

## PITANJA ZA USMENI DIO ISPITA

1. Pojam skupa. Operacije sa skupovima.
2. Skupovi brojeva.
3. Matematička indukcija.
4. Računska (algebarska) operacija i pojam strukture.
5. Aksiomi polja  $(R, +, \cdot)$ .
6. Pojam intervala realnih brojeva:  $[a, b]$ ,  $[a, b)$ ,  $(a, b]$ ,  $(a, b)$ .
7. Intervali s beskonačnim granicama.
8. Pojam ograđenog i neograđenog skupa.
9. Infimum i supremum skupa u  $R$ .
10. Apsolutna vrijednost realnog broja. Dokazati:  $|a + b| \leq |a| + |b|$ .
11. Apsolutna vrijednost realnog broja. Dokazati:  $|a| \leq b \Leftrightarrow -b \leq a \leq b$ .
12. Binomni teorem.
13. Veza između polarnog i Kartezijevog koordinatnog sustava.
14. Operacije s kompleksnim brojevima u polarnom (trigonometrijskom) obliku.
15. Izvesti formulu za  $\sqrt[n]{z}$ ,  $z \in C$ ,  $n \in N$ .
16. Izvesti formulu za  $z^n$ ,  $z \in C$ ,  $n \in N$ .
17. Pojam vektorskog prostora.
18. Linearna zavisnost i nezavisnost vektora.
19. Pojam baze vektorskog prostora.
20. Jedinstvenost prikaza vektora u bazi. Dokaz.
21. Koordinate vektora u danoj bazi.
22. Kosinusi smjera vektora.

23. Skalarni produkt vektora i njegova svojstva.
24. Kut dvaju vektora, uvjet okomitosti.
25. Vektorski produkt dvaju vektora i njegova svojstva.
26. Uvjet kolinearnosti dvaju vektora.
27. Mješoviti produkt vektora i njegova svojstva.
28. Uvjet komplanarnosti triju vektora.
29. Vektorski, algebarski i opći (kanonski) oblik jednadžbe ravnine.
30. Segmentni oblik jednadžbe ravnine. Tragovi ravnine.
31. Kut između dviju ravnina.
32. Udaljenost točke od ravnine.
33. Jednadžbe pravca u prostoru (vektorska, parametarska i opća jednadžba).
34. Pravac kao presječnica ravnina.
35. Uvjet da se dva pravca sijeku.
36. Jednadžba zajedničke normale dvaju pravaca.
37. Definicija funkcije.
38. Funkcija zadana formulom. Domena funkcije.
39. Pojam injektivne i bijektivne funkcije. Navesti primjere.
40. Monotone funkcije.
41. Periodične funkcije.
42. Parnost i neparnost funkcije.
43. Kompozicija funkcija.
44. Pojam inverzne funkcije. Graf funkcije i njene inverzne funkcije.
45. Parametarski zadana funkcija. Navesti primjer.
46. Implicitno zadana funkcija. Navesti primjer.

47. Polinomi i nul točke polinoma.
48. Racionalne funkcije i rastav na parcijalne razlomke. Navesti primjer.
49. Eksponencijalna funkcija.
50. Logaritamska funkcija.
51. Trigonometrijske funkcije.
52. Hiperboličke funkcije.
53. Area funkcije kao inverzne hiperboličkim.
54. Pojam niza realnih brojeva.
55. Ograđenost niza.
56. Definicija granične vrijednosti (limesa) niza.
57. Konvergentan niz ima samo jedan limes. Dokaz.
58. Dokazati:  $e = \lim_{n \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{n}\right)^n$ .
59. Aritmetički niz ( $A$  – niz). Suma prvih  $n$  članova  $A$  – niza.
60. Geometrijski niz ( $G$  – niz). Suma prvih  $n$  članova  $G$  – niza.
61. Granična vrijednost (limes) funkcije kad  $x \rightarrow \infty$ .
62. Granična vrijednost (limes) funkcije kad  $x \rightarrow x_0$ .
63. Svojstva limesa s obzirom na operacije  $+$ ,  $-$ ,  $\cdot$ ,  $:$  (računanje s limesima).
64. Dokazati:  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} = 1$ .
65. Pojam neprekidnosti funkcije u točki.
66. Svojstva funkcija neprekidnih u točki.
67. Navesti svojstva neprekidnih funkcija na segmentu. Skicirati ideju dokaza.
68. Vrste prekida funkcije.
69. Definicija i geometrijsko značenje derivacije funkcije.
70. Pojam diferencijala funkcije.

71. Derivacija produkta funkcija. Izvod.
72. Derivacija kompozicije funkcija. Izvod.
73. Derivacija inverzne funkcije i njezino geometrijsko značenje.
74. Logaritamska derivacija, tj. derivacija funkcije  $y = f(x)^{g(x)}$ ,  $f(x) > 0$ .
75. Derivacija parametarski zadane funkcije.
76. Derivacija implicitno zadane funkcije.
77. Derivirati po definiciji funkciju  $f(x) = a^x$ ,  $0 < a \neq 1$ .
78. Derivirati po definiciji funkciju  $f(x) = \log_a x$ ,  $0 < a \neq 1$ .
79. Derivirati po definiciji funkciju  $f(x) = \sin x$ .
80. Derivirati po definiciji funkciju  $f(x) = \arcsin x$ .
81. Rolleov teorem. Dokaz.
82. Lagrangeov teorem i posljedice. Dokaz.
83. Taylorova formula.
84. Monotonost funkcije i derivacija.
85. Lokalni ekstremi funkcije.
86. Nužan uvjet za ekstrem (Fermatov teorem). Dokaz.
87. Dovoljan uvjet za ekstrem pomoću prve derivacije. Dokaz.
88. Dovoljan uvjet za ekstrem pomoću druge derivacije. Dokaz.
89. Dovoljni uvjeti za ekstrem pomoću  $n$  – te derivacije.
90. Konkavnost i konveksnost funkcije. Analitički uvjeti.
91. Infleksija funkcije. Nužan uvjet za infleksiju.
92. Dovoljan uvjet za infleksiju pomoću druge derivacije.
93. Dovoljan uvjet za infleksiju pomoću  $n$  – te derivacije.
94. Asimptote funkcije.

95. Sferni dvokut. Površina sfernog dvokuta.
96. Osnovne relacije među stranicama i kutovima sfernog trokuta.
97. Sferni eksces i sferni defekt.
98. Kosinusov poučak za stranicu sfernog trokuta.
99. Sinusov poučak za sferni trokut.
100. Kosinusov poučak za kut sfernog trokuta.
101. Napierovo kolo za pravokutni sferni trokut.
102. Sferni polumjer opisane kružnice.
103. Sferni polumjer upisane kružnice.
104. Površina sfernog trokuta.
105. Sferna udaljenost dviju točaka  $A(\chi_A, \varphi_A)$ ,  $B(\chi_B, \varphi_B)$  na zemlji kao sferi ( $\chi$  i  $\varphi$  su geografske koordinate).

## LITERATURA

### Udžbenici:

1. Elezović, N.: Linearna algebra, Element, Zagreb 1996.
2. Hanžek, Z.: Sferna trigonometrija, Sveučilišna naklada Liber, Zagreb, 1983.
3. Javor, P.: Matematička analiza I, Element, Zagreb 1995.
4. Justinijanović, J.: Sferna trigonometrija, Tehnička knjiga, Zagreb 1956.
5. Kurepa, S.: Matematička analiza I, II, Tehnička knjiga, Zagreb (više izdanja)
6. Pavković, B., Veljan, D.: Elementarna matematika 2, Školska knjiga, Zagreb 1995.

### Zbirke zadataka:

1. Beban-Brkić, J.: Zbirka riješenih zadataka s pismenih ispita - Matematika 1, Skripta Geodetskog fakulteta, Zagreb 2001.
2. Demidovič, B. P.: Zadaci i riješeni primjeri iz više matematike s primjenom na tehničke nauke, Tehnička knjiga, Zagreb (više izdanja)
3. Devide, V. i grupa autora: Riješeni zadaci iz više matematike, svezaki I i II, Tehnička knjiga, Zagreb 1979.
4. Elezović, N., Aglič, A.: Linearna algebra, Zbirka zadataka, Element, Zagreb 1996.