

3-kurs (keshki, qq) Matematika hám informatika tálim baǵdarı talabaları ushın

Geometriya páninen juwmaqlawshı baqlaw jumısı sorawlar bazası

1. Topologiyalıq keńislik. Ashıq hám tuyıq kópikler hám olardıń qásiyetleri.
2. Úzliksiz sáwlelendiriwler. Gomeomorfizm
3. Kompakt hám lokal kompakt keńislikler
4. Topologiyalıq keńisliklerdiń bólekleniw aksiomaları
5. Metrikalıq keńislik
6. Topologiyalıq kópobrazlıqlar. Bir hám eki ólshemli kópobrazlıqlar
7. Eger A kópik (X, τ) keńisliktiń úles kópligi bólsa, $\text{Int } A$ -ashıq kópik ($\text{Int} \in \tau$) orınlı bólatuǵın kórsetiń.

8. Elementleri $\sum_{n=1}^{\infty} |x_n| < \infty$ shártti qanaatlandırıwshı haqıyqıy sanlardıń $x = \{x_n\}$ izbe-izliklerinen ibarat kópikte aralıqtı

$\rho(x, y) = \sum_{n=1}^{\infty} |x_n - y_n|$ kórinisinde kiritsek, metrika aksiomalarınıń orınlı bolıwın tekseriń.

9. Eki elementten ibarat $X = \{a, b\}$ kópikte $\tau = \{\emptyset, \{b\}, X\}$ sistemanıń topologiya bolıwın tekseriń.
10. Eger A kópik (X, τ) keńisliktiń úles kópligi bólsa, $\overline{X \setminus A} = X \setminus \text{Int } A$ orınlı bólatuǵın kórsetiń.

11. Elementleri $x = \{x_n\}$ qálegen sheksiz izbe-izliklerden ibarat bolǵan kópikte

metrikası
$$\rho(x, y) = \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{2^n} \frac{|x_n - y_n|}{1 + |x_n - y_n|}$$

kórinisinde kiritiw múmkinligin tekseriń

12. X kópikte berilgen topologiyalardıń qálegen sandaǵı kesilispesi usı kópikte topologiya bolıwın dálilleń.

13. Eger A kópik (X, τ) keńesliktiń úles kópligi bólsa, $X \setminus A = CA$ orınlı bólatuǵın kórsetiń.

14. Eger x hám y haqıyqıy sanlar arasında aralıqtı $\rho(x, y) = \sin^2(x - y)$ kóriniste anıqlasaq, onda barlıq haqıyqıy sanlar kópligi metrikalıq keńislik bolıwın tekseriń.

15. X topologiyalıq keńislikte tuyıq kópiktiń tolıqtırırshısı ashıq bolıwın dálilleń.

16. Eger A kópik (X, τ) keńesliktiń úles kópligi bólsa, $A \in \tau \Leftrightarrow \text{Int} A = A$ orınlı bólatuǵın kórsetiń.

17. Eger haqıyqıy sanlar arasında aralıqtı $\rho(x, y) = |x - y|$ kóriniste anıqlasaq, onda bul aralıq metrikalıq keńislik bolıwın tekseriń

18. X topologiyalıq keńislikte A ashıq, B tuyıq kópikler bolsa, onda $A \setminus B$ ayırmanıń ashıq kópik bolıwın kórsetiń.

19. Eger A kópik (X, τ) keńesliktiń úles kópligi bólsa, $\partial A = \bar{A} \cap \overline{CA}$, $\partial A = \bar{A} \setminus \text{Int}$ orınlı bólatuǵın kórsetiń.

20. Eger haqıyqıy sanlar arasındaǵı aralıqtı $\rho(x, y) = \sqrt{|x - y|}$ kóriniste anıqlasaq, onda bul aralıq metrikalıq keńislik bolıwın tekseriń

21. X topologiyalıq keńislikte tuyıq kópiklerdiń shekli sandaǵı birlespesi tuyıq kópik bolıwın dálilleń.

22. Eger A kópik (X, τ) keńesliktiń úles kópligi bólsa, $\bar{A} \cap \overline{CA} = \partial A$ orınlı bólatuǵın kórsetiń.

23. $[a, b]$ segmentte úzliksiz bolǵan barlıq funksiýalar kópliginde aralıqtı

$$\rho(\varphi, \psi) = \sqrt{\int_a^b (\varphi(t) - \psi(t))^2 dt}$$

kóriniste anıqlasaq, onda bul aralıq metrikalıq keńislik bolıwın tekseriń.

24. X topologiyalıq keńisliktiń qálegen M úles kópligi ushın

$$X \setminus [M] = \text{int}(X \setminus M)$$

teńliktiń orınlı ekenligin dálilleń.

25. Eger A kópik (X, τ) keńesliktiń úles kópigi bólsa, $\bar{A} = A \cup \partial A$ orınlı bólatuǵın kórsetiń.

26. $[a, b]$ segmentte úzliksiz bolǵan funksiylardıń barlıq juplıqlarınan ibarat $F[a, b]$ kópiginde (f_1, g_1) hám (f_2, g_2) juplıqları arasında aralıqtı

$$\rho((f_1, g_1), (f_2, g_2)) = \sup_{t \in [a, b]} (|f_1(t) - f_2(t)| + |g_1(t) - g_2(t)|)$$

kóriniste anıqlasaq, onda bul $F[a, b]$ metrikalıq keńislik bolıwın tekseriń.

28. Qálegen sáykes úles kópigi tuyıq bolmaǵan topologiyalıq keńislikti kórsetiń

29. Eger A kópik (X, τ) keńesliktiń úles kópigi bólsa, $\text{Int}A = A \setminus \partial A$ orınlı bólatuǵın kórsetiń.

$$\rho(x, y) = \begin{cases} 1, & \text{eger } x \neq y \\ 0, & \text{eger } x = y \end{cases}$$

30. X kópikte metrikanı

kórinisinde anıqlasaq, onda (X, ρ) metrikalıq keńislik bolıwın tekseriń.

31. Qálegen bir noqatlı úles kópigi tuyıq bolmaǵan T_0 -keńislikti kórsetiń.

32. Eger A kópik (X, τ) keńesliktiń úles kópigi bólsa, A -tuyıq kópik bolıwı ushın $\partial A \subset A$ shárttiń orınlanıwın kórsetiń.

33. Metrikalıq keńislikte qálegen sandaǵı tuyıq kópiklerdiń kesilispeı tuyıq kópik bolıwın dálilleń.

34. X topologiyalıq keńislikte kópik qaplaması $M \subset [M]$ qásiyetke iye ekenligin dálilleń.

35. Eger A kópik (X, τ) keńesliktiń úles kópigi bólsa, A -ashıq kópik bolıwı ushın $A \cap \partial A = \emptyset$ shárttiń orınlanıwın kórsetiń.

36. Metrikalıq keńislikte $C(\text{int}(E)) = [CE]$

teńligi orınlı ekenligin dálilleń.

37. X topologiyalıq keńislikte kópik qaplaması eger $M_1 \subset M_2$ bolsa, onda $[M_1] \subset [M_2]$ qásiyetke iye ekenligin dálilleń.

38. Eger A kópik (X, τ) keńesliktiń úles kópigi bólsa, $\partial(A \cup B) \subset \partial A \cup \partial B$ orınlı bólatuǵın kórsetiń.

39. Metrikalıq keńislikte qálegen jıynaqlı izbe-izlik fundamentallıǵın dálilleń.

40. X topologiyalıq keńislikte kópik qaplaması $[M_1 \cup M_2] = [M_1] \cup [M_2]$ qásiyetke iye ekenligin dálilleń.

41. Eger A kópik (X, τ) keńesliktiń úles kópigi bólsa, $\partial(A \cap B) \subset \partial A \cup \partial B$ orınlı bólatuǵın kórsetiń.

42. X metrikalıq keńislikte qálegen M hám N kópikler ushın

$$\text{int}(M \cap N) = \text{int}(M) \cap \text{int}(N)$$

qatnastıń orınlı ekenligin dálilleń.

43. X topologiyalıq keńislikte kópik qaplaması $[[M]] = [M]$ qásiyetke iye ekenligin dálilleń.

44. Eger A kópik (X, τ) keńesliktiń úles kópigi bólsa, $\partial \bar{A} \subset \partial A$ orınlı bólatuǵın kórsetiń.

45. Hár bir K kompakt metrikalıq keńislik tolıq shegaralanǵan bolıwın tekseriń.

46. T_1 – keńislikte bir noqatlı kópiktiń tuyıq bolıwın kórsetiń.

47. Eger A kópik (X, τ) keńesliktiń úles kópigi bólsa, $\partial(\text{int } A) \subset \partial A$ orınlı bólatuǵın kórsetiń.

48. Qálegen kompakt kópiktiń tolıq keńislik bolıwın dálilleń.

49. (X, τ) Xausdorf topologiyalıq keńisliktiń qálegen (M, τ_M) úles keńisligi Xausdorf keńislik bolıwın dálilleń.

50. Eger A kópik (X, τ) keńesliktiń úles kópigi bólsa, $\bar{A} = \text{int } A \cup \partial A$ orınlı bólatuǵın kórsetiń.

51. Berilgen (X, ρ) metrikalıq keńislik ushın $|\rho(x, z) - \rho(z, y)| \leq \rho(x, y)$, bul jerde $z \in (X, \rho)$ teńsizligin dálilleń.

52. Qálegen regukyar X topologiyalıq keńisliktiń T_2 -keńislik kórsetiń