Tadqiqot uz

ISSN 2181-0656

Doi Journal 10.26739/2181-0656

ФИЗИКА-МАТЕМАТИКА ФАНЛАРИ

4 ЖИЛД, 1 СОН

ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ

ТОМ 4, НОМЕР 1

PHYSICAL AND MATHEMATICAL SCIENCES

VOLUME 4, ISSUE 1

doi® crossref

TOSHKENT-2023

ФИЗИКА-МАТЕМАТИКА ФАНЛАРИ

ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ PHYSICAL AND MATHEMATICAL SCIENCES

№1 (2023) DOI http://dx.doi.org/10.26739/2181-0656-2023-1

Контакт редакций журналов. www.tadqiqot.uz
ООО Tadqiqot город Ташкент,
улица Амира Темура пр.1, дом-2.
Web: http://www.tadqiqot.uz/; E-mail: info@tadqiqot.uz
Тел: (+998-94) 404-0000

Editorial staff of the journals of www.tadqiqot.uz
Tadqiqot LLC the city of Tashkent,
Amir Temur Street pr.1, House 2.
Web: http://www.tadqiqot.uz/; E-mail: info@tadqiqot.uz
Phone: (+998-94) 404-0000

МУНДАРИЖА | СОДЕРЖАНИЕ | CONTENT

ISSN: 2181-0656
www.tadqiqot.uz
PHYSICAL AND MATHEMATICAL SCIENCES
ФИЗИКА-МАТЕМАТИКА ФАНЛАРИ | ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ

Shamsiyeva O‘.N.
Toshkent davlat transport
universiteti assistent
nuriyashamsiyeva304@gamil.com
To‘rayev A. T.
Toshkent davlat transport
universiteti assistent
alimardontoxirovich0413@gmail.com
Bozorov A. A.
Toshkent davlat transport
universiteti assistent
bozaxror9@gmail.com
Turdiyev S. S.
Toshkent davlat transport
universiteti assistent
s.turdiev@alimni.nsu.ru

TOPOLOGIK FAZOLARNING KARDINAL XOSSALARI

https://doi.org/10.5281/zenodo.8114999

ANNOTATSIYA

Ushbu maqolaninganing natijalarini bayon qilishda yordamchi bo’lgan asosiy tushunchalar, xususan, kompakt fazo ta’rifi, kompakt fazo xossalari teoremalari isboti bilan keltirilgan, asosiy qismida esa chekli topologiyali fazolarning salmog’i, zichligi, kuchsiz zichligi, shanin va oldshanin sonlari ta’riflari, teoremalari isboti keltirildi hamda misollar orqali bayon qilindi.

Kalit so’zlar: salmog’i, zichligi, kuchsiz zichligi, shanin va oldshanin sonlari

---

АННОТАЦИЯ

Основные понятия, помогающие при изложении результатов статьи, в частности, определение бикомпакта, доказательство теорем о свойствах бикомпакта, а в основной части вес, плотность, слабая плотность конечных топологических пространств, даются определения простых и простых чисел, доказываются и поясняются теоремы с примерами.

Ключевые слова: вес, плотность, слабая плотность, номера последних и последних

ABSTRACT

The main concepts that help in presenting the results of the article, in particular, the definition of a compact space, the proof of theorems on the properties of a compact space, and in the main part, weight, density, weak density of finite topological spaces, definitions of primes and prime numbers are given, theorems are proved and explained with examples.

Keywords: weight, density, weak density, numbers of the last and last

KIRISH:

Bizga bo'sh bo'lmagan X to'plam berilgan bo'lsin.

1. Ta'rif. X to'plamdagi topologiya deb X ning qism to'plamlaridan iborat va quyidagi aksiomalarni qanoatlantiruvchi O oilaga aytiladi:

(01) $\emptyset \in O$ va $X \in O$

(02) Agar $U_1 \in O$ va $U_2 \in O$ bo'lsa, u holda $U_1 \cap U_2 \in O$

(03) Agar $A \subset O$ bo'lsa, u holda $\cup A \in O$

(X, O) juftlik topologik fazo deb ataladi.

X ning O oilaga tegishli berilgan qism to'plamlari ochiq to'plamlar deb ataladi. Topologik fazoni berish – bu biror X to'plamni olib, unda O topologiyani kiritish, ya'ni X ning ochiq to'plam deyiladigan qism to'plamlarini aniqlash demakdir. Topologik fazoning elementlari uning nuqtalari deb ataladi.

Ochiq to'plamlar oilasining $(01) - (03)$ xossalarini quyidagicha ham ifodalash mumkin:

(01) bo'sh to'plam va butun fazo ochiq to'plamdir;

(02) ikkita ochiq to'plamning kesishmasi ochiq to'plam;

(03) ixtiyoriy ochiq to'plamlarning birlashmasi ochiq top'lam.

(02) dan ixtiyoriy cheklita ochiq to'plamlarning kesishmasi ochiq to'plam bo'lishi kelib chiqadi.

Agar biror $x \in X$ va qandaydir $U \subset X$ ochiq to'plam uchun $x \in X$ bo'lsa, U ga x nuqtaning atrofi deyiladi. Agar har bir $x \in V$ nuqta uchun x nuqtaning V da yotuvchi U_x atrofi mavjud bo'lsa va faqat shu holdagina $V \subset X$ to'plam ochiq bo'ladi. Bu shart bajarilsa, u holda (03) ga asosan ochiq to'plam $V = \bigcup\limits_{x \subset X} U_X$ bo'ladi. Agar X fazoning har qanday bo'sh bo'lmagan ochiq to'plam ostisini biror B oilaga tegishli to'plamlarning birlashmasi shaklida yozish mumkin bo'lsa, u holda $B \subset O$ oila (X, O) topologik fazoning bazasi deyiladi.

Har bir $x \in X$ nuqta va bu nuqtaning har qanday V atrofi uchun $x \in U \subset V$.

shartni qanoatlantiruvchi $U \in B$ mavjud bo'lsa va faqar shu holdagina B oila (X, O) topologik fazoning bazasi deyiladi.

Topologik fazo bir nechta bazalarga ega bo'lishi mumkin. Har qanday baza quyidagi hossalarga ega:

(V1) ixtiyoriy $U_1, U_2 \in B$ va ixtiyoriy $x \in U_1 \cap U_2$ nuqta uchun $x \in U \subset U_1 \cap U_2$

shartni qanoatlantiruvchi $U \subset B$ element mavjud.

(V2) har qanday $x \in X$ uchun $x \in U$ bo'ladigan $U \in B$ element mavjud.

$B - (X, O)$ topologik fazoning bazasi bo'lganda |B| ko'rinishdagi cardinal sonlar to'plami eng kichik elementga ega. Bu kichik kardinal son (X,O) topologik fazoning salmog'i deyiladi va W(X,O) ko'rinishida belgilanadi.

Agar X va Y regulyar fazolar o'zaro absolyut bo'lsa, ular umumiy xossalarga ega bo'ladilar. Masalan:

$$C(X) = C(Y), \quad d(X) = d(Y), \quad \pi\omega(X) = \pi\omega(Y).$$

Agar bu topologik fazolarning bittasi kompakt, final kompakt, parakompakt, lakal kompakt, Chex tipidagi kompakt fazo bolsa, u holda ikkinchisi ham shunday bo'ladi.

Maqsad, X va Y regulyar fazolar o'zaro absolyut bo'lsa, shanin sonlari o'zaro $sh(X) = sh(Y)$ ekanligini ko'rsatish.

Ba'zi aniqliklarni eslatib o'tamiz.

2.Ta'rif. $f : X \to Y$ akslantirish to'la deyiladi

1) X - Xausdorff fazosi;

2) f - yopiq akslantirish;

3) Ixtiyoriy $y \in Y$ uchun $f^{-1}(Y)$ to'plam kompakt fazo bo'lsa.

Agar $f(x_1) = f(x_2)$ shartni qanoatlantiruvchi $x_1 \neq x_2 \in X$ nuqtalar uchun o'zaro kesishmaydigan atroflar mavjud bo'lsa, u holda $f : X \to Y$ uzluksiz akslantirish seporabel deyiladi

Agar ixtiyoriy $A \subset X$ yopiq to'plamosti uchun $f(A) \neq Y$ shart bajarilsa, u holda $f: X \to Y$ akslantirish ochiq deyiladi. Agar X topologik fazoning ivtiyoriy ochiq $U \subset X$ to'plamostisi uchun $[U]$ to'plam X da ochiq bo'lsa, X topologik fazo ekstrimal bog'lamsiz deyiladi.

Agar ixtiyoriy quvvati $|A| = \tau$ ga teng bo'lgan

$$\mu = \{U_\alpha : \alpha \in A\}$$

ochiq to'plamlar oilasi uchun X da shunday quvvati τ ga teng bo'lgan $B \subset X$ to'plamosti topilib

$$\cap\{U_\alpha : \alpha \in B\} \neq \varnothing$$

shart bajarilsa $\tau > \chi_0$ kardinal son X fazoning kalibri deyiladi.Topologik fazoning kalibrlari to'plami k(X) ko'rinishida belgilanadi. $sh(X) = \min\{\tau : \tau - X\}$ fazoning kalibriga X topologik fazoning shanin soni deyiladi.

3.Teorema. [] Agar $f: X \to Y$ uzluksiz va ustiga akslantirish bo'lsa, u holda

$$k(Y) \leq k(X), \qquad sh(Y) \leq sh(X)$$

shart bajariladi.

4.Teorema. [] Agar $f: X \to Y$ uzluksiz va ustiga akslantirish berilgan bo'lsin. $f: X \to Y$ akslantirish yopiq akslantirish bo'lishi uchun ixtiyoriy $U \subset X$ ochiq to'plam uchun

$$f(U) = \left\{y \in Y : f^{-1}(y) \subset U\right\}$$

to'plam Y da ochiq bo'lishi zarur va yetarli.

5.**Teorema. []** X va Y regulyar fazolar o'zaro absolyut bo'lsin. U holda $k(X) = k(Y)$ bo'ladi.

X - cheksiz to'plam berilgan bo'lsin. X to'plamda quyidagi topologiya kiritamiz: $\tau_k = \left\{ U \subset X : |X \setminus U| < \aleph_0 \ \textit{chekli} \ \textit{yoki} \ U = \varnothing \right\}$ bo'lsin. Bu oila τ_k ni X dagi chekli topologiya deb ataymiz. [1] ishda ko'rsatilishicha, τ_k topologiyasi X dagi topologiya bo'ladi. (X, τ_k) topologik fazo T_1-fazo bo'lib, (X, τ_k) kompakt va separabel fazo bo'ladi. Biz ushbu ishda chekli topologiyaga ega (X, τ_k) fazosining ba'zi kardinal xossalarini keltiramiz.

$\tau > \aleph_0$ kardinal son X topologik fazoning kalibri deyiladi, agar ixtiyoriy $\mu = \{U_\alpha : \alpha \in A\}$, $|A| = \tau$ - bo'sh bo'lmagan ochiq to'plamlar oilasi uchun bo'sh bo'lmagan X ochiq to'plamda $B \subset A$ qism to'plami topilib, buning uchun $|B| = \tau$ va $\cap\{U_\alpha : \alpha \in B\} \neq \varnothing$ shart bajarilsa.

X topologik fazoning kalibrini quyidagicha belgilaymiz: $k(X) = \{\tau : \tau$ kardinal son X topologik fazoning kalibri $\}$.

$\tau > \aleph_0$ kardinal son X topologik fazoning oldkalibri deyiladi, agar bosh bo'lmagan $\mu = \{U_\alpha : \alpha \in A\}$, $|A| = \tau$ - ochiq to'plamlar oilasi uchun X fazoda bo'sh bo'lmagan $B \subset A$ to'plam ostisi mavjud bo'lib, bunda $|B| = \tau$ va $\{U_\alpha : \alpha \in B\}$ – markazlashgan bo'lsa.

X topologik fazoning oldkalibrini quyidagicha belgilaymiz:
$pk(X) = \{\tau : \tau$ kardinal son X topologik fazosining oldkalibri$\}$.

X topologik fazosidagi Shanin soni $sh(X)$ quyidagicha aniqlanadi:

$sh(X) = \min\{\tau : \tau^+$ kardinal son X topologik fazosining kalibri $\}$, bu yerda τ^+ kardinal son τ dan keying birinchi kardinal son.

X topologik fazosidagi Shanin oldsoni $psh(X)$ quyidagi usulda aniqlanadi:

$psh(X) = \min\{\tau : \tau^+$ kardinal son X topologik fazosining oldkalibri$\}$

Quyidagi teoremani keltiramiz.

Teorema 7. Bizga X - cheksiz to'plam berilgan bo'lsin va X fazoda $\tau_k = \{ U \subset X : |X \setminus U| < \aleph_0 \ chekli \ yoki \ U = \varnothing \}$ topologiya kiritilgan bo'lsin. U holda har qanday sanoqsiz kardinal son (X,τ_k) topologik fazosining kalibri bo'ladi.

Teorema 8. Aytaylik X - cheksiz to'plam bo'lsin va $\tau_k = \{ U \subset X : |X \setminus U| < \aleph_0 \ bo'ladi \ yoki \ U = \varnothing \}$ oila X topologik fazoning topologiyasi bo'lsin. U holda:

Har qanday sanoqsiz kardinal (X,τ_k) topologik fazosidagi oldkalibri bo'ladi.

(X,τ_k) topologik fazosidagi Shanin oldsoni $sh(X,\tau_k) = \aleph_0$ sanoqliga teng bo'ladi.

Isboti. X - cheksiz to'plam berilgan bo'lsin X to'plamda $\tau_k = \{ U \subset X : |X \setminus U| < \aleph_0 \ bo'ladi \ yoki \ U = \varnothing \}$ topologiyani kiritaylik. Quyidagi τ_k oilani X topologik fazodagi chekli topologiya deb ataymiz. τ_k oila X da topologiya bo'ladi. (X,τ_k) topologik fazo ajrimlilikning T_1 aksiomasini qanoatlantirishi isbotlangan. Shu bilan birga (X,τ_k) kompakt va separabel fazo bo'ladi.

Endi biz ushbu ishda chekli topologiyaga ega (X,τ_k) fazosining ba'zi xossalari haqida so'z yuritamiz.

$M \subset X$ to'plam X topologik fazoda zich deyiladi, agar $[B] = X$ shart bajarilsa. X topologik fazoning zichligi quyidagicha aniqlanadi:

$$d(X) = min\{|B| : B - zichto' plam\}.$$

Agar $d(X) = \aleph_0$ - sanoqli bo'lsa, u holda X topologik fazoga separabel fazo deyiladi.

X topologik fazoning tesnotasi quyidagicha aniqlanadi:

Agar $x \in [C]$ bo'lsa, u holda $C_0 \subset C$, ya'ni $|C_0| \le \tau$ to'plam osti topilib, $x \in [C_0]$ shart bajarilsa. Bu kardinal son $t(x,X)$ esa x nuqtada tesnota deyiladi va $t(x,X)$ ko'rinishida belgilanadi. X topologik fazoning tesnotasi hamma $x \in X$ uchun $t(x,X)$ dagi barcha raqamlarning yuqori chegarasi olinadi, ya'ni

Bu kardinal son $t(X) = sup\{ t(x,X) : \ x \in X \}$ ko'rinishida belgilanadi. Bundan quyidagi teoremani yozishimiz mumkin

Natija. X - cheksiz to'plam va X fazoda $\tau_k = \{ U \subset X : |X \setminus U| < \aleph_0 \ bo'ladi \ yoki \ U = \varnothing \}$ topologiya kiritilgan bo'lsin. U holda (X,τ_k) topologik fazoning tesnotasi $t(X) \le |X|$ bo'ladi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Бешимов Р.Б. О слабой плотности топологических пространств // ДАН РУзб. – 2000.– № 11. – С. 10-13.
2. Бешимов Р.Б. Слабая плотность и гиперпространства // Узб. Мат. Жур. – 2000. – № 4. – С. 3-7.
3. Бешимов Р.Б. О слабой плотности непрерывных отображений // Узб. Мат. Жур. – 2001. – № 1. – С. 3-8.
4. Бешимов Р.Б. Ковариантные функторы и слабая сепарабельность ДАН РУзб. – 1994. – № 7. – С. 9-11.
5. Бешимов Р.Б. О слабой сепарабельности непрерывных отображений ДАН РУзб. – 1994.– № 5. – С. 11-14.

6. Бешимов Р.Б. О некоторых свойствах слабо сепарабельных пространств // Узб. Мат. Жур. – 1994. – № 1. – С. 7-11.
7. Бешимов Р.Б. Слабо сепарабельное пространство и сепарабельность ДАН РУз. – 1994. – № 3. – С. 10-12.
8. Beshimov R.B. On weakly additive functionals // Matematychni Studii. –2002. – № 2 (18). – P. 179-186.
9. Бешимов Р.Б. Примеры пространств, у которых не совпадают плотность и слабая плотность // Узб.Мат.Жур. – 2003. – № 1. – С. 30- 34.

ISSN 2181-0656

Doi Journal 10.26739/2181-0656

ФИЗИКА-МАТЕМАТИКА ФАНЛАРИ

4 ЖИЛД, 1 СОН

ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ

ТОМ 4, НОМЕР 1

PHYSICAL AND MATHEMATICAL SCIENCES

VOLUME 4, ISSUE 1

Контакт редакций журналов. www.tadqiqot.uz
ООО Tadqiqot город Ташкент,
улица Амира Темура пр.1, дом-2.
Web: http://www.tadqiqot.uz/; E-mail: info@tadqiqot.uz
Тел: (+998-94) 404-0000

Editorial staff of the journals of www.tadqiqot.uz
Tadqiqot LLC The city of Tashkent,
Amir Temur Street pr.1, House 2.
Web: http://www.tadqiqot.uz/; E-mail: info@tadqiqot.uz
Phone: (+998-94) 404-0000