová rýchlosť „ $\omega$ “ pri eliptickej polarizácii?
11. Ako polarizované elm vlnenie si zachováva polarizáciu aj pri prechode ionosférou, čím je zaručené verné sledovanie cieľov?
12. Aký charakter majú elm vlny?
13. Rozdelenie frekvenčného pásma rádiových vln.
14. Príklady komerčného využitia frekvenčného pásma rádiových vln.
15. Aké sú spôsoby šírenia elm vln v okolí Zeme?
16. Ako sa šíri povrchová vlna?
17. Ako rozdeľujeme prízemné vlny a ako sa šíria?
18. Aké sú to trposférické a ionosférické vlny a ako sa šíria?
19. Aké vlastnosti ( $\delta$ ,  $\epsilon$ ,  $\mu$ ) má ideálne homogénne dielektrikum z hľadiska šírenia elm vln?

20. Akú amplitúdu jednotlivých zložiek a fázový posun v smere osi šírenia má elm vlnenie v ideálnom homogénnom dielektriku?
21. Aké vlastnosti ( $\delta$ ,  $\epsilon$ ,  $\mu$ ) má homogénne, polovodivé prostredie z hľadiska šírenia elm vln?
22. Akú amplitúdu jednotlivých zložiek a fázový posun v smere osi šírenia má elm vlnenie v homogénnom, polovodivom prostredí?
23. Kedy dochádza ku totálnemu lomu (uhol lomu  $\psi=90^\circ$ ) pri dopade elm vlnenia na rozhranie dvoch dielektrík?
24. Na aké prostredie musí dopadať elm vlna aby došlo k totálnemu odrazu?
25. Čo robí činiteľ tlmenia („ $W^*$ “) s intenzitou elektrického poľa vlny šíriacej sa v reálnom prostredí v porovnaní s intenzitou poľa, ktorá by existovala v ideálnom voľnom priestore?
26. Kde sa stráca (dochádza k tlmeniu) energia elm vlnenia pri jej šírení v reálnom prostredí?
27. Objem ležiaci vo vnútri, ktorej Fresnelovej zóny hrá rozhodujúcu úroveň pri šírení vlny medzi vysielacou (VA) a prijímacou anténou (PA)?
28. Ktorá vlna pri svojom šírení využíva difrakciu (lámanie)?
29. Akými vlnami sa šíria „DV“ (15 – 100 kHz; 20 000 – 3000 m)?
30. V dôsledku čoho dochádza ku kolísaniu intenzity poľa v mieste príjmu pri šírení „DV“ priestorovými vlnami?
31. Akými vlnami sa šíria „SV“ (100 kHz – 1,5 MHz; 3000 – 2000 m)?
32. V dôsledku čoho dochádza v noci ku kolísaniu príjmu – úniku intenzity poľa pri šírení „SV“?
33. Akými vlnami sa šíria „KV“ (1,5 – 30 MHz; 200 – 10 m)?
34. Čím sú spôsobené hluché pásme pri šírení „KV“?
35. Akými vlnami sa šíria „VKV“ (nad 30 MHz; pod 10 m)?

### **Prednáška č.3 - Šírenie priestorových elektromagnetických vln**

1. Ktoré sú základné parametre pôdy, vplývajúce na vlastnosti šírenia elm vln?
2. Čím sú dané elektrické vlastnosti pôdy?
3. Aké je základné delenie hornín?
4. Súčet ktorých vln vytvára elm pole pri ich šírení medzi anténami umiestnenými nad rovinným zemským povrchom?
5. Akú podmienku musia spĺňať „VA“ a „PA“ pri šírení elm vlnenia medzi anténami umiestnenými nad rovinným zemským povrchom?
6. Na šírenie ktorých rádiových vln sa využíva takéto rozmiestnenie antén?
7. Ako sú umiestnené „VA“ a „PA“ pri šírení povrchových elm vln nad rovinným zemským povrchom?
8. Ako je polarizované výsledné pole pri šírení povrchových elm vln nad rovinným zemským povrchom?
9. Aké je šírenie elm vln nad nehomogénnym zemským povrchom v závislosti na rozložení intenzít poľa pre oblasti charakterizované parametrami „ $S_1$ “ a „ $S_2$ “?
10. Ako nazývame oblasť, pre ktorú môžeme elm pole v mieste príjmu (PA) považovať za superpozíciu (skladanie) vlny priamej a odrazenej pri šírení elm vlnenia nad guľovým zemským povrchom?
11. Ako nazývame oblasť, pre ktorú nemôžeme elm pole v mieste príjmu (PA) považovať za superpozíciu (skladanie) vlny priamej a odrazenej pri šírení elm vlnenia nad guľovým zemským povrchom?
12. Aká časť z priamej viditeľnosti „ $R_0$ “ je Interferenčná oblasť?
13. Aká časť z priamej viditeľnosti „ $R_0$ “ je Diferenčná oblasť?
14. Aká časť z priamej viditeľnosti „ $R_0$ “ je Zóna polotieňa?
15. Aká časť z priamej viditeľnosti „ $R_0$ “ je Zóna tieňa?
16. Aká časť z priamej viditeľnosti „ $R_0$ “ je Zóna ožiarenia?
17. Aké kritérium sa používa pre ohodnotenie nerovností (drsnot) zemského povrchu?

### **Prednáška č.4 - Šírenie ionosférických a troposférických elektromagnetických vln**

1. Do akej výšky nad zemským povrchom siaha troposféra v oblasti rovníka?
2. Do akej výšky nad zemským povrchom siaha troposféra v stredných zemepisných šírkach?
3. Do akej výšky nad zemským povrchom siaha troposféra v oblasti pólův?
4. Závisí zloženie troposféry (percentuálne zastúpenie jednotlivých plynův) od výšky?
5. Čo je charakteristickým javom v troposfére?

6. Čo je teplotná inverzia a ako vzniká?
7. Od akých podmienok závisí šírenie elm vln v troposfére a ako sa prejaví ich vplyv?
8. Aký veľký je index lomu troposféry (vzduchu)?
9. Aké sú základné druhy troposférického lomu (vedieť aj kresliť)?
10. Aký je polomer krivosti „ $R_k$ “ a efektívny polomer Zeme „ $R_{ef}$ “ pri zápornom troposférickom lome?
11. Aký je polomer krivosti „ $R_k$ “ a efektívny polomer Zeme „ $R_{ef}$ “ pri nulovom troposférickom lome?
12. Aký je polomer krivosti „ $R_k$ “ a efektívny polomer Zeme „ $R_{ef}$ “ pri kladnom troposférickom lome?
13. Aký je polomer krivosti „ $R_k$ “ a efektívny polomer Zeme „ $R_{ef}$ “ pri kritickom troposférickom lome?
14. Aký je polomer krivosti „ $R_k$ “ a efektívny polomer Zeme „ $R_{ef}$ “ pri superrefrakcii?
15. Čo spôsobuje rozptyl elm vln šíriacich sa v troposfére a teda umožňuje diaľkové spojenie pomocou „VKV“?
16. Pre elm vlnenie akej vlnovej dĺžky „ $\lambda$ “ môžeme predpokladať, že troposféra je priehľadná, t.j. má nulové tlmenie?
17. Aké sú druhy tlmenia elm vln v troposfére?
18. V akých výškach (nad koľko kilometrov) atmosféry sa nachádza ionosféra?
19. Do akej výšky nad zemským povrchom má atmosféra rovnaké zloženie ako pri povrchu Zeme?
20. Od akej nadmorskej výšky dochádza k disociácii dusíka „ $N_2$ “ (rozštiepeniu na atómy N)?
21. Od akej nadmorskej výšky dochádza k disociácii kyslíka „ $O_2$ “ (rozštiepeniu na atómy O)?
22. Čo je to ionizácia plynu?
23. Čo je to rekombinácia?
24. Čo musí existovať medzi ionizáciou a rekombináciou?
25. Akú podmienku musí spĺňať ionizačná práca „ $W$ “, aby došlo k ionizácii fotónmi s energiou kvanta (h.f)?
26. Čo (kto) je základným zdrojom ionizácie atmosféry?
27. Aký je výškový interval „D“ vrstvy ionosféry?
28. Aký je výškový interval „E“ vrstvy ionosféry?
29. Aký je výškový interval „ $F_1$ “ vrstvy ionosféry?
30. Aký je výškový interval „ $F_2$ “ vrstvy ionosféry?
31. Ktoré vrstvy ionosféry zanikajú v noci?
32. Ako sa nazývajú oblasti, ktoré tvoria najvyššie (okrajové) vrstvy ionosféry?
33. Čo tvorí Van Allenove oblasti ionosféry?
34. Čo je homogénna plazma?
35. Pre aké frekvencie „ $f$ “ v porovnaní s kritickou frekvenciou „ $f_{kr}$ “ sa ionosféra stáva priehľadnou (elm vlna sa od ionosféry neodráža)?
36. Na aké vzdialenosti sa využíva šírenie pomocou odrazu od ionosféry pre prenos „KV“?

### **Prednáška č.5 – VF vedenia**

1. Načo sa používa „VF“ vedenie pri anténach?
2. Čo je základnou vlastnosťou „VF“ vedenia?
3. Ako delíme obvody s rozloženými parametrami?
4. Ktoré sú základné veličiny „VF“ homogénneho vedenia?
5. Ktoré sú základné veličiny „VF“ homogénneho vedenia v pozdĺžnom smere?
6. Ktoré sú základné veličiny „VF“ homogénneho vedenia v priečnom smere?
7. Čím sú dané hodnoty charakteristických veličín „VF“ homogénneho vedenia pri určitej frekvencii?
8. Čo je mierou energie nazhromaždenej magnetickým poľom na jednotku dĺžky?
9. Čo je mierou strát, ktoré vznikajú vo vedení (pretekaním prúdu vo vodičoch)?
10. Čo je mierou energie nazhromaždenej v elektrickom poli (rozdiel potenciálov medzi vodičmi vytvára elektrické pole)?
11. Čo je mierou strát vzniknutých v izolante medzi dvoma vodičmi?
12. Aké je transverzálne elm pole (TEM), t.j. elektrické a magnetické pole pozdĺž vodiča?
13. Aké sú vzťahy pre vlnu napätia a prúdu v ľubovoľnom mieste vedenia (vedieť aj reprezentáciu jednotlivých členov a nakresliť obrázok)?
14. Napíšte vzťahy pre mieru šírenia „ $\gamma$ “ elm vlny a popíšte jednotlivé členy.
15. Napíšte vzťahy pre vlnovú impedanciu „ $Z_v$ “.
16. Napíšte vzťahy pre vlnovú impedanciu „ $Z_v$ “ bezstratového vedenia.

17. Uvedte dve podmienky, za ktorých môže existovať na „VF“ vedení iba postupujúca vlna.
18. Pre ktorú veličinu sú na vedení nakrátko na konci vedenia kmitne stojatej vlny?
19. Pre ktorú veličinu sú na vedení nakrátko na konci vedenia uzly stojatej vlny?
20. Pre ktorú veličinu sú na vedení naprázdno na konci vedenia kmitne stojatej vlny?
21. Pre ktorú veličinu sú na vedení naprázdno na konci vedenia uzly stojatej vlny?
22. Kedy hovoríme o prispôsobenom vedení? (z hľadiska porovnania „ $Z_k$ “ a „ $Z_v$ “)
23. Kedy hovoríme o vedení nakrátko? (z hľadiska veľkosti „ $Z_k$ “)
24. Kedy hovoríme o vedení naprázdno? (z hľadiska veľkosti „ $Z_k$ “)
25. Aká je veľkosť činiteľa odrazu („ $r$ “) pri prispôsobenom vedení?
26. Aká je veľkosť činiteľa odrazu („ $r$ “) pre vedenie nakrátko?
27. Aká je veľkosť činiteľa odrazu („ $r$ “) pre vedenie naprázdno?
28. Aké hodnoty dosahujú „ $r$ “, PSV,  $Z_k$ ,  $U_{kvs}$  a  $I_{kvs}$ “ pre vedenie nakrátko?
29. Aké hodnoty dosahujú „ $r$ “, PSV,  $Z_k$ ,  $U_{kvs}$  a  $I_{kvs}$ “ pre vedenie naprázdno?
30. Aké hodnoty dosahujú „ $r$ “, PSV a  $Z_k$ “ pre prispôsobené vedenie?
31. Čomu je rovná vstupná impedancia „ $Z_{vst}$ “ pre prispôsobené vedenie?
32. Ako sa mení napätie a prúd pri prispôsobenom vedení?
33. Napíšte vzťahy pre napätie a prúd pri prispôsobenom vedení.
34. Aké vlny sú na vedení, ak je „VF“ vedenie zakončené vlnovou impedanciou  $Z_k = Z_v$ ?
35. Nakreslite zapojenie vedenia nakrátko a priebehy „ $U$ “ a „ $I$ “ pri tomto zapojení.
36. Čomu je rovná vstupná impedancia „ $Z_{vst}$ “ pre vedenia nakrátko?
37. Kedy bude mať „ $Z_{vst}$ “ pre vedenie nakrátko induktívny charakter?
38. Kedy bude mať „ $Z_{vst}$ “ pre vedenie nakrátko kapacitný charakter?
39. Aký charakter má pri párnom násobku štvrtvlny vedenie nakrátko?
40. Aký charakter má pri nepárnom násobku štvrtvlny vedenie nakrátko?
41. Priebehy charakteru vstupnej impedancie „ $Z_{vst}$ “ pre vedenia nakrátko.
42. Nakreslite zapojenie vedenia naprázdno a priebehy „ $U$ “ a „ $I$ “ pri tomto zapojení.
43. Čomu je rovná vstupná impedancia „ $Z_{vst}$ “ pre vedenie naprázdno?
44. Kedy bude mať „ $Z_{vst}$ “ pre vedenie naprázdno induktívny charakter?
45. Kedy bude mať „ $Z_{vst}$ “ pre vedenie naprázdno kapacitný charakter?
46. Aký charakter má pri párnom násobku štvrtvlny vedenie naprázdno?
47. Aký charakter má pri nepárnom násobku štvrtvlny vedenie naprázdno?
48. Priebehy charakteru vstupnej impedancie „ $Z_{vst}$ “ pre vedenia naprázdno.
49. Aké vlny sú na vedení, ak je „VF“ vedenie zakončené vlnovou impedanciou  $Z_k \neq Z_v$ ?
50. Nakreslite vlny na vedení, ak je „VF“ vedenie zakončené vlnovou impedanciou  $Z_k \neq Z_v$ .
51. O akom „VF“ vedení hovoríme ak je pomerom stojatých vln  $PSV = 1$ ?
52. Ktoré „VF“ vedenie nazývame nerezonujúce?
53. Ktoré „VF“ vedenie nazývame rezonujúce?
54. Aké vstupné činné odpory možno transformovať použitím štvrtvlnového transformátora?
55. Ako musí byť zakončené „VF“ vedenie dĺžky „ $1/8\lambda_g$ “ aby platilo  $Z_v = X_L$  (úsek „VF“ vedenia sa javí ako indukčnosť)?
56. Ako musí byť zakončené „VF“ vedenie dĺžky „ $1/8\lambda_g$ “ aby platilo  $Z_v = X_C$  (úsek „VF“ vedenia sa javí ako kapacita)?
57. Ako musí byť zakončené „VF“ vedenie dĺžky „ $1/4\lambda_g$ “ aby sa tento úsek „VF“ vedenia javil ako paralelný rezonančný obvod „PRO“?
58. Ako musí byť zakončené „VF“ vedenie dĺžky „ $1/4\lambda_g$ “ aby sa tento úsek „VF“ vedenia javil ako sériový rezonančný obvod „SRO“?

### **Prednáška č.6 – Antény**

1. Definícia antény (IEEE)?
2. Aký prvok je anténa?
3. Čo je úlohou antény?
4. Aká je transformačná úloha vysielacej antény?
5. Aká je transformačná úloha prijímacej antény?

6. Ako rozdeľujeme antény podľa frekvenčného pásma?
7. Ako rozdeľujeme antény podľa šírky frekvenčného pásma?
8. Ako rozdeľujeme antény podľa schopnosti sústrediť vyžarovanie do určitého smeru?
9. Ako rozdeľujeme antény podľa funkcie, ktorú plnia?
10. Ako rozdeľujeme antény podľa povahy zdrojov elm poľa v anténe?
11. Aké je základné rozdelenia antén?
12. Aké antény patria do delenia podľa tvaru žiariča?
13. Aké antény patria do delenia podľa usporiadania žiariča?
14. Aké antény patria do delenia podľa typu vlny?
15. Ktoré sú základné parametre antén?
16. Ktoré sú impedančné parametre antén?
17. Ktoré sú smerové parametre antén?
18. Ktoré sú ďalšie parametre antén?
19. Ako je definovaná vstupná impedancia antény?
20. Aký je vzťah pre vstupnú impedanciu „ $Z_{vst}$ “ antény?
21. Ako môžeme vyjadriť vstupnú impedanciu antény v jej napájacom bode ( $Z_{vst}$ )?
22. Čo predstavuje a čomu zodpovedá reálna časť vstupnej impedancie antény?
23. Na aké časti sa rozkladá reálna časť (činný odpor) vstupnej impedancie antény?
24. Čo ovplyvňuje imaginárna časť (reaktančná zložka) vstupnej impedancie antény?
25. Aký charakter môže nadobúdať priebeh vstupnej impedancie antény a do čoho závisí?
26. Aké veľkosti nadobúda reálna a imaginárna časť vstupnej impedancie antény pri rezonančnej dĺžke anténneho vodiča?
27. Čo musíme urobiť zo vstupnou impedanciou antény k impedancii napájača?
28. Ako je definovaná účinnosť antény (vzťah)?
29. Ktoré odpory patria medzi stratové odpory antény?
30. Ktorý zo stratových odporov vieme pomerne dobre obmedziť a prečo?
31. Ktorý zo stratových odporov vieme ťažko obmedziť a prečo?
32. Ako vyjadríme vlnovú impedanciu „ $Z_v$ “ lineárnych antén?
33. Ako graficky znázorňujeme smerový účinok antén?
34. Akými vyžarovacími diagramami znázorňujeme smerový účinok antén (vedieť nakresliť)?
35. Aké rozloženie vyžarovanej energie popisuje smerová charakteristika?
36. Z akých lalokov sa skladá smerová charakteristika antény (vedieť nakresliť)?
37. V akých súradnicových sústavách zobrazujeme rez smerovej charakteristiky antény (vedieť nakresliť)?
38. Čo je to uhol polovičného výkonu (šírka hlavného laloka)?
39. Aký je to nulový uhol?
40. Ako je definovaná smerovosť antény?
41. Aký je vzťah pre výpočet smerovosti antény, ktorý vychádza z intenzity vyžarovania?
42. Aký je vzťah pre výpočet smerovosti antény, ktorý vychádza z vyžiareného výkonu?
43. Ako je definovaný zisk antény?
44. Aký je vzťah pre výpočet zisku antény?
45. Ako je definovaná účinnosť antény?
46. Aká by mala byť vyžiarená energia vzhľadom na celkový privedený výkon do antény pri ekonomickej prevádzke vysielача?

### **Prednáška č. 7 – Základy teórie antén**

1. Aká je to „vonkajšia úloha elektrodynamiky“?
2. Aké máme elementárne zdroje (žiariče) elm vlnenia?
3. Definícia elementárneho zdroja elm vln.
4. Čo možno považovať za elementárny elektrický dipól?
5. Ako môžeme fyzikálne realizovať elementárny elektrický dipól (aj obr.)?
6. Ako prakticky vznikne najjednoduchší elementárny elektrický dipól a aké má vlastnosti?
7. Aká je smerovosť elementárneho elektrického dipólu?
8. Aká veľká býva hodnota vyžarovacieho odporu elementárneho elektrického dipólu (napr. ak  $\lambda=10000\text{m}$ )?
9. Akú smerovú charakteristiku má elementárny elektrický dipól?

10. Čo možno považovať za elementárny magnetický dipól?
11. Ako môžeme fyzikálne realizovať elementárny magnetický dipól (aj obr.)?
12. Aké je pole elementárneho magnetického dipólu k poľu elementárneho elektrického dipólu?
13. Aká je smerovosť elementárneho magnetického dipólu?
14. Akú smerovú charakteristiku má elementárny magnetický dipól?
15. Čo možno považovať za elementárnu apertúru?
16. Ako môžeme fyzikálne realizovať elementárnu apertúru (aj obr.)?
17. Akú smerovú charakteristiku má elementárna apertúra?
18. Ako môžeme fyzikálne realizovať elementárnu štrbinu (aj obr.)?
19. Čo zistíme porovnaním elementárneho elektrického dipólu a elementárnej štrbiny?
20. Akú smerovú charakteristiku má elementárna štrbina v porovnaní so smerovou charakteristikou elementárneho elektrického dipólu?
21. Aké pravidlo sa využíva pri výpočtoch smerových charakteristík anténových sústav, vytvorených z rovnakých a rovnako orientovaných žiaričov (aj obr.)?
22. Aké pravidlo (teoréma) sa využíva pri zisťovaní vzťahu medzi vysielacou a prijímacou anténou?
23. Na aké vzdialenosti medzi anténami platí teoréma vzájomnosti?
24. Čo je významným prínosom teóremy vzájomnosti?
25. Aké riešenie získame pri určení elm poľa v ľubovoľnom bode pomocou metódy vlnových rovníc?
26. Aké riešenie získame pri určení elm poľa v ľubovoľnom bode pomocou metódy geometrickej (lúčovej) optiky?

### **Prednáška č.8 – Lineárne antény**

1. Aké sú to lineárne antény?
2. Pre aké frekvencie sa v praxi používajú lineárne antény?
3. Aké je rozloženie prúdu pozdĺž tenkej lineárnej symetrickej antény?
4. Aká je smerová charakteristika nekonečne tenkej lineárnej symetrickej antény?
5. Aké je prúdové rozloženie a smerové charakteristiky tenkej lineárnej symetrickej antény pre rôzne dĺžky „ $2h$ “?
6. Aké je rozloženie prúdu vo valcovej anténe?
7. V akej vzdialenosti od koncov je prúd nulový (v uzlových bodoch) pre tenký dipól (valcová anténa)?
8. V akej vzdialenosti od koncov je prúd nulový (v uzlových bodoch) pre hrubý dipól (valcová anténa)?
9. Ako prvky čoho sa často používajú lineárne antény?
10. Ako sa nazýva pasívny prvok s indukčným charakterom, ktorý spôsobuje odraz energie v smere aktívneho prvku?
11. Ako sa nazýva pasívny prvok s kapacitným charakterom, ktorý spôsobuje vzrast vyžarovania v smere od aktívneho prvku k pasívnemu?
12. Aký charakter má pasívny prvok a ako ho nazývame, ak je dlhší (o koľko %) ako prvok aktívny (v sústave lineárnych antén) (aj obr.)?
13. Aký charakter má pasívny prvok a ako ho nazývame, ak je kratší (o koľko %) ako prvok aktívny (v sústave lineárnych antén) (aj obr.)?
14. Z akých a koľkých prvkov sa obvykle skladá anténa „YAGI“?
15. Vlastnosti a použitie antény „YAGI“?
16. Čo platí pre polvlnový lineárny dipól, umiestnený horizontálne vo výške „ $h$ “ nad rovinným, dokonale vodivým zemským povrchom (aj obr.)?
17. Aké sú smerové charakteristiky pre lineárny vertikálny symetrický polvlnový dipól, ktorý je umiestnený vo výške „ $H$ “ nad rovinným zemským povrchom (aj obr.)?
18. Aké sú smerové charakteristiky pre lineárny vertikálny nesymetrický polvlnový dipól, ktorý má dĺžku „ $h$ “ (aj obr.)?
19. Aké smerové charakteristiky majú mať antény použité v oblasti „DV“?
20. Ktoré usporiadania antén sa používajú pre vysielanie „DV“ (aj obr.)?
21. Do akej maximálnej výšky sa budujú vysielacie anténové stožiare pre „DV“?
22. Aká býva účinnosť pre anténu typu „T“ (DV)?
23. Akou technickou úpravou sa v praxi dosahuje skrátenie dĺžky antén pre „DV“, pri zachovaní parametrov?
24. Aká býva šírka frekvenčného pásma antén pre „DV“?

25. Aké výkony sa používajú pri vysielateľoch antén „DV“?
26. Čo sa používa (konštrukčne) ako vysielacie antény „SV“ (aj obr.)? (aj obr.)
27. Ktoré usporiadanie antén sa používa pre vysielanie „SV“ (aj obr.)?
28. Akou technickou úpravou s v praxi dosahuje skrátenie dĺžky konštrukcie antén pre „SV“, pri zachovaní parametrov (aj obr.)?
29. Pre ktoré vlnové pásmo sú vysielacie antény totožné s prijímacími?
30. Aké antény sa používajú ako všesmerové prijímacie antény pre „DV“ a „SV“ (aj obr.)?
31. Vlastnosti, ktorého typu antén sa využívajú, keď potrebujeme použiť smerovú prijímaciu anténu v pásme „DV“ a „SV“ (aj obr.)?
32. Aká prijímacia anténa sa používa v rozhlasových prijímačoch na rozsahoch „DV“ a „SV“ (aj obr.)?
33. Aké antény sa používajú najčastejšie v oblasti „KV“ (aj obr.)?
34. Pre akú anténu sa rozhodneme, ak je potrebné zväčšiť šírku frekvenčného pásma „VKV“ (aj obr.)?
35. Pre akú anténu sa rozhodneme, ak je potrebné realizovať anténu s kruhovou smerovou charakteristikou v horizontálnej rovine pre pásmo „VKV“ (aj obr.)?
36. Pre aké antény sa rozhodneme, ak je potrebné zväčšiť energetický zisk „VKV“ (aj obr.)?
37. Aké antény sa používajú najčastejšie v oblasti „VKV“ (aj obr.)?
38. Pre akú anténu sa rozhodneme, ak je potrebné ju použiť ako aktívny prvok „YAGI-ho“ antény pre pásmo „VKV“?
39. Pre ktoré vlnové pásmo sa používajú antény typu „YAGI“?
40. Akú smerovosť a zisk má anténa typu „YAGI“?

### **Prednáška č. 9 - Antény s postupujúcou vlnou**

1. Aké sú základné výhody antén s postupujúcou elm vlnou voči anténam so stojatou vlnou?
2. Aké sú základné nevýhody antén s postupujúcou elm vlnou voči anténam so stojatou vlnou?
3. Pre ktoré vlnové pásma je vhodné použitie antén s postupujúcou elm vlnou?
4. Ktorý je základný typ antény s postupujúcou vlnou (aj obr.)?
5. Aká je smerová charakteristika (vyžarovanie) vodiča s postupujúcou prúdovou vlnou? (aj obr.)
6. Od čoho závisí smerovosť a zisk vodiča s postupujúcou prúdovou vlnou?
7. Čo tvorí konštrukciu kosoštvorcovej (rombickej) antény? (aj obr.)
8. Akú hodnotu máva ukončovací odpor kosoštvorcovej (rombickej) antény?
9. Akú je účinnosť kosoštvorcovej (rombickej) antény?
10. Aká je vyžarovanie kosoštvorcovej antény umiestnenej v určitej výške „h“ nad zemským povrchom (predpokladajme nekonečne vodivú zem)?
11. Aká je smerová charakteristika kosoštvorcovej antény? (aj obr.)
12. Pre ktoré spojenia je vhodný tvar smerovej charakteristiky kosoštvorcovej (rombickej) antény?
13. Akou konštrukčnou úpravou sa zvyšuje účinnosť a zisk kosoštvorcovej (rombickej) antény? (aj obr.)
14. Ako je vytvorená špirálová anténa? (aj obr.)
15. Aký tvar môžu mať smerové charakteristiky špirálovej antény? (aj obr.)
16. Od čoho závisí tvar smerových charakteristík špirálovej antény?
17. Kedy nastáva normálne vyžarovanie špirálovej antény?
18. Kedy nastáva „V“ vyžarovanie špirálovej antény?
19. Kedy nastáva osovú (axiálne) vyžarovanie špirálovej antény?
20. Aký tvar vyžarovania nastáva pre krátke špirálové antény s malým priemerom D a s konštantným rozložením prúdu pozdĺž vodiča?
21. Aký tvar vyžarovania nastáva pre špirálové antény, ktorých obvod závitú špirálového vodiča sa rádovo rovná vlnovej dĺžke?
22. Aká musí byť točivosť závitov špirály (pri pohľade zo strany reflektora), aby nedochádzalo ku poklesu zisku špirálovej antény?
23. Ako je polarizované elm pole, keď sa použije špirálová anténa ako vysielacia?
24. Aká je špirálová anténa z hľadiska smerovosti?
25. Aké postupujúce elm vlny (3 skupiny) sa používajú na prenos elm energie?
26. Aká je poloha roviny konštantnej amplitúdy a roviny konštantnej fázy pre uniformné vlny, ktoré sa šíria vo voľnom priestore a vo vedeniach?

27. Aká je poloha roviny konštantnej amplitúdy a roviny konštantnej fázy pre neuniformné vlny, ktoré sa šíria vo voľnom priestore a vo vedeniach?
28. Ako podľa konštrukcie rozdelíme antény s neuniformnou vlnou?
29. Aká je konštrukcia dielektrickej antény? (aj obr.)
30. Aké je vyžarovanie pri dielektrickej anténe, t.j. anténe s neuniformnou vlnou?
31. Čo určuje vyžarovaciu charakteristiku dielektrickej antény?
32. Z akých častí sú vytvorené vodičové antény?
33. Aká býva účinnosť vybudenia vodičovej antény?
34. V ktorom smere je maximum vyžarovania vodičovej antény?
35. Aký tvar má smerová charakteristika vodičovej antény?

### **Prednáška č.10 - Plošné antény**

1. Ktoré sú najdôležitejšie typy plošných antén?
2. Pre ktorú oblasť (vlnové pásmo) je typické použitie plošných antén?
3. Aká je smerová charakteristika štrbinovej antény?
4. Aká je približne vstupná impedancia štrbinovej antény?
5. Aké nejednoduchšie impedančné prispôsobenie sa používa pri budení štrbinovej antény koaxiálnym káblom? (aj obr.)
6. Z akej podmienky je nutné vychádzať pri konštrukcii štrbinových antén, ako štrbín v stenách vlnovodov?
7. Konštrukcia sústav štrbinových antén napájaných vlnovodom. (obr.)
8. Načo najčastejšie slúžia lievnikové antény?
9. Typy (6) lievnikových antén. (obr.)
10. Pre aké vlnové dĺžky (frekvenčné pásmo) sa používa ihlanová lievniková anténa?
11. Pre aké vlnové dĺžky (frekvenčné pásmo) sa používa dvojkuželová lievniková anténa?
12. Pre aké vlnové dĺžky (frekvenčné pásmo) sa používa vejárová lievniková anténa?
13. Aká je približne vstupná impedancia vejárovej lievnikovej antény?
14. Aké sú základné tvary (7) reflektorov pre reflektorové antény? (aj obr.)
15. Ako môže byť orientovaný rovinný (plochý) reflektor (vzhľadom na primárny dipól) tvorený sústavou vodičov (kovových rúrok alebo tyčiek) pri nie príliš veľkých frekvenciách?
16. Od čoho závisí výsledná smerová charakteristika antény s plochým (rovinným) reflektorom?
17. Kedy sa používajú antény s uhlovým reflektorom?
18. Od čoho závisí výsledná smerová charakteristika antény s uhlovým reflektorom?
19. Aké sú smerové charakteristiky antény s uhlovým reflektorom pre rôzne vzdialenosti (b) primárneho žiariča od reflektora? (aj obr.)
20. Pre aké vlnové dĺžky (frekvenčné pásmo) sa používajú parabolické antény?
21. V ktorých komerčných a nekomerčných oblastiach sa používajú parabolické antény?
22. Aký tvar reflektorov sa používa v parabolických anténach?
23. Kde sa umiestňuje primárny žiarič pri parabolickej anténe s jedným reflektorom?
24. Kde je umiestnený primárny žiarič pri parabolických dvojreflektorových anténach, ktoré sú tvorené hlavným a pomocným reflektorom?
25. Konštrukcia Cassegrainovej dvojreflektorovej symetrickej parabolickej antény. (obr.)
26. Konštrukcia Gregorianovej dvojreflektorovej symetrickej parabolickej antény. (obr.)
27. Konštrukcia Visocekasovej dvojreflektorovej symetrickej parabolickej antény. (obr.)
28. Konštrukcia dvojreflektorovej symetrickej parabolickej antény s parabolickým pomocným reflektorom. (obr.)
29. Čo je hlavnou nevýhodou symetrických parabolických antén?
30. Konštrukcia Cassegrainovej nesymetrickej parabolickej antény. (obr.)
31. Konštrukcia Gregorianovej nesymetrickej parabolickej antény. (obr.)
32. Konštrukcia lievnikovo-parabolickej nesymetrickej parabolickej antény. (obr.)
33. Aká je konštrukcia šošovkovej antény? (aj obr.)
34. Aké sú typy (druhy) zónovaných šošoviek? (aj obr.)
35. Čo je výhodou zónovanej šošovky na strane apertúry?
36. Čo je výhodou zónovanej šošovky na strane žiariča?
37. Materiály s akým indexom lomu sa používajú pri výrobe spomaľujúcich šošovkových antén?



38. Materiály s akým indexom lomu sa používajú pri výrobe urýchľujúcich šošovkových antén?

### **Prednáška č.11 - Mikropásikové antény**

1. V akom frekvenčnom pásme pracujú mikropásikové plošné antény?
2. Aká je schopnosť výkonovej spracovateľnosti mikropásikových antén?
3. Aké sú výhody mikropásikových antén?
4. Aké sú nevýhody mikropásikových antén?
5. Aký je mechanizmus vyžarovania z dlhého mikropásikového vedenia? (aj obr.)
6. Aký je mechanizmus vyžarovania z krátkeho mikropásikového vedenia? (aj obr.)
7. Aké je základné rozdelenie (4) mikropásikových antén?
8. Konfigurácie mikropásikových patch (plátkových) antén. (obr.)
9. Aký je typický zisk mikropásikových patch (plátkových) antén?
10. Aká je šírka hlavného laloka smerovej charakteristiky mikropásikových patch (plátkových) antén?
11. Akú štruktúru (v porovnaní s patch (plátkovou) mikropásikovou anténou) má mikropásikový dipól? (aj obr.)
12. Aká je šírka vyžarujúceho elementu „W“ v porovnaní s vlnovou dĺžkou „ $\lambda$ “ vyžarovaného signálu?
13. Aké sú základné konfigurácie mikropásikového dipólu? (aj obr.)
14. Akú štruktúru (v porovnaní s patch (plátkovou) mikropásikovou anténou) má mikropásiková štrbinová anténa? (aj obr.)
15. Ako dosiahneme pri štrbinovej mikropásikovej anténe obojsmerné vyžarovanie (vyžarovanie do celého priestoru)?
16. Ako dosiahneme pri štrbinovej mikropásikovej anténe jednosmerné vyžarovanie (vyžarovanie do polpriestoru)?
17. Konfigurácie mikropásikových štrbinových antén. (obr.)
18. Akú štruktúru má mikropásiková anténa s postupujúcou vlnou?
19. Kde vznikajú diskontinuity na mikropásikovom vedení? (aj obr.)
20. Konfigurácie mikropásikových antén s postupujúcou vlnou. (obr.)
21. Výroba, ktorého typu mikropásikovej antény je veľmi jednoduchá?
22. Ktoré sú nekontaktné (nek) typy napájania mikropásikových antén?
23. Ktoré sú kontaktné (k) typy napájania mikropásikových antén?

### **Prednáška č.12 - Sústavy antén**

1. Od čoho závisí výsledná smerová charakteristika sústavy zdrojov?
1. Aké rozmiestnenie sa používa pre lineárne anténové sústavy v praxi?
2. Aké rozmiestnenie sa používa pre plošné anténové sústavy v praxi?
3. Aká musí byť vzdialenosť (d) medzi prvkami lineárnej anténovej sústavy, aby jej smerová charakteristika mala len jeden hlavný lalok?
4. Aká musí byť vzdialenosť (d) medzi prvkami lineárnej anténovej sústavy, aby jej smerová charakteristika mala aj druhotné difrakčné maximá?
5. Aký je smer maximálneho vyžarovania, t.j. smer hlavného laloku smerovej charakteristiky, ak sú prvky lineárnej anténovej sústavy napájané prúdmi s postupne rastúcou fázou ( $\mathbf{v} \neq 0$ )?
6. Aký je smer maximálneho vyžarovania, t.j. smer hlavného laloku smerovej charakteristiky, ak sú prvky lineárnej anténovej sústavy napájané prúdmi s rovnakou fázou ( $\mathbf{v} = 0$ )?
7. Aké môže byť pripojenie (napájanie) anténnych prvkov lineárnej anténovej sústavy na prijímač? (aj obr.)
8. Koľko hlavných lalokov má smerová charakteristika plošnej anténovej sústavy vytvorenej z  $M \times N$  izotropných žiaričov?
9. Ako dosiahneme vyžarovanie plošnej anténovej sústavy len v jednom smere?
10. Zmenou čoho sa dosiahne zmena polohy hlavného laloka smerovej charakteristiky plošnej anténovej sústavy v priestore?
11. Nakreslite plošný anténny rad dipólov. (obr.)
12. Pre aké frekvenčné pásmo sa používajú „záclony“, plošný anténny rad dipólov?
13. Aké plošné anténové sústavy sa používajú pre frekvencie v pásme GHz? (aj obr.)

14. Kde sa používajú fázované anténové sústavy?
15. Ako sa môžu robiť zmeny fázy signálu v jednotlivých prvkoch fázovanej anténovej sústavy?
16. Aké sú výhody fázovaných anténových sústav?
17. Aké sú nevýhody fázovaných anténových sústav?
18. Aké poznáme typy napájania anténovej sústavy?
19. Výhody sériového napájania prvkov anténovej sústavy.
20. Výhody paralelného napájania prvkov anténovej sústavy.