

DIFFERENCIYALLÍQ GEOMETRIYA HÁM TOPOLOGIYA

1. Metrikalıqalıq keńislikler (metrika aksiomaları, ishki noqat, ashıq shar, ashıq kóplik)
2. T_4 -topologiyalıq keńislik (ajralıw aksiomaları, tuyıq úles kóplik, kóplik dógerigi)
3. Diskret metrikalıq keńislik (anıqlama, metrika aksiomaları)
4. Kompakt kóplikler (ashıq qabıq, chekli qabıq)
5. Topologiyalıq keńislikler (topologiya aksiomaları, ashıq kóplikler birikpesi, kesilispesi)
6. Kompakt keńislik (ashıq qabıq, chekli qabıq)
7. Triviyal topologiya (topologiya aksiomaları, ham ashıq ham tuyıq kóplikler)
8. Parakompakt keńislik (ashıq qabıq, local chekli ashıq qabıq)
9. Diskret topologiyalıq keńislik (topologiya aksiomaları, ham ashıq ham tuyıq kóplikler)
10. Gomeomorfizm (uzliksiz sáwlelendiriw, gomeomorf keńislikler)
11. Separabel keńislik (sanaqlı, hámme jerde tıgız kóplik, mısallar)
12. Baylanıssız kóplik (ashıq úles kóplikler, mısallar)
13. Baylanıslı keńislik (ashıq úles kóplikler, Baylanıslılıq komponentası)
14. Vektor-funktsiya differenciyalaw (sheksiz kishi vektor, qásiyetleri)
15. Sızıqlı baylanıslı keńislik (anıqlaması, noqattın baylanıslılıq komponentası)
16. T_3 -Topologiyalıq keńislik (bólekleniwdiń tórtinshi aksioması, tuyıq kóplik dógerigi)
17. Xausdorf keńislik (bólekleniwdiń úshinshi aksioması, noqattın kesilispeytuğın dógerigi)
18. T_1 -Topologiyalıq keńislik (bólekleniwdiń ikkinshi aksioması, ishki noqat, dógerigi-ashıq kóplik)
19. Topologiyalıq keńisliklerdiń qosındısı (tuyıq kóplik, T_1 -keńisliklerdiń qosındısı)
20. Topologiyalıq keńisliklerdiń kóbeymesi (kópliklerdiń dekart kóbeymesi, topologiya, mısallar)
21. Uzliksiz sáwlelendiriwler qosındısı (topologiyalıq keńisliklerdiń tuwrı qosındısı, sáwlelendiriwlerdiń tuwrı qosındısı)
22. Sanaqlılıqtın birinshi aksioması (noqat dógerigi, sanaqlı baza, mısallar)
23. Sáwlelendiriwlerdiń kóbeymesi (topologiyalıq keńisliklerdiń kóbeymesi, sáwlelendiriwlerdiń diagonal kóbeymesi)
24. Sanaqlılıqtın ekinshi aksioması (topologiya bazası hám predbazası)
25. Reguliyar keńislik (bólekleniw aksiomaları, ishki noqat, tuyıq shar, tuyıq kóplik dógerigi)
26. Gomeomorfizmde kompaktlılıq (kompaktlılıqtın saqlanıwı, teoremlar)
27. Gomeomorfizmde baylanıslılıq (Baylanıslılıqtın saqlanıwı, teorema)
28. Iymek sızıqlar teoriiyası (ápiwayı, sıypaq, reguliyar iymek shızıqlar, tegis iymek shızıqlar teńlemesi)
29. Uzliksiz sáwlelendiriwlar keńisligi (sáwlelendiriwler kópliki, topologiya)
30. Vektor-funkciya (godografi, differenciyalaw, qásiyetleri)

31. Iymek sızıqtıń beriliwi (anıq hám anıq emes teńlemesi, parameter, vektor-funkciyalı teńlemeleri)
32. Iymek sızıqtıń ápiwayı hám ayırıqsha noqatları (bir urinba, normal, eki urinba)
33. Evklid keńislikte kompaktlılıq (tuyıq kóplik-kompakt, kub, kesindiniń kompaktlılıgı)
34. Topologiyalıq keńisliklerde ashıq hám tuyıq kóplikler (topologiya, ishki noqat, shegaralıq)
35. Metrikalıq keńislikte ashıq hám tuyıq kóplikler (metrikanıń aksiomalari, ishki noqat, ashıq shar, ashıq kóplik)
36. Uzliksiz sáwlelendiriwde baylanıslılıq (úzliksiz sáwlelendiriw, baylanıslı kóplik, keńislik)
37. Normal topologiyalıq keńislik (bólekleniw aksiomalari, ishki noqat, tuyıq kóplikler)
38. Uzliksiz sáwlelendiriw (noqatta uzliksiz, ashıq sáwlelendiriw, tuyıq sáwlelendiriw)
39. Gomotopiya (uzliksiz sáwlelendiriw, kesindi menen dekart kopeyme, proekciya)
40. (X, τ) topologiyalıq keńisliktiń qanqay úles kóplikleri ushın $\partial(A \cup B) \subset \partial(A) \cup \partial(B)$ qatnası orınlı?
41. Telefon nomerlerińizden X kópligin dúziń, topologiya $\tau = \{X, \emptyset, \max(4 - \text{cifr})\}$ dep, kóplik $A = \{\min(4 - \text{cifr})\}$ bolsa, $\text{int}A, \text{ext}A, dA, \overline{A}$ -lardı tabıń?
42. Shekli topologiyalıq keńisliktiń tuyıq úles kópliklerine mısıl keltiriń?
43. Tuwrı sızıqta $Z = (\text{pútin sanlar kópligi})$ baylanıslı yamasa baylanıssız ekenligin anıqlań?
44. Birikpeleri kompakt bolmaytuǵın, topologiyalıq keńislikte kompakt kóplikler semeystvasına mısıl keltiriń?
45. (X, ρ) metrikalıqalıq keńislik berilgen. $\rho_1(x, y) = \frac{\rho(x, y)}{1 + \rho(x, y)}$ metrika boladıma anıqlań?
46. Altı elementli $X = \{a, b, c, d, e, g\}$ kópliginde $\tau = \{X; \emptyset; \{a\}; \{b\}; \{a, b\}; \{a, b, c\}; \{a, b, c, e\}; \{a, b, c, e, g\}\}$ kóplikler toparı topologiya dúziwin anıqlań. Eger topologiya dúzbase, qanday eń az kópliklerdi qosqanda topologiya boladı, hám usı dúzilgen topologiyalıq keńislikte $A = \{a, b, c, d\}$ úles kópliginiń $\text{int} A, \text{ext}A, \partial A, \overline{A}$ -lardı tabıń?
47. Bes elementten turatuǵın kóplikten payda bolǵan kompakt topologiyalıq keńislikke mısıl keltiriń?
48. Telefon nomerlerińizden X kópligin dúziń, topologiya $\tau = \{X, \emptyset, \min(3 - \text{cifr})\}$ dep, kóplik $A = \{\max(3 - \text{cifr})\}$ bolsa, $\text{int}A, \text{ext}A, dA, \overline{A}$ -lardı tabıń?
49. (X, τ) topologiyalıq keńisliktiń qanqay úles kóplikleri ushın $\partial(A \cup B) = \partial(A) \cup \partial(B)$ qatnası orınlı?
50. Shekli topologiyalıq keńisliktiń ashıq úles kópliklerine mısıl keltiriń?

51. $B = \overline{U} \setminus U$ kóplik X topologiyalıq keńisliktiń hesh jerinde tıǵız bolmawı ushın, U úles kóplik qanday bolıwı kerek, anıqlang?

52. $[0,1]$ kesindide uzlıksız funksiya $\rho(f, g) = \int_0^1 |f(x) - g(x)| dx$ - metrika bolama?

53. Tórt elementten turatúǵın kóplikten payda bolǵan kompakt topologiyalıq keńislikke mısál keltiriń?

54. (X, τ) topologiyalıq keńisliktiń qanqay úles kóplikleri ushın $A \cap \overline{B} \subset \overline{A \cap B}$ qatnası orınlı?

55. Topologiyalıq keńislik, qanday shartti qanaatlandırǵanda, óziniń hámme jerinde tıǵız úles kópligi menen betlesedi?

56. Tuwrı sızıqta $I = (\text{irrational sanlar kópligi})$ baylanıslı yamasa baylanıssız ekenligin anıqlań?

57. R^2 -keńislikte sheńber hám dóńuelek gomomorf yamasa gomomorf emesligin anıqlań?

58. Dálilleń: $f: X \rightarrow Y$ sáwlelendiriwi uzlıksız $\Leftrightarrow \forall A \subset Y, f^{-1}(\text{int } A) \subset \text{int } f^{-1}(A)$ qatnası orınlı.

59. Bes elementten turatúǵın kóplikten payda bolǵan kompakt topologiyalıq keńislik dúziń?

60. R^3 -keńislikte sfera hám kub gomomorf yamasa gomomorf emesligin anıqlań?

61. Dálilleń: bos emes A kóplik ashıq kóplik $\Rightarrow \partial A = \emptyset$.

62. Bir argumentli vector-funkciya tuwındısı tabıń? $\sqrt[3]{[\vec{r}, \vec{r}']^2}$

63. Jeti elementten turatúǵın kóplikten payda bolǵan kompakt topologiyalıq keńislikke mısál keltiriń?

64. Tuwrı sızıqta $2Z = (\text{ekige eseli pütün sanlar kópligi})$ baylanıslı yamasa baylanıssız ekenligin anıqlań?

66. Bes elementten turatúǵın kóplikten payda bolǵan baylanıslı topologiyalıq keńislikke mısál keltiriń?

67. (X, ρ) metrikalıq keńislik berilgen. $\rho_1(x, y) = \frac{\rho(x, y)}{1 - \rho(x, y)}$ metrika boladıma anıqlań?

68. Dálilleń: bos emes A kóplik tuyıq kóplik $\Rightarrow \partial A = \emptyset$.

69. Radıysı 5 ke teń dóńgelek, radıysı 15 teń dóńgelek sırtında qozǵaladı. Qozǵalıwshı dóńgelekte alınǵan qálegen noqattıń sızǵan sızıǵı gipersikloidanıń teńlemesin dúziń.

70. Dálilleń: $X \setminus \left(\bigcup_{\alpha} A_{\alpha} \right) = \bigcap_{\alpha} (X \setminus A_{\alpha})$

71. Bir argumentli vector-funkciya tuwındısı tabıń: $\left[[\vec{r}, \vec{r}'], \vec{r}' \right]$

72. Bir argumentli vector-funkciya tuwindisin tabin: $\sqrt{\left(\left[\vec{r}, \vec{r}'\right], \vec{r}'\right)}$
73. (X, ρ) metrikalıqalıq keńislik berilgen. $\rho_1(x, y) = \frac{\rho(x, y)}{2 + 2\rho(x, y)}$ metrika boladıma ?
74. Tekislikda $O(0;0)$ va $A(7;0)$ nuqtalargacha masofalari orasida $|MA|=4|MO|+6$ qatnası orınlı bòlgan nuqtalarning geometric òrni tenglamasi tüzilsin.
75. Tuwrı sızıqta $N=(\text{natural sanlar kópligi})$ baylanıslı yamasa baylanıssız ekenligin anıqlań?
76. Ápiwaylastırın: $X \setminus (X \setminus (A \cup B) \cap (X \setminus A \cup X \setminus B)) = ?$
77. Tekislikte A noqat hám ondan $AO=18$ aralıqta tuwrı sızıq berilgen. A noqat dógereginde nur aylanıp tuwrı sızıqtı B noqatta kesib ótedi. Bul nurda B noqattın eki tárefine $BM_1 = BM_2 = BO$ kesindi qoyılğan. Nur aylanğanda M_1, M_2 noqtalarınıń geometrik ornı strofoida dep atalatuğın sızıqtı payda etedi. Strofoida teńlemesin dúziń.
78. Bir argumentli vector-funkciya tuwindisin tabin? $\sqrt[4]{\left[\vec{r}', \vec{r}''\right]^3}$
79. Tórt elementten turatuğın kóplikten payda bolğan normal topologik keńislikke mısıl keltiriń?
80. Úsh elementten ibarat kóplikten payda bolğan kompakt topologiyalıq keńislikke mısıl keltiriń?
81. Tuwrı sızıqta $3Z=(\text{úshke eseli pútin sanlar kópligi})$ baylanıslı yamasa baylanıssız ekenligin anıqlań?
82. Uzunlıgı ózgermeytuğın 20 ға teń bolğan kesindiniń ushları tuwrı múyeshli koordinata kósherleri boylap sirpanadı. T noqat kesindini 15 hám 5 ke teń bolğan bóleklerge ajratadı. Kesindiniń háreketi dawamıda T noqat sızğan sızıq teńlemesin dúziń?
83. (X, ρ) metrikalıq keńislik berilgen. $\rho_1(x, y) = \frac{3\rho(x, y)}{1 + \rho(x, y)}$ metrika boladıma anıqlań?
84. Bir argumentli vector-funkciya tuwindisin tabin? $\left[\vec{r}, \vec{r}'\right]^2$
85. R^3 -te tuyıq kub $Q_r = \{x \in R^3 : |x| \leq r\}$ kompakt ekenligin dálilleń?
86. Kerisi uzliksiz bolmağan óz ara bir mánisli úzliksiz sáwlelendiriwge mısıl keltiriń.
87. Berilgen $A(-5;0), B(5;0)$ noqtalarına shekemgi aralıqlarınıń kóbeymesi 30 ға teń bolğan noqtalarınıń geometriyalıq ornınıń teńlemesin dúziń?
88. Eki elementten turatuğın kóplikten payda bolğan kompakt topologiyalıq keńislikke mısıl keltiriń?
89. Eki sheńber $S_3(-3;0), S_4(4;0)$ berilgen. Usı eki sheńberge júrgizilgen urnbaları teń bolatuğın noqtalardıń geometriyalıq ornınıń teńlemesin dúziń?
90. Birikpeleri kompakt bolmaytuğın, topologiyalıq keńislikte kompakt kóplikler semeystvasına mısıl kelteriń?

91. Raduysi 5 ke teń dóńgelek, radiusi 15 teń dóńgelek ishunde qozǵaladı. Qozǵalıwshı dóńgelekke alıńǵan qálegen noqattıń sıızǵan sıızıǵınıń teńlemesin dúziń.

92. R^2 -keńislikte sheńber hám dóńgelek gomemorf yamasa gomemorf emesligin anıqlań?

93. Bir argumentli vector-funkciya tuwındısı tabıń? $\sqrt{[\vec{r}', \vec{r}''']^2}$

94. Tekislikte A noqat hám onnan $AO=21$ aralıqta tuwrı sıızıq berilgen. A noqat dógereginde nur aylanıp tuwrı sıızıqtı B noqatta kesib ótedi. Bul nurda B noqattıń eki tárefine $BM_1 = BM_2 = BO$ kesindi qoyılǵan. Nur aylanǵanda M_1, M_2 noqatlarınıń geometrik ornı strofoida dep atalatuǵın sıızıqtı payda etedi. Strofoida teńlemesin dúziń.

95. Betlespeytuǵın eki noqatqa shekemgi aralıqları kvadratlarınıń qosındısı turaqlı bolǵan tegisliktegi noqatlardıń geometriyalıq ornı teńlemesin dúziń.

96. Tegislikte $F(0;13)$ noqatı hám $d: y = \frac{144}{13}$ tuwrısı berilgen. Berilgen F noqatqa shekemgi

aralıqtıń berilgen d tuwrıǵa shekemgi aralıqqa qatnası $\frac{13}{12}$ teń bolǵan tegisliktegi noqatlardıń geometriyalıq ornı teńlemesin dúziń.

97. Teńlemesi menen berilgen iymek sıızıqtıń obrazın anıqlań:
$$\begin{cases} x = 5^t + 5^{-t}, \\ y = 5^t - 5^{-t}. \end{cases}$$

98. Teńlemesi poliyar koordinatalarda berilgen sıızıqtıń obrazın anıqlań: $r = 8 \cos \varphi$.

99. Teńlemesi menen berilgen iymek sıızıqtıń obrazın anıqlań:
$$\begin{cases} x = 3 + 5 \frac{1-t^2}{1+t^2}, \\ y = 4 + 5 \frac{2t}{1+t^2}. \end{cases}$$

100. Teńlemesi poliyar koordinatalarda berilgen sıızıqtıń obrazın anıqlań: $r = 8 \sin \varphi$.