

3. Fazliddinova S. S. et al. KARRALI INTEGRALLARNI HISOBLASHNING GEOMETRIK USULI //Conferencea. – 2022. – C. 76-79.

4. Sadoqat, Sharipova. "METHODS FOR SOLVING PARAMETRIC EQUATIONS AND INEQUALITIES." PEDAGOGS jurnali 10.2 (2022): 210-221.

5. Sharipov Xurshid Fazliddinovich, & Sharipova Sadoqat Fazliddinova. (2022). MATEMATIKA DARSLARIDA VIZUALIZATSİYALASHTIRISH USULLARIDAN FOYDALANISH. International Journal of Contemporary Scientific and Technical Research, 1(1), 289–292. Retrieved from <https://journal.jbnuu.uz/index.php/ijcstr/article/view/75>.

DARAJALI GEOMETRIYANING ODDIY DIFFERENSIAL TENGLAMALARDA QO‘LLANILISHI

**Po‘latov Baxtiyor, Ibrohimov Javohir,
Xoljigitov Dilmurod, Alimov Salohiddin**

¹O‘zbekiston Milliy universiteti Jizzax filiali
bpsbaxtiyor@gmail.com

Annotatsiya: Mexanika, fizika, biologiya, iqtisod va boshqa fanlar masalalari noxiziqli tenglamalarga yoki ularning sistemalariga keltiriladi. Bunday tenglamalarni yechimlari regulyar va singulyar yechimlarga bo‘linadi. Regulyar yechim yaqinida oshkormas funksiya haqidagi teorema yoki uning analogi qo‘llaniladi, u boshqa barcha yaqin yechimlarning tavsifini beradi. Singulyar yechim yaqinida oshkormas funksiya haqidagi teoremani qo‘llab bo‘lmaydi. Ushbu ishda Darajali geometriyaning asosiy konsepsiyasi unga kiruvchi monom darajalari ko‘rsatkichlari bo‘yicha tenglamalar yechimlari xossalari o‘rganish hisoblanadi.

Kalit so‘zlar: Darajali geometriya, Nyuton ko‘pyoqlisi, normal konus, qisqartlamalar, differensial tenglama, Loran ko‘phadlari.

Ushbu

$$f_i(X) \stackrel{\text{def}}{=} \sum f_{iQ} X^Q \text{ bo'lganda } Q \in S_i, \quad i = 1, \dots, m \quad (1)$$

(1) tenglamalar sistemasi uchun darajali almashtirishlarni qaraymiz, unda Q ning daraja ko‘rsatkichlari R^n fazosida parallel ko‘chirishlar (har bir f_i uchun o‘zining) va affin almashtirishlari (barcha f_i lar uchun bitta) mos keladi.

Bu almashtirishlar darajali geometriyasini mazmunli qiladi va qisqartma sistemalarni yechish usullarini topishga imkon beradi.

Koordinatalaridan biri aynan nolga teng bo‘lgan (1) sistema yechimlarini topishni biz oldindan yechilgan masala deb hisoblaymiz. Chunki, u berilganiga o‘xshash, lekin kichikroq o‘lchovli masalaga olib kelinadi. Shuning uchun (1) sistemaning hech bir koordinatasi nolga teng bo‘lmagan yechimlarini izlaymiz. Bunday yechimlar uchun (1) sistemaning har bir tenglamasida koordinatalarning darajalari ixtiyoriy ko‘paytmasiga qisqartirishni amalga oshirish mumkin. Agar i – chi

tenglamada X^{-T} ga qisqartirish bajarilsa, u holda unda vektor ko'rsatkichlar $\tilde{Q} = Q + T$ ga teng bo'lib qoladi, ya'ni S to'plam parallel ravishda T vektorga ko'chiriladi.

$f(X)$ – Loran ko'phadi va d esa $\Gamma = \Gamma(f)$ Nyuton ko'pyog'ining o'lchovi bo'lsin. R^n fazoda $\Gamma(f)$ ga normal, $N(f)$ chiziqli fazoni qaraymiz, ravshanki, $\dim \Gamma + \dim N = n$. Shunga o'xshash $f_i(X_i)$, $i = 1, \dots, m$ Loran ko'phadlar sistemasi uchun $\Gamma(f)$ ko'pyoqlarni va ularning $N(f)$ normal fazolarini qaraymiz.

Belgilash kiritamiz va

$$N = N(f_1) \cap \dots \cap N(f_m)$$

$d = n - \dim N$ kattalikni ko'rsatilgan ko'phadlar sistemasining o'lchovi deb ataymiz. Qisqartma sistema uchun o'lchovning bu ta'rifi oldin berilgani bilan ustma-ust tushadi va hamma vaqt $d < n$ bo'ladi. Bu yerda

$$\varphi_{iR''} = \beta_{iR''}(\{f_{jQ}\})/\alpha^{k+1}, \quad (2)$$

$$\hat{f}_{ip}(X) \stackrel{\text{def}}{=} \sum f_{iQ} X^Q \text{ bunda } Q \in S_{ip}, \quad i = 1, \dots, m. \quad (3)$$

Teorema 1. Agar (1) sistemaning o'lchovi d ga teng bo'lsa, u holda shunday α matisa mavjudki

$$y_i = x_i^{\alpha_{i1}} \dots x_n^{\alpha_{in}}, \quad i = 1, \dots, n$$

α matrisa darajali almashtirish ($\alpha = (\alpha_{ij})$ haqiqiy elementlarga ega m o'lchovli kvadrat matrisa va $\det \alpha \neq 0$) va tegishli qisqartirishlar bilan d o'zgaruvchilarga nisbatan n ta tenglamalar sistemasiga keltiriladi. Agar (2) ga barcha Q ko'rsatkichlar butun sonli bo'lsa, u holda α unimodulyar matrisa mavjud.

Teorema 2. Shunday

$$y_i = x_i^{\alpha_{i1}} \dots x_n^{\alpha_{in}}, \quad i = 1, \dots, n \quad (4)$$

darajali almashtirish va qisqartirishlar mavjudki, d o'lchovli (1) sistema d o'zgaruvchilarga nisbatan m ta kvaziuchburchakli ko'rinishga ega tenglamalar sistemasiga keltiriladi berilgan i ta tenglamalardan iborat $d(i)$ ($i = 1, \dots, m$) o'zgaruvchilarga bog'liq. Agar (3) da barcha Q ko'rsatkichlar butun sonli bo'lsa, u holda α unimodulyar matrisali

$$y_i = x_i^{\alpha_{i1}} \dots x_n^{\alpha_{in}}, \quad i = 1, \dots, n$$

almashtirishlar mavjud.

1-natija. Faraz qilaylik, (1) sistemada sonlar uchun $d(i) = i$ va agar $m < n - 1$ bo'lsa, u holda $d(j) = n - 1$ uchun $n \leq j \leq m$. U holda shunday α unimodulyar matrisa mavjudki,

$$y_i = x_i^{\alpha_{i1}} \dots x_n^{\alpha_{in}}, \quad i = 1, \dots, n$$

darajali almashtirish va tegishli qisqartirishlar bilan bu sistema uchburchakli ko'rinishga keltiriladi

$$\begin{cases} \hat{g}_i(y_1, \dots, y_i), & i = 1, \dots, \min(n-1, m), \\ \hat{g}_i(y_1, \dots, y_{n-1}) = 0, & j = 0, \dots, m. \end{cases} \quad (5)$$

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati:

1. Xurramov Y., Polatov B., Ibrohimov J. Kophadning keltirilmaslik alomati //Zamonaviy innovatsion tadqiqotlarning dolzarb muammolari va rivojlanish tendensiyalari: yechimlar va istiqbollar. – 2022. – T. 1. – №. 1. – C. 399-401.

2. Sobirovich P. B. Darajali Geometriyani Algebraik Tenglamalarda Qo 'Llab Asimptotik Yechimlarini Topish //E Conference Zone. – 2022. – С. 166-168.

3. Рабимкул, А., Иброҳимов, Ж. Б. ў., Пўлатов, Б. С., & Нориева, А. Ж. қ. (2023). АРГУМЕНТЛАРНИ ГУРУҲЛАРГА АЖРАТИБ БАҲОЛАШ УСУЛИДА КЎП ПАРАМЕТРЛИ НОЧИЗИҚЛИ РЕГРЕССИЯ ТЕНГЛАМАЛАРИНИ ҚУРИШ МАСАЛАЛАРИ. *Educational Research in Universal Sciences*, 2(2), 174–178. Retrieved from <http://erus.uz/index.php/er/article/view/1704>

4. Sh.Yu.Kholmatov, S.N.Lakaev, F.M.Almuratov. On the spectrum of Schrödinger-type operators on two dimensional lattices.// Journal of Mathematical Analysis and Applications–USA,2022.–Vol.514.–№2.– 126363.

5. Ibrohimov Javohir Bahrom o'g'li. (2022). OCHIQ CHIZIQLI QAVARIQ TO'PLAMDA POLINOMIAL QAVARIQLIKNING YETARLI SHARTI. *International Journal of Contemporary Scientific and Technical Research*, 1(2), 363–365. Retrieved from <https://journal.jbnuu.uz/index.php/ijcstr/article/view/203>

6. Юлдашев, Турсун и Клара Холманова. «НЕЛИНЕЙНОЕ ИНТЕГРО-ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЕ УРАВНЕНИЕ ФРЕДГОЛЬМА С ВЫРОЖДАЮЩИМСЯ ЯДРОМ И НЕЛИНЕЙНЫМ МАКСИМУМ». *Журнал математики и информатики* 1.3 (2021).

7. Содиков, Тохир Аслиддинович, et al. "НЕКОТОРЫЕ МЕТОДЫ ПРИВЕДЕНИЯ К КАНОНИЧЕСКОМУ ВИДУ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТИПА ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ С ЧАСТНЫМИ ПРОИЗВОДНЫМИ." *МОЛОДОЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬ: К ВЕРШИНАМ ПОЗНАНИЯ*. 2023.

8. Xolmanova, K. "Maksimum belgisi ostida funksional parametrlari o'z ichiga olgan integro-defferensial tenglamalar sistemasi uchun boshlang'ich masala." *ОБРАЗОВАНИЕ НАУКА И ИННОВАЦИОННЫЕ ИДЕИ В МИРЕ международный научный электронный журнал* (2022).

9. Baxtiyor, Po'latov, et al. "BA'ZI BIR MUHIM XOSMAS INTEGRALLARNI HISOBLASHDA FRULLANI FORMULASIDAN FOYDALANISH." *International Journal of Contemporary Scientific and Technical Research* (2023): 363-367.

10. Xolmanova, Klara. "MAKSIMUMLI DIFFERENSIAL TENGLAMALAR UCHUN YARIM O'QDA BOSHLANG'ICH MASALA." *Talqin va tadqiqotlar* 1.21 (2023).

11. Sadoqat, Sharipova. "Ravshan Do'stov and Bahtiyor Po'filatov." *ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИКТ В ПРЕПОДАВАНИИ МАТЕМАТИКИ.*" *Журнал математики и информатики* 2 (2022).

12. Абдуназаров Рабимкул, Бахтиёр Пулатов, Азиза Нориева, Клара Холманова. ВОССТАНОВЛЕНИЯ ЯДРО СПЕКТРАЛЬНОЙ МЕРЫ ОПЕРАТОРА ДИРАКА ПО НЕТОЧНЫМ СПЕКТРАЛЬНЫМ ДАННЫМ. *International Journal of Contemporary Scientific and Technical Research*.

13. Абдухакимов С.Х., Хомидов М.К. Орбита критической точки и термодинамический формализм для отображений критического круга без периодических точек //Узбекский математический журнал. – 2020. – С. 4-15.

14. Alimardanovich N. T., Abduqodirovich N. N. PLASTINKA UCHUN IKKI O'LCHOVLI ISSIQLIK O'TKAZUVCHANLIK TENGLAMASINI SONLI YECHISH //ОБРАЗОВАНИЕ НАУКА И ИННОВАЦИОННЫЕ ИДЕИ В МИРЕ. – 2023. – Т. 15. – №. 3. – С. 141-143.

15. Mamanov S. Matematika fanini kasbga yo 'naltirib o 'qitish negizida bo 'lajak mutaxassislarning kasbiy faoliyatiga tayyorlashning hozirgi ahvoli va uni rivojlantirish yo 'llari //Журнал математики и информатики. – 2022. – Т. 2. – №. 3.

16. Po'latov B., Ibrohimov J. BA'ZI RATSIONAL FUNKSIYALARNI INTEGRALLASHDA OSTRAGRADSKIY USULIDAN FOYDALANISH //Talqin va tadqiqotlar. – 2023. – Т. 1. – №. 21.

17. Qizi A. K. S. Texnik oliy ta'limda matematikaning mutaxassislik fanlari bilan integratsiyasini ta'minlash vositalari //Science and innovation. – 2022. – Т. 1. – №. 1. – С. 446-459.

18. Javohir, I. . B. . o'g'li, & Muxammadiyev, G. J. . o'g'li. (2023). AYRIM IRRATSIONAL KO'RINISHDAGI INTEGRALLARNI EYLER ALMASHTIRISHLARI YORDAMIDA RATSIONALLASHTIRISH. Educational Research in Universal Sciences, 2(2), 237–241. Retrieved from <http://erus.uz/index.php/er/article/view/1994>

19. Ibrohimov Javohir, Karimov Nu'monjon, Axmadova Shaxina, Karimova Mohichehra, Choriyeva Nozimaxon. (2023). XEVISAYD USULI YORDAMIDA RATSIONAL FUNKSIYALARNI INTEGRALLASH. International Journal of Contemporary Scientific and Technical Research, 416–418. Retrieved from <https://journal.jbnuu.uz/index.php/ijcstr/article/view/627>

20. Dilmurod X. et al. O 'QUVCHILARGA GEOMETRIYA KURSINI O'QITISHDA KOMPYUTER VA AXBOROT TEXNOLOGIYALARDAN FOYDALANIB O 'QITISH //International Journal of Contemporary Scientific and Technical Research. – 2023. – С. 524-528.

21. Qahhorov, Muhruddin, and Dilmurod Xoljigitov. "Tenglamalar sistemasiga doir misollarni grafik usulda yechish." Журнал математики и информатики 2.1 (2022).

22. Dilmurod X. et al. HAJM VA YUZALARNI TOPISHDA ANIQ INTEGRALNING TADBIQLARI. – 2023.

FANLARNI O'QITISHDA NETSUPPORT SCHOOL ILOVASIDAN FOYDALANISHNING PEDAGOGIK IMKONIYATLARI

Mamaraimov Abror Kamoliddin o'g'li

O'zbekiston Milliy Universiteti Jizzax filiali

Muxtorov Lazizbek Baxtiyor o'g'li, Raximov Asadbek Ulug'bek o'g'li

O'zbekiston Milliy Universiteti Jizzax filiali talabalari

mamaraimov@jbnuu.uz

Annotatsiya: NetSupport School ilovasi o'qituvchilarga o'qitishni soddalashtirish imkoniyatini taqdim etadi va alohida o'quvchilar yoki kichik guruhlarni