

## Funksiyalar nazariyasi fanidan yakuniy nazorat savollari bazasi.

1. To‘plamning quvvati
2. To‘g‘ri chiziqdagi nuqtalar to‘plami, ochiq, yopiq, mukammal to‘plamlar.
3. Chizikli to‘plamning Lebeg o‘lchovi.
4. Lebeg ma’nosida o‘lchovli funksiyalar. Lebeg integrali va uni hisoblash
5. Kompleks tekislikda chiziqlar va sohalar. Kompleks o‘zgaruvchining funksiyasi, geometrik ma’nosi.
6. Kompleks o‘zgaruvchi funksiyaning hosilasi. Analitik funksiya
7. Kompleks o‘zgaruvchili asosiy elementar funksiyalar.
8. Kompleks o‘zgaruvchi funksiyasining integrali, hisoblash. Koshining integral formulasi
9. Kompleks hadli darajali qatorlar. Analitik funksiyani darajali qatorga yoyish
10. Loran qatori. Kalsoda analitik funksiyani Loran qatoriga yoyish
11. Analitik funksiyalarning nollari. Analitik funksiyaning alohida nuqtalari va ularning klassifikatsiyasi.
12. Chegirmalar va ularning qo‘llanilishi.

### Misollar:

1. Berilgan  $D = \{|z - 1| < 2\}$  sohaning  $w = 1 - 2iz$  chizikli funksiya yordamida aksini toping:
2. Quyidagi shartlarni qanoatlantiruvchi kasr-chizikli  $w(z)$  akslantirishni toping:  
 $w(0) = 4$ ,  $w(1 + i) = 2 + 2i$ ,  $w(2i) = 0$
3.  $\oint_{|z|=2} \frac{e^z}{(1+z)z^3} dz$  integralni hisoblang
4. Berilgan  $D = \{\operatorname{Re} z < 1\}$  sohaning  $w = (1 + i)z + 1$  chizikli funksiya yordamida aksini toping:
5. Quyidagi shartlarni qanoatlantiruvchi kasr-chizikli  $w(z)$  akslantirishni toping:  
 $w(0) = 0$ ,  $w(1 + i) = 2 + 2i$ ,  $w(2i) = 4$

6.  $\oint_{|z|=1} \frac{e^z}{z} dz$  integralni hisoblang

7. Berilgan  $D = \{0 < \operatorname{Re} z < 1\}$  sohaning  $w = 2iz + 1 - i$  chiziqli funksiya yordamida aksini toping:

8. Quyidagi shartlarni qanoatlantiruvchi kasr-chiziqli  $w(z)$  akslantirishni toping:

$$w(0) = 0, w(1+i) = \infty, w(2i) = 2i$$

9.  $\oint_{|z-i|=\frac{3}{2}} \frac{e^{z^{\frac{1}{2}}}}{z^2 + 1} dz$  integralni hisoblang

10. Berilgan  $D = \left\{ |z| < 1, 0 < \arg z < \frac{\pi}{2} \right\}$  sohaning  $w = 2iz + 1 - i$  chiziqli funksiya yordamida aksini toping:

11. Quyidagi shartlarni qanoatlantiruvchi kasr-chiziqli  $w(z)$  akslantirishni toping:

$$w(i) = 2, w(\infty) = 1 + i, w(-i) = 0$$

12.  $f(z) = \frac{1}{z + z^3}$  funksiyaning barcha chekli maxsus nuqtalaridagi chegirmalarini toping

13. Berilgan  $D = \left\{ |z - 1 - i| < \sqrt{2} \right\}$  sohaning  $w = iz + 1 + i$  chiziqli funksiya yordamida aksini toping:

14. Quyidagi shartlarni qanoatlantiruvchi kasr-chiziqli  $w(z)$  akslantirishni toping:

$$w(i) = 0, w(\infty) = 1, w(-i) = \infty$$

15.  $f(z) = \frac{z^2}{(1+z)^3}$  funksiyaning barcha chekli maxsus nuqtalaridagi chegirmalarini toping

16. Berilgan  $D = \{0 < \operatorname{Re} z < 2, \operatorname{Im} z < 0\}$  sohaning  $w = 1 - 2z$  chiziqli funksiya yordamida aksini toping:

17. Quyidagi shartlarni qanoatlantiruvchi kasr-chiziqli  $w(z)$  akslantirishni toping:

$$w(i) = -2, w(\infty) = 2i, w(-i) = 2$$

18.  $f(z) = \frac{z^2 + z - 1}{z^2(z-1)}$  funksiyaning barcha chekli maxsus nuqtalaridagi chegirmalarini toping

19. Berilgan  $D = \{(\operatorname{Re} z^2 + \operatorname{Im} z < 1)\}$  sohaning  $w = -z + 1$  chiziqli funksiya yordamida aksini toping:

20. Quyidagi shartlarni qanoatlantiruvchi kasr-chiziqli  $w(z)$  akslantirishni toping:

$$w(-1) = 0, w(i) = 2i, w(1+i) = 1-i$$

21.  $f(z) = \frac{\sin z}{z^2 - \frac{\pi}{4}z}$  funksiyaning barcha chekli maxsus nuqtalaridagi chegirmalarini toping

22. Berilgan  $D = \{|z-1| < 2, |z+1| < 2\}$  sohaning  $w = \frac{1+i}{\sqrt{2}}z + 1$  chiziqli funksiya yordamida aksini toping:

23. Quyidagi shartlarni qanoatlantiruvchi kasr-chiziqli  $w(z)$  akslantirishni toping:

$$w(-1) = i, w(i) = \infty, w(1+i) = 1$$

24.  $\oint_{|z|=3} \frac{z^2 dz}{z-2i}$  integralni hisoblang

25. Berilgan  $D = \{|z| < 1\}$  sohaning  $w = \frac{z-1}{z+i}$  chiziqli funksiya yordamida aksini toping:

26. Quyidagi shartlarni qanoatlantiruvchi kasr-chiziqli  $w(z)$  akslantirishni toping:

$$w(-1) = i, w(\infty) = 1, w(i) = 1+i$$

27.  $\oint_{|z-2i|=2} \frac{dz}{z^2+9}$  integralni hisoblang

28. Berilgan  $D = \{x > 0, y > 0\}$  sohaning  $w = \frac{1}{z}$  kasr chiziqli funksiya yordamida aksini toping:

29. Jukovskiy funksiyasi yordamida  $|z| < \frac{1}{2}$  to'plamlarning aksini toping

30.  $\oint_{|z-1|=\frac{3}{2}} \frac{dz}{(z-1)^3(z+1)^3}$  integralni hisoblang

31. Berilgan  $D = \{|z| > 1\}$  sohaning  $w = \frac{z+i}{z-i}$  kasr chiziqli funksiya yordamida aksini toping:

32. Jukovskiy funksiyasi yordamida  $|z| = 2$  to'plamlarning aksini toping

33.  $\oint_{|z|=2} \frac{dz}{z^2 + 1}$  integralni hisoblang

34. Berilgan  $D = \{\operatorname{Im} z > 1\}$  sohaning  $w = \frac{z-i}{z}$  kasr chiziqli funksiya yordamida aksini toping:

35. Jukovskiy funksiyasi yordamida  $|z| = \frac{1}{2}$  to'plamlarning aksini toping

36.  $\oint_{|z+1|=1} \frac{dz}{(z-1)^3(z+1)}$  integralni hisoblang

37. To'plamlar kesishmasi assosativ ekanligini isbotlang.  $(A \cap B) \cap C = A \cap (B \cap C)$

38. To'plamlar yig'indisi assosativ ekanligini isbotlang.  $(A \cup B) \cup C = A \cup (B \cup C)$

39. To'plamlar kesishmasi assosativ ekanligini isbotlang.  $A \cap B = B \cap A$

40.  $z_0 = 0$  nuqta atrofida Loran qatoriga yoying  $f(z) = \frac{1}{z-2}$

41.  $z_0 = 0$  nuqta atrofida Loran qatoriga yoying  $f(z) = \frac{1}{z(1-z)}$

42.  $\operatorname{res}_{z=-2} \frac{z^3 + 1}{(z+2)^2(z-3)}$  hisoblang?

43.  $\operatorname{res}_{z=0} \frac{\cos z}{z^3(z+4)}$  hisoblang?

44. Loran qatorining yaqinlashish sohasini toping  $\sum_{n=-\infty}^{\infty} \frac{z^n}{3^n + 1}$ .

45. Loran qatorining yaqinlashish sohasini toping  $\sum_{n=-\infty}^{\infty} \frac{z^n}{n^2 + 1}$ .

46.  $\frac{2-3i}{3+4i}$  ifodani hisoblang.

47.  $f(x) = e^x \cos y + ie^x \sin y$  funksiyasining differensiallanuvchiligini tekshiring va uning hosilasini toping.

47.  $f(z) = z^3$  funksiyasini analitik bo'lishini tekshiring
48.  $z_1 = 1 + 2i$ ,  $z_2 = 2 + 3i$ ,  $z_3 = 2 + i$  bo'lsa,  $\frac{z_1 z_2}{z_3}$  ni hisoblang.
49.  $f(z) = (x^3 - 3xy^2) + i(3x^2y - y^3)$  funksiyasi uchun Koshi-Riman shartlari o'rinli ekanligini ko'rsating va uning hosilasini toping.
50.  $f(z) = \bar{z} \operatorname{Re} z$  funksiyasini analitiklikka tekshirining.
51.  $(3 + 2i)^4$  ifodasini hisoblang.
52.  $\lambda$  ning qanday qiymatida  $f(z) = y + i\lambda x$  funksiyasi differensiallanuvchi bo'ladi.
53.  $z_1 = \sqrt{2} - \sqrt{2}i$ ,  $z_2 = \sqrt{3} + i$  sonlarini trigonometrik va ko'rsatkichli ko'rinishda yozing.
54. Differensiallanuvchi  $f(z)$  funksiyaning haqiqiy qismi berilgan,  $u = 2^x \cos(y \ln 2)$ .  $f(0) = 1$  ekanligi ma'lum bo'lsa  $f(z)$  funksiyasini toping.
55.  $f(z) = \bar{z} \operatorname{Re} \bar{z}$  funksiyani analitiklikka tekshiring.
56.  $w^3 - 4\sqrt{2}(1 + i) = 0$  ikki hadli tenglamani yeching.
57.  $u(x, y) = e^x \cos y + x^2 - y^2 + 3x$ ,  $f(0) = 0$  shartlaridan foydalanib differensiallanuvchi  $f(z) = u + iv$  funksiyasini toping.
58. Ushbu  $\frac{1}{4} < \operatorname{Re}\left(\frac{1}{z}\right) + \operatorname{Im}\left(\frac{1}{\bar{z}}\right) < \frac{1}{2}$  tengsizliklarni qanoatlandiruvchi nuqtalar to'plamini toping
59. Muavr formulasidan foydalanib  $\cos 3\varphi$  va  $\sin 3\varphi$  ni  $\cos \varphi$  va  $\sin \varphi$  orqali ifodalang.
60. Mavhum qismi  $v(x, y) = e^x \sin y + 2xy + 5y$  va  $f(0) = 6$  shartlaridan foydalanib, differensiallanuvchi  $f(z) = u + iv$  funksiyasini toping.
61. Ushbu  $4 \leq |z - 1| + |z + 1| \leq 8$  tengsizliklarni qanoatlandiruvchi nuqtalar to'plamini toping
62.  $z = \sqrt[4]{i}$  ifodasining barcha qiymatlarini toping.
63. Ushbu funksiyani  $C$  - differensiallanuvchilikka tekshiring:  $f(z) = z \operatorname{Re} z$
64.  $f(z)$  funksiyasi uchun shunday  $a$ ,  $b$ ,  $c$  o'zgarmaslarni toping, natijada  $f(z)$  funksiya golomorf bo'lsin:  $f(z) = x + ay + i(bx + cy)$ .
65.  $|z - 1| = 2|z - i|$  sharti bilan kompleks tekislikda qanday egri chiziq aniqlangan.
66. Ushbu funksiyani  $C$  - differensiallanuvchilikka tekshiring:  $f(z) = [\operatorname{Re} z]^2 + i[\operatorname{Im} z]^2$
67.  $f(z)$  funksiyasi uchun shunday  $a$ ,  $b$ ,  $c$  o'zgarmaslarni toping, natijada  $f(z)$  funksiya golomorf bo'lsin:  $f(z) = x^2 - ay^2 + ibxy$ .
68.  $f(z) = z^3 + 2z^2 + 5z + 7$  funksiyasining haqiqiy va mavhum qismlarini toping.
69. Ushbu funksiyani  $C$  - differensiallanuvchilikka tekshiring:  $f(z) = |z|^2$

70.  $f(z)$  funksiyasi uchun shunday  $a, b, c$  o'zgarmaslarni toping, natijada  $f(z)$  funksiya golomorf bo'lsin:  $f(z) = \frac{x}{x^2 + y^2} + i \frac{ay}{x^2 + y^2}$ .
71.  $\ln(\sqrt{3} + i)$  ifodani hisoblang
72. Ushbu funksiyani  $C$  - differensiallanuvchilikka tekshiring:  $f(z) = \operatorname{Re} z^2$
73.  $f(z)$  funksiyasi uchun shunday  $a, b, c$  o'zgarmaslarni toping, natijada  $f(z)$  funksiya golomorf bo'lsin:  $f(z) = \cos x(chy + ash) + i \sin x(chy + bsh)$ .
74.  $\ln(1 - i)$  ifodani hisoblang
75. Ushbu funksiyani  $C$  - differensiallanuvchilikqa tekshiring:  $f(z) = (\operatorname{Re} z)^2$
76. Ushbu  $f(z) = |x^2 - y^2| + 2ixy$  funksiya golomorf bo'lgan sohalarni toping  $\arcsin i$  ifodani hisoblang
77. Ushbu funksiyani  $C$  - differensiallanuvchilikqa tekshiring:  $f(z) = \operatorname{Re} z$
78.  $f(z)$  funksiyasi uchun shunday  $a, b, c$  o'zgarmaslarni toping, natijada  $f(z)$  funksiya golomorf bo'lsin:  $f(z) = x^2 - ay^2 + ibxy$ .
79. Ushbu funksiyani  $C$  - differensiallanuvchilikka tekshiring:  $f(z) = (\operatorname{Re} z)^2$
80. Amallarni bajaring, hosil bo'lgan kompleks sonlarning modulini va argumentini toping  $(1 + i\sqrt{3})^3$ .
- $(1 - i\sqrt{3})^i$  dârejeni esaplañ.
81.  $f(z)$  funksiyasi uchun shunday  $a, b, c$  o'zgarmaslarni toping, natijada  $f(z)$  funksiya golomorf bo'lsin:  $f(z) = x + ay + i(bx + cy)$ .
82.  $(-1 + i)^i$  darajani hisoblang
83. Ushbu  $f(z) = |x^2 - y^2| + 2ixy$  funksiya golomorf bo'lgan sohalarni toping
84. Amallarni bajaring, hosil bo'lgan kompleks sonlarning modulini va argumentini toping  $(1 + i)^{10}$ .
85.  $\sqrt[7]{1 + \frac{\sqrt{3} - i}{2}}$  ifodani hisoblang
86. Ushbu  $4 \leq |z - 1| + |z + 1| \leq 8$  tengsizliklarni qanoatlandiruvchi nuqtalar to'plamini toping
87.  $\frac{2 - 3i}{3 + 4i}$  ifodani hisoblang
88.  $f(x) = e^x \cos y + ie^x \sin y$  funksiyasining differensiallanuvchiligini tekshiring va uning hosilasini toping
89.  $f(z) = z^3$  funksiyani analitiklikka tekshiring.

90. Ushbu  $4 \leq |z - 1| + |z + 1| \leq 8$  tengsizliklarni qanoatlandiruvchi nuqtalar to'plamini toping