

**KO'P KOMPLEKS O'ZGARUVCHILI FAZODADAGI MATRITSAVIY
POLIEDRDA UMUMLASHGAN XUA LO-KEN INTEGRAL FORMULASI***Qutlimurodov Allanazar Razzoqberdiyevich**Chirchiq davlat pedagogika universiteti "Algebra va matematik analiz" kafedrasida dotsenti**Mahkamov Erkin Musurmanovich**Chirchiq davlat pedagogika universiteti "Algebra va matematik analiz" kafedrasida dotsenti*

Annotatsiya. Bu maqolada uchinchi tur klassik soha yordamida matritsaviy poliedr aniqlangan. Bu aniqlangan poliedrda sikllarning gamologik bo'lishi, lokal qoldiqning yangi integral ko'rinishi hamda Xua Lo-ken integral formulasi keltirilgan.

Kalit so'zlar: uchinchi tur klassik soha, matritsa, poliedr, sikl, gamologik, lokal qoldiq.

Аннотация. В данной статье определяется матричный полиэдр с помощью классической области третьего типа. В данном полиэдре определяется гомологический цикл, новый интегральный вид локального вычета и приведена интегральная формула Хуа-Локена.

Ключевые слова: классическое поле третьего типа, матрица, полидир, цикл, гамологический, локальный вычет.

Annotation. In this article, the third type is defined by the classical field as a matrix poly. The gamological distribution of cycles in this defined polyhedron, the integral form of the local residue in a new form, and the Hua-Loken integral formula are presented.

Key words: classical domain of the third type, matrix, polyether, cycle, gamological, local residue.

Kirish. Ko'p kompleks o'zgaruvchili lokal chegirmalar va integral formulalar, ko'p kompleks o'zgaruvchili funksiyalar nazariyasida funksiyalarning soha ichidagi qiymatini sohaning butun chegarasi yoki chegaraning bir qismi orqali bog'lash kabi masalalarida asos sifatida xizmat qiladi. Shuning uchun, integral formulalar va ko'p o'zgaruvchili chegirmalarni tadqiq etish funksiyalar nazariyasida muhim ahamiyat kasb etadi hamda zamonaviy matematikaning dolzarb yo'nalishlaridan hisoblanadi.

Natijalar. Elementlari kompleks sonlardan iborat, $[n \times n]$ - tartibli kososimmetrik matritsalar bo'lgan fazoni $\hat{\square} [n \times n]$ kabi belgilaymiz.

Ushbu

$$D_3 = \{Z \in \hat{\square} [n \times n] : I^{(n)} + Z\bar{Z} > 0\}$$

sohaga *uchunchi tur klassik soha* deb aytiladi. Bunda $I^{(n)}$ – n tartibli birlik matritsa, \bar{Z} – matritsa esa Z matritsaning kompleks qo‘shma matritsasi hisoblanadi (eslatma, yuqoridagi sohada $H > 0$ Ermit matritsasining musbat aniqlanganligini bildiradi, ya’ni barcha xos sonlari musbat aniqlangan) ([1],[2]).

Uchunchi tur klassik sohaning chegarasi va ostovi mos ravishda quyidagicha aniqlanadi [2]:

$$\partial D_3 = \{Z \in \hat{\square} [n \times n] : \det(I^{(n)} + Z\bar{Z}) = 0, I^{(n)} + Z\bar{Z} > 0\},$$

$$\Gamma = \{Z \in \hat{\square} [n \times n] : I^{(n)} + Z\bar{Z} = 0\}.$$

Bu D_3 sohada golomorf va uning yopig’ida uzluksiz har qanday $h(Z)$ (ya’ni, $h(Z) \in O(D_3) \cap C(\bar{D}_3)$) funksiya uchun (juft n larda) ushbu

$$h(Z) = c_n \int_{\Gamma} \frac{h(X) dX}{\det^{\frac{n-1}{2}}(X - Z)}, \tag{1}$$

Xua Lo-ken integral formulasi o‘rinli bo‘ladi. Bunda differensiallash tartibi $dX = \bigwedge_{\substack{i=1, j=1 \\ i \leq j}}^n dx_{ij}$ ko‘rinishida aniqlanib, c_n o‘zgarmas esa

$$c_n \int_{I^{(n)} + X\bar{X} = 0} \frac{dX}{\det^{\frac{n-1}{2}}(X)} = 1$$

shart bo‘yicha aniqlanadi.

Biror $G \subset \square^{\frac{n(n-1)}{2}}$ sohada golomorf bo‘lgan $f = \left(f_1, \dots, f_{\frac{n(n-1)}{2}} \right) : G \rightarrow \square^{\frac{n(n-1)}{2}}$

akslantirish qaraymiz.

Bundan buyon ushbu $f = \left(f_1, \dots, f_{\frac{n(n-1)}{2}} \right) : G \rightarrow \square^{\frac{n(n-1)}{2}}$ akslantirishni

quyidagicha $[n \times n]$ – tartibli kososmmetrik matritsa ko‘rinishida yozamiz:

$$f(Z) = \begin{pmatrix} 0 & f_{12}(Z) & \cdots & f_{1n}(Z) \\ -f_{12}(Z) & 0 & \cdots & f_{2n}(Z) \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ -f_{1n}(Z) & -f_{2n}(Z) & \cdots & 0 \end{pmatrix} : G \rightarrow \hat{\square} [n \times n]$$

Endi matrictsaviy poliedr tushunchasini kiritamiz.

1-ta'rif: Agar $f : G \rightarrow \hat{\square} [n \times n]$ golomorf akslantirish yordamida aniqlangan

$$f^{-1}(D_{3,r}) = \{Z \in G : r^2 I^{(n)} + f(Z) \overline{f(Z)} > 0, r > 0\}$$

to'plam G sohada kompakt yotsa (ya'ni, $f^{-1}(D_{3,r}) \subset G$), u holda $f^{-1}(D_{3,r})$ to'plamga *matrictsaviy poliedrik to'plam* deyiladi.

2-ta'rif: Matrictsaviy poliedrik to'plamning bog'lamli komponentasini *matrictsaviy poliedr* deb atamiz va uni $\Omega_{f,r}$ kabi belgilaymiz.

Matrictsaviy poliedrning *ostovi*

$$\Gamma_{f,r} = \{Z \in G : r^2 I^{(n)} + f(Z) \overline{f(Z)} = 0, r > 0\}$$

ko'rinishda aniqlanadi.

Bu ishda matrictsaviy poliedrik sohada umumlashgan Xua Lo-ken integral formulasi olingan.

Ko'p o'zgaruvchili kompleks analiz kursida muhim ahamiyatga ega bo'lgan Xefer teoremasidan [3] quyidagicha munosabat bajarilishi kelib chiqadi: $\Omega_{f,r}$ sohaning U atrofida shunday $P_{lk}^{ij}(X, Z) \in O(U \times U)$ funksiyalar mavjud bo'lib, ixtiyoriy $(X, Z) \in (U \times U)$ juftlik uchun

$$f_{ij}(X) - f_{ij}(Z) = \sum_{\substack{k=1, l=1 \\ k \leq l}}^n (x_{kl} - z_{kl}) P_{kl}^{ij}(X, Z), i, j = 1, 2, \dots, n, i < j \quad (2)$$

tenglik o'rinli bo'ladi.

Satirlari k, l va ustunlari i, j juftliklar bilan ifodalanadigan $\frac{n(n-1)}{2} \times \frac{n(n-1)}{2}$

tartibli $\|P_{kl}^{ij}(X, Z)\|$ matrictsani $H(X, Z)$ orqali belgilaymiz.

Teorema: Agar $h(Z) \in O(\Omega_{f,r}) \cap C(\overline{\Omega_{f,r}})$ bo'lsa, u holda har qanday $Z \in \Omega_{f,r}$ nuqtalar uchun ushbu (juft n larda)

$$h(Z) = c_n \int_{\Gamma_{f,r}} \frac{h(X)H(X,Z) \bigwedge_{\substack{i=1, j=1 \\ i \leq j}}^n dx_{ij}}{\det^{\frac{n-1}{2}}(f(X) - f(Z))}, \tag{3}$$

Veyl–Xua Lo-ken integral formulasi o‘rinli bo‘ladi. Bunda $\Gamma_{f,r} = \{Z \in G : r^2 I^{(n)} + f(Z)\overline{f(Z)} = 0, r > 0\}$ — $\Omega_{f,r}$ sohaning ostovi va c_n o‘zgarmas esa ushbu $c_n \int_{I^{(n)} + X\overline{X} = 0} \frac{dX}{\det^{\frac{n-1}{2}}(X)} = 1$ shart bo‘yicha aniqlanadi.

Bu teoremani isbotlashdan avval teorema isbotida muhim ahamiyatga ega bo‘lgan lemmani isbotlaymiz.

Lemma: Agar X — $[n \times n]$ o‘lchovli kososimmetrik matritsa bo‘lib, uning spektral normasi $\|X\|_s < \varepsilon$ tengsizlikni qanoatlantirsa, u holda har qanday $\delta, 0 < \delta < \varepsilon - \|X\|_s$ sonlar uchun $G_* = G \setminus \{Z : \det(f(Z) - X) = 0\}$ sohada $\Gamma_{f-X,\delta} \square \Gamma_{f,\varepsilon}$ sikllar gomolog bo‘ladi. Bunda

$$\Gamma_{f-X,\delta} = \{Z \in G : \delta^2 I + (f(Z) - X)\overline{(f(Z) - X)} = 0\}.$$

Lemmaning isboti. Quyidagicha $\frac{n(n-1)}{2} + 1$ o‘lchovli zanjirni qaraymiz:

$$C = \left\{ Z \in G : (\varepsilon - t\|X\|_s)^2 I + (f(Z) - tX)\overline{(f(Z) - tX)} = 0, 0 \leq t \leq 1 \right\}.$$

Ta’kidlash lozimki, har qanday $Z \in C$ nuqta uchun $\|f(Z) - tX\|_s = \varepsilon - t\|X\|_s$ tenglik bajariladi.

Agar $Z^0 \in G \setminus \overline{\Omega_{f,\varepsilon}}$ bo‘lsa, unda $\|f(Z^0)\|_s > \varepsilon$ bo‘ladi. Bu esa ziddiyat. Bundan esa $C \subset \overline{\Omega_{f,\varepsilon}}$ bo‘lishi kelib chiqadi. Shunday qilib

$$\|f(Z^0) - tX\|_s \geq \|f(Z^0)\|_s - t\|X\|_s > \varepsilon - t\|X\|_s,$$

tengsizlik bajariladi. Bundan kelib chiqadiki C — kompakt zanjir bo‘ladi.

Agar Z nuqta C zanjirning nositili $|C|$ da yotsa, u holda $\det(f(Z) - X) \neq 0$ bo‘lishini ko‘rsatamiz. Faraz qilaylik, $Z \in |C|$ nuqta uchun $\det(f(Z) - X) = 0$ tenglik bajarilsin. Unda shunday nol bo‘lmagan Z' kososimmetrik matritsa mavjud bo‘ladiki, $Z'(f(Z) - X) = 0$ tenglik bajariladi. Yuqoridagilardan quyidagi tengliklarning bajarilishi kelib chiqadi:

$$\overline{(f(Z) - tX)}(Z')^* = (1-t)\overline{X}(Z')^*, \quad Z'(f(Z) - tX) = (1-t)Z'X$$

Oxirgi munosabatlardan

$$Z'((\varepsilon - t\|X\|_s)^2 I + (1-t)^2 \overline{X} \overline{X})(Z')^* = 0,$$

tenglik bajarilishini oson ko'rsatish mumkin. Bundan esa spektral norma kossalaridan $(1-t)\|X\|_s = \varepsilon - t\|X\|_s$ tenglik va undan $\|X\|_s = \varepsilon$ munosabat kelib chiqadi. Bu esa yuqoridagi lemmaning shartiga ziddir. Demak, $|C|$ nositil G_* sohada yotadi. Shunday qilib, har qanday $\delta < \varepsilon - \|X\|_s$ sonlar uchun $\Gamma_{f-X,\delta}$ sikllar G_* sohaga tegishli bo'lib, $\Gamma_{f-X,\delta} \square \Gamma_{f-X,\varepsilon-\|X\|_s} = \partial C - \Gamma_{f,\varepsilon}$ sikllarning gomologik ekanligi kelib chiqadi. **Lemma isbotlandi.**

Endi *lokal qoldiqning* integral talqinini keltiramiz. Bu [3] ishda olingan lokal qoldiqning umumiy integral tasnifidan kelib chiqadi hamda teoremani isbotlash uchun foydalaniladi.

Ushbu $A \in \hat{\square} [n \times n]$ nuqta $f(Z)$ akslantirishning yakkalangan noli bo'lib, u nuqtaning \overline{U}_A yopiq atrofida golomorf bo'lsin. $h: U_A \rightarrow \mathbf{C}$ funksiyaning A nuqtadagi $f(Z)$ akslantirishga bog'liq bo'lgan *lokal qoldig'i*

$$\operatorname{res}_A f(h(Z)) = c_n \int_{\Gamma_{f,\varepsilon}} \frac{h(Z) \bigwedge_{\substack{i=1, j=1 \\ i \leq j}}^n dz_{ij}}{\det^{\frac{n-1}{2}} f(Z)}, \tag{4}$$

ko'rinishda ifodalanadi. Bunda $\varepsilon > 0$ – yetarlicha kichik son.

Teoremaning isboti: Har qanday $Z \in \Omega_{f,r}$ nuqta uchun $r^2 I + f(Z)\overline{f(Z)} > 0$ tengsizlik bajariladi. Unda lemmaga ko'ra, (3) formulaning integral ostidagi formaning regulyarlik sohasida $\Gamma_{f,r}$ sikl $\delta < r - \|f(Z)\|_s$ bo'lganda ushbu

$$\Gamma_{f(X)-f(Z),\delta} = \{X \in G : \delta^2 I + (f(X) - f(Z))\overline{(f(X) - f(Z))} = 0\},$$

sikl bilan gomolog bo'ladi. Boshqa tarafdin, $\Gamma_{f(X)-f(Z),\delta}$ esa $\sum_v \Gamma_{X^{(v)}(Z),\delta}$ sikllarning yig'indisiga gomolog bo'ladi. Bunda $X^{(v)}(Z)$ nuqtalar $f(X) - f(Z)$ akslantirishning noli bo'lib, bular ichida $X = Z$ bo'lgan nuqta ham bor va

$$\Gamma_{X^{(v)}(Z),\delta} = \left\{ X \in U_{X^{(v)}(Z)} : \delta^2 I + (f(X) - f(Z))\overline{(f(X) - f(Z))} = 0 \right\}.$$

Xua Lo-ken integral formulasi, (4) formula va chegirmada o‘zgaruvchini almashtirish formulasidan foydalanib

$$\begin{aligned}
 h(Z) &= c_n \int_{r^2 I + (X-Z)(\overline{X-Z})=0} \frac{h(X) \bigwedge_{i=1, j=1}^n dx_{ij}}{\det^{\frac{n-1}{2}}(X-Z)} = \operatorname{res}_Z_{f(X)-f(Z)} (h \det \| P_{ik}^{ij} \|) = \\
 &= \sum_v \operatorname{res}_{X^{(v)}(Z)}_{f(X)-f(Z)} (h \det \| P_{ik}^{ij} \|) \quad , \quad (5)
 \end{aligned}$$

tengliklarga ega bo‘lamiz.

Ixtiyoriy $X^{(v)}(Z) \neq Z$ nuqtalar uchun $\det \| P_{kl}^{ij} \| \in I_{X^{(v)}(Z)}(f(X) - f(Z))$

munosabat o‘rinli bo‘lishini ko‘rsatamiz.

Yuqoridagi (2) munosabatni e‘tiborga olib ushbu

$$\begin{aligned}
 g(X, Z) = f(X) - f(Z) &= (f_{11}(X) - f_{11}(Z), f_{12}(X) - f_{12}(Z), \dots, f_{1n}(X) - f_{1n}(Z), \\
 &\quad , f_{22}(X) - f_{22}(Z), f_{23}(X) - f_{23}(Z), \dots, f_{2n}(X) - f_{2n}(Z), \\
 &\quad , f_{33}(X) - f_{33}(Z), f_{34}(X) - f_{34}(Z), \dots, f_{3n}(X) - f_{3n}(Z), \\
 &\quad \dots, f_{mn}(X) - f_{mn}(Z)) =
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= \left(\sum_{\substack{k=1, l=1 \\ k \leq l}}^n (x_{kl} - z_{kl}) P_{kl}^{11}(X, Z), \dots, \sum_{\substack{k=1, l=1 \\ k \leq l}}^n (x_{kl} - z_{kl}) P_{kl}^{nm}(X, Z) \right) = \\
 &= (x_{11} - z_{11} \quad x_{12} - z_{12} \quad \dots \quad x_{nm} - z_{nm}) \begin{pmatrix} P_{11}^{11} & P_{11}^{22} & \dots & P_{11}^{nm} \\ P_{12}^{11} & P_{12}^{22} & \dots & P_{12}^{nm} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ P_{nm}^{11} & P_{nm}^{22} & \dots & P_{nm}^{nm} \end{pmatrix} = A(P_{ij}^{kl}) f \quad ,
 \end{aligned}$$

tenglikka ega bo‘lamiz.

Har qanday $X^{(v)}(Z) \neq Z$ nuqtalar uchun $f(X^{(v)}(Z)) \neq 0$ bo‘lib, $g(X^{(v)}(Z), Z) = 0$ bo‘ladi. Unda, chegirmada o‘zgaruvchini almashtirish formulasi va shu formuladan kelib chiqadigan lemmaga ko‘ra ([3], 32-s.) hamda yuqoridagi isbotlangan lemmani e‘tiborga olgan holda

$$\sum_v \operatorname{res}_{X^{(v)}(Z)}_{f(X)-f(Z)} (h \det \| P_{ik}^{ij} \|) = \operatorname{res}_Z_{f(X)-f(Z)} (h \det \| P_{ik}^{ij} \|) =$$

$$= \int_{\Gamma_{f(X)-f(Z),\delta}} \frac{h(X)H(X,Z) \bigwedge_{\substack{i=1,j=1 \\ i \leq j}}^n dx_{ij}}{\det^{\frac{n-1}{2}}(f(X)-f(Z))} = \int_{\Gamma_{f,r}} \frac{h(X)H(X,Z) \bigwedge_{\substack{i=1,j=1 \\ i \leq j}}^n dx_{ij}}{\det^{\frac{n-1}{2}}(f(X)-f(Z))} \quad (6)$$

tenglikka ega bo'lamiz. (5) va (6) tengliklarni e'tiborga olib, (3) integral formulani hosil qilamiz. **Teorema isbotlandi.**

Agar $f(Z) \equiv Z$ deb oladigan bo'lsak, (3) formuladagi $H(X,Z)$ determinant 1 teng bo'lib, (3) formula uchunchi tur klassik sohadagi (1) Xua Lo-ken integral formulasiga aylanadi([4], 96-s.). Shuning uchun (3) formulani umumlashgan Xua Lo-ken integral formulasi deb ataymiz.

Yuqoridagi (3) formula va lemmaning analogi [5] ishda ham isbotlangan.

Yopiq $\bar{\Omega}_{f,r}$ poliedrda golomorf bo'lgan har qanday funksiya modul bo'yicha o'zining eng katta qiymatiga $\Gamma_{f,r}$ ostovda erishishi umumlashgan Xua Lo-ken integral formulasi yordamida ko'rsatiladi.

Natija. Ushbu $h(Z)$ funksiya $\bar{\Omega}_{f,r}$ sohada golomorf bo'lsin. Unda bu funksiya modul bo'yicha o'zining eng katta qiymatiga $\Gamma_{f,r}$ ostovda erishadi.

Adabiyotlar ro'yxati

1. Хуа Ло-кен. *Гармонический анализ функций многих комплексных переменных в классических областях*. М., Изд. иностр. лит., 1959.
2. Худайбергенов Г., Кытманов А.М., Шаимкулов Б.А. *Анализ в матричных областях*. Монография. Красноярск, Ташкент. 2017. С.-293.
3. Цих А.К., Шаимкулов Б.А. *Интегральные реализации вычета Гротендика и его преобразование при композициях* //Вестник КрасГУ. Серия физ.-мат. науки. 2005. Выпуск 1. С. 151-155.
4. Айзенберг Л.А. *Формула Карлемана в комплексном анализе*. Первые приложения.– Наука, Новосибирск, 1990, 248 с.
5. Шаимкулов Б.А., Махкамов Э.М. *Об одном аналоге интегральной формулы Вейля для полиэдров с не кусочно гладкой границей*. Сибир.Мат.Жур. 2011. Том 52, № 2. с. 476-479.
6. Махкамов Э.М. *Применение локального вычета в задачах восстановления голоморфных функций* // Тошкент, 2022 г. С 90.
7. Ergash o'g'li, Q. F. (2022). CREATION OF ELECTRONIC MEDICAL BASE WITH THE HELP OF SOFTWARE PACKAGES FOR MEDICAL SERVICES IN THE REGIONS. Conferencea, 128-130.
8. Ergash o'g'li, Q. F. (2022). IMPORTANCE OF KASH-HEALTH WEB PORTAL IN THE DEVELOPMENT OF MEDICAL SERVICES IN THE REGIONS. Conferencea, 80-83.
9. Qodirov, F., & Muhitdinov, X. (2022). Features that increase efficiency in the provision of medical services and factors affecting them. Ta'lim va rivojlanish tahlili onlayn ilmiy jurnali, 2(7), 192-199.

10. Ergash o'g'li, Q. F. (2022). ECONOMETRIC MODELING OF THE DEVELOPMENT OF MEDICAL SERVICES TO THE POPULATION OF THE REGION. Berlin Studies Transnational Journal of Science and Humanities, 2(1.1 Economical sciences).
11. Nematov, J. (2022). MYBOOK. UZ VIRTUAL KUTUBXONA TIZIMINING IMKONIYATLARI VA XUSUSIYATLARI. Current approaches and new research in modern sciences, 1(5), 56-60.
12. Tulqin o'g'li, U. M., Zokir o'g'li, S. B., & Ergash o'g'li, Q. F. (2022). BIRINCHI VA IKKINCHI TARTIBLI HUSUSIY HOSILALAR. TO'LA DIFFERENSIAL. TAQRIBIY HISOBLASH. BARQARORLIK VA YETAKCHI TADQIQOTLAR ONLAYN ILMIY JURNALI, 153-158.
13. Tulqin o'g'li, U. M., & Ergash o'g'li, Q. F. (2022). SONLI QATORLAR.(MUSBAT HADLI QATORLARNING YAQINLASHISH TEOREMALARI. LEYBNIS TEOREMASI, ABSOLYUT VA SHARTLI YAQINLASHISH.). TA'LIM VA RIVOJLANISH TAHLILI ONLAYN ILMIY JURNALI, 137-151.
14. Tulqin o'g'li, U. M., & Ergash o'g'li, Q. F. (2022). YER OSTI SUVLARINING FIZIK XOSSALARI, KIMYOVIY TARKIBI, HARAKATI VA GRUNTLARNING SUV O'TKAZUVCHANLIGI, FILTRATSIYA QONUNI. TA'LIM VA RIVOJLANISH TAHLILI ONLAYN ILMIY JURNALI, 219-222.
15. Tulqin o'g'li, U. M., & Ergash o'g'li, Q. F. (2022). VEKTOR VA SKALYAR MAYDONLAR. GRADIYENT VA YO'NALISH BO'YICHA HOSILA. DIVERGENSIYA VA ROTOR. SATH CHIZIQLARI. GRADIYENT MAYDONLAR. OQIMLAR. TA'LIM VA RIVOJLANISH TAHLILI ONLAYN ILMIY JURNALI, 172-187.
16. Tulqin o'g'li, U. M., & Ergash o'g'li, Q. F. (2022). FURE QATORI VA UNING TADBIQLARI. IJTIMOIIY FANLARDA INNOVASIYA ONLAYN ILMIY JURNALI, 21-33.
17. Tulqin o'g'li, U. M., & Ergash o'g'li, Q. F. (2022). DARAJALI QATORLAR. DARAJALI QATORLARNING YAQINLASHISH RADIUSI VA SOHASI. TEYLOR FORMULASI VA QATORI. IJTIMOIIY FANLARDA INNOVASIYA ONLAYN ILMIY JURNALI, 8-20.
18. Tulqin o'g'li, U. M., & Ergash o'g'li, Q. F. (2022). STOKS FORMULASI. SIRT INTEGRALLARI TADBIQLARI. IJTIMOIIY FANLARDA INNOVASIYA ONLAYN ILMIY JURNALI, 34-45.
19. Tulqin o'g'li, U. M. (2022). FURYE QATORI. FUNKSIYALARNI FURYE QATORIGA YOYISH.
20. Tulqin o'g'li, U. M., & Ergash o'g'li, Q. F. (2022). BIR JINSLI VA BIR JINSLIGA OLIB KELINADIGAN DIFFERENSIAL TENGLAMALAR. AMALIY MASALALARGA TADBIQI (KO'ZGU MASALASI). BARQARORLIK VA YETAKCHI TADQIQOTLAR ONLAYN ILMIY JURNALI, 2(1), 263-267.