

## СПИСАК ПИТАЊА ЗА ПРИПРЕМУ ИСПИТА ИЗ *АНТЕНА И ПРОСТИРАЊА* 2020/2021

1. Написати изразе за блиско и далеко поље произвољне расподеле струја у комплексном домену.
2. Написати општи израз за далеко електрично и магнетско поље антене.
3. Каква је у општем случају поларизација електромагнетског таласа? Доказати.
4. Како се рачуна карактеристична функција зрачења и ефективна дужина антене?
5. Извести теорему о транслацији карактеристичне функције зрачења.
6. Како се дефинише и рачуна интензитет зрачења?
7. Како се рачуна снага зрачења (преко Поинтинговог вектора, преко интензитета зрачења, преко карактеристичне функције зрачења)?
8. Како се дефинише и рачуна отпорност зрачења?
9. Како се дефинише и рачуна степен корисног дејства антене?
10. Како се дефинише и рачуна усмереност антене?
11. Како се дефинише и рачуна добитак антене?
12. Како се дефинише (полу) ширина главног снопа зрачења?
13. Извести израз за индуковану електромоторну силу пријемне антене коришћењем теореме реципроцитета.
14. Како се дефинише ефективна површина антене?
15. Како се рачуна ефективна површина антене (преко карактеристичне функције зрачења, преко усмерености)?
16. Извести карактеристичну функцију зрачења, отпорност зрачења и усмереност Херцовог дипола. Скицирати дипол и назначити све величине које се јављају у изразима. Прецизно објаснити приступ који је коришћен приликом извођења карактеристичне функције зрачења, израз за отпорност зрачења извести полазећи од дефиниционог израза за снагу зрачења, а израз за рачунање усмерености извести полазећи од дефиниционог израза за усмереност антене.
17. Полазећи од израза за далеко електрично и магнетско поље електричног (Херцовог) дипола, коришћењем теореме дуалности, извести изразе за далеко електрично и магнетско поље магнетског дипола.
18. Извести карактеристичну функцију зрачења, отпорност зрачења и усмереност елементарне струјне контуре. Скицирати контуру и назначити све величине које се јављају у изразима. Прецизно објаснити приступ који је коришћен приликом извођења карактеристичне функције зрачења, израз за отпорност зрачења извести полазећи од дефиниционог израза за снагу зрачења, а израз за рачунање усмерености извести полазећи од дефиниционог израза за усмереност антене.
19. Полазећи од израза за векторе  $\mathbf{E}$  електричног и магнетског дипола извести карактеристичну функцију зрачења Хајгенсовог радијатора (општи векторски облик, посебан облик у сферном координатном систему).
20. Извести израз за карактеристичну функцију зрачења праве танке симетричне жичане антене (симетричне дипол антене) са синусном апроксимацијом расподеле струје. На основу изведеног израза одредити карактеристичну функцију зрачења полуталасног дипола.
21. Описати облик *Uda-Yagi* антене и навести њене основне особине.
22. Описати облик лог-периодичне антене и навести њене основне особине.
23. Описати облик хеликоидалне антене и навести њене основне особине.
24. Шта су то антенски системи, а шта антенски низови?
25. Извести теорему о мултипликацији карактеристика.
26. Шта су то униформни антенски низови?
27. Извести израз за (нормалисани) фактор униформног антенског низа.
28. Колико је максимално потискавање првог бочног листа код униформних антенских низова?
29. Шта су то униформни антенски низови са: а) трансверзалним, б) лонгитудиналним зрачењем и ц) повећаном директивношћу?
30. Које је максимално дозвољено растојање између елемената код ових низова (и зашто)? Како се у том случају рачуна директивност код ових низова?
31. Извести општи израз за фактор неуниформног линеарног антенског низа са самерљивим међусобним растојањима?
32. Навести теореме Шелкунова које се користе у синтези линеарних антенских низова?
33. Шта су низови са биномијалном расподелом струје? (Како усмереност оваквих низова зависи од броја елемената антене?)
34. Шта су низови са троугаоном расподелом струје?
35. Шта су то супердирективни низови?
36. За низ Херцових дипола са задатим бројем елемената и растојањима између њих и униформном, биномијалном или троугаоном расподелом струја задатог фазног помераја, скицирати 2D дијаграм зрачења у задатој равни.
37. Полазећи од еквивалентног *Тевененовог генератора* којим се може представити пријемна антена извести *Фрисову формулу* која дефинише слабљење у слободном простору. Током извођења јасно назначити све усвојене претпоставке.
38. Израчунати електромоторну силу индуковану у линијски (кружно) поларизованој антени која се налази у електромагнетском пољу линијски (кружно) поларизованог електромагнетског таласа.
39. Објаснити принцип еквивалентних струја.
40. Шта су то антене у облику зрачећих површи? Наведи неке!
41. Шта је то униформно озрачени отвор? Написати израз за поље оваког отвора и објаснити значење појединих чланова.
42. Чему је једнака ефективна површина униформно озраченог отвора, а чему усмерено појачање? Колики је ниво бочних листова отвора?
43. Какав је утицај неравномерне расподеле амплитуде поља по отвору на дијаграм зрачења? Какав је утицај линеарне (квадратне) промене фазе поља по отвору на дијаграм зрачења?
44. Које су мане антене у облику отвореног правоугаоног таласовода?
45. Шта су то левак антене? Навести врсте и облик вођеног таласа код секторског и пирамидалног типа. Како се одређује максимална усмереност?
46. Рачунање фазне квадратне грешке код секторских и пирамидалних левкова.
47. Шта је оптимална (пирамидална) левак антена? Како се за задату дужину левка одређује оптимална величина отвора? Колика је њена усмереност?
48. Антене са параболичним рефлектором. Принцип рада. Како се рачуна максимална усмереност? Колики је типичан коефицијент искоришћења отвора?
49. Који се проблеми јављају у напајању антене са параболичним рефлектором?
50. Шта су то офсет параболични рефлектори?
51. Шта су то *Cassagrain* системи?
52. Навести основне типове трајекторија радиоталаса.
53. Како опада површински талас са растојањем? Која се поларизација препоручује у случају површинског таласа и зашто?
54. Извести израз за просторни фактор у случају рефлексије од равне савршено проводне земље.
55. Шта је то Рејлијев критеријум рапавости. Како се рачуна амплитуда рапавости која одговара Рејлијевом критеријуму?
56. Извести израз за полупречник радио-хоризонта. Како гласи практичан образац за одређивање полупречника радио-хоризонта?
57. Објаснити механизам атмосферске апсорпције. На којим учестаностима се јавља изразита атмосферска апсорпција?
58. Полазећи од *Снеловог закона* у векторском облику извести општи израз за полупречник кривине трајекторије електромагнетског таласа који пролази кроз атмосферу (усвојити претпоставку да се индекс преламања мења само нормално на земљу). Проценити полупречник кривине путање таласа у условима стандардне атмосфере када се ЕМ талас емитује приближно паралелно са земљом.

59. Шта је то атмосферски таласовод? Објаснити како настаје ова појава.
60. Полазећи од полупречника кривине путање електромагнетског таласа извести израз за еквивалентни полупречник земље и кориговани израз за полупречник радио хоризонта.
61. Објаснити појам дифракције ЕМ таласа. За случај дифракције при проласку ЕМ таласа кроз мали отвор на савршено апсорбујућем равном екрану написати израз за електрично поље на пријему у функцији директног таласа електричног поља и детаљно образложити све чланове у изразу.
62. Како се дефинише прва Френелова зона? Како се рачуна полупречник граничног елипсоида?
63. (а) Извести дисперзиону једначину тј. диференцијалну једначину динамичке равнотеже јона и решити је (наћи израз за брзину). (б) На основу израза за брзину јона написати изразе за вектор густине струје јона у јоносфери и еквиваленту пермитивност. (в) Извести израз за критичну учестаност и индекс преламања.
64. (а) Полазећи од диференцијалне једначине динамичке равнотеже јона извести израз за критичну учестаност јоносфере. (б) На основу претходног извођења одредити израз за коефицијент слабљења таласа (при простирању кроз јоносферу) на учестаностима много већим од критичне учестаности јоносфере.
65. (а) Полазећи од *Снеловог закона* извести везу која треба да постоји између учестаности таласа, његовог упадног угла при наиласку на јоносферу и максималне критичне учестаности јоносфере да би талас прошао кроз јоносферу. (б) На основу претходног резултата детаљно објаснити кретање електромагнетског таласа кроз јоносферу чија је критична учестаност параболна функција висине.
66. (а) Написати везу која треба да постоји између учестаности таласа, његовог упадног угла при наиласку на јоносферу и максималне критичне учестаности јоносфере да би се талас рефлектовао од јоносфере. (б) Полазећи од претходног израза објаснити шта је *зона ћутања* а шта *максимално употребљива фреквенција* за електромагнетски талас који се простира кроз јоносферу.
67. Шта је то виртуелна висина? Објаснити принцип мерења концентрације јона у јоносфери методом вертикалне сондаже. Скицирати и објаснити дијаграм вертикалне сондаже.
68. Описати мерни поступак при испитивању (а) поларизације антене и (б) релативног дијаграма зрачења антене. (Скицирати испитивану и побудну антену и описати њихово кретање током мерења.)