



KOMBINATORIKANI GEOMETRIYA FANIGA TADBICHLARI

Bozorov Suxrob Baxodirovich

Guliston davlat universiteti tayanch doktoranti

e-mail: suxrobbek_8912@mail.ru

ARTICLE INFO

Received: 29th May 2023

Accepted: 07th June 2023

Online: 08th June 2023

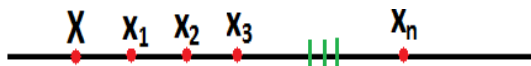
KEY WORDS

Nuqta, to'g'ri chiziq, kesma, nur, tekislik, aylana, vatar, diametr, yoy, tekislik qismlari, uchburchak, to'rtburchak, ko'pburchak, aylana, shar.

ABSTRACT

Ushbu maqolada matematikaning tadbiqu va matematika o'qitishning zamonaviy muammolari hozirgi kunda dolzarb bo'lgan masalalarning yechimlari keltirilgan bo'lib, kombinatorikani geometriya faniga tadbicqlari keltirilgan.

I. To'g'ri chiziqda n ta nuqta berilgan bo'lsin. Bu nuqtalar orqali nechta turli kesma hosil qilish mumkin?



Yechilishi: Kesma hosil qilish uchun bizga ikkita nuqta kerak bo'ladi. Shuning uchun n ta nuqtadan ikkitasini guruhlab jami kesmalar sonini topishimiz mumkin:

$$C_n^2 = \frac{n!}{2!(n-2)!} = \frac{(n-2)!(n-1) \cdot n}{2!(n-2)!} = \frac{n(n-1)}{2}$$

II. Tekislikda n ta nuqta shunday joylashganki, ulardan xech qaysi uchtasi bitta to'g'ri chiziqda yotmaydi. Shu nuqtalarning turli juftliklaridan jami bo'lib nechta **to'g'ri chiziqlar** o'tadi?

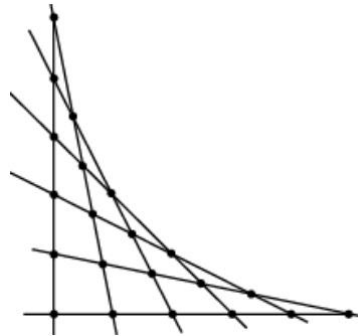
Yechilishi. Masala shartini qanoatlantiradigan nuqtalarni A_1, \dots, A_n deb belgilaymiz. Bunday nuqtalar mavjud, misol tariqasida bitta aylana yotgan n ta nuqtani olishimiz mumkin. A_1 nuqtani qolgan nuqtalar bilan $n-1$ ta to'g'ri chiziq bilan tutashtirishimiz mumkin. Jami nuqtalar n ta bo'lgani sababli, masala shartini qanoatlantiradigan to'g'ri chiziqlar soni $n(n-1)$ ta bo'lishi kerak. Ammo bunday sanashda biz har bir to'g'ri chiziqni ikki marta sanab chiqqanimiz bo'is n ta nuqtalarning turli juftliklaridan jami

$\frac{n(n-1)}{2}$ ta to'g'ri chiziq o'tishini hosil qilamiz.

III. n ta to'g'ri chiziq eng ko'pi bilan $\frac{n(n-1)}{2}$ ta nuqtada kesishadi.



Yechilishi: Ravshanki, n ta to'g'ri chiziqlarning kesishish nuqtalari soni eng katta bo'lishi uchun quyidagi holat bo'lishi kerak (rasmga qarang).



- 1) Har bir to'g'ri chiziq qolgan to'g'ri chiziqlardan har biri bilan kesishadi.
- 2) Xech qanday uchta to'g'ri chiziq bitta umumiy nuqtaga ega emas.

Ikkita to'g'ri chiziq **bitta nuqtada** kesishadi. Shuning uchun n ta to'g'ri chiziqdan ikkitasini guruhlab jami kesishish nuqtalari sonini topishimiz mumkin:

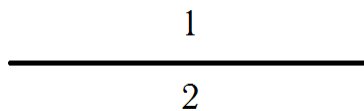
$$C_n^2 = \frac{n!}{2!(n-2)!} = \frac{(n-2)!(n-1) \cdot n}{2!(n-2)!} = \frac{n(n-1)}{2}$$

IV. Hech qaysi uchtasi umumiy nuqtaga ega bo'lmaydigan va o'zaro kesishadigan n ta to'g'ri

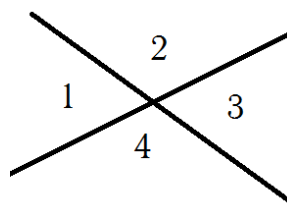
chiziq tekislikni eng ko'pi bilan $\frac{n(n+1)}{2} + 1$ ta qismga ajratadi.

Yechilishi: Bir nechta berilgan to'g'ri chiziqqa bittasini qo'shsak tekislik qismlari nechtaga ko'payishini aniqlaymiz.

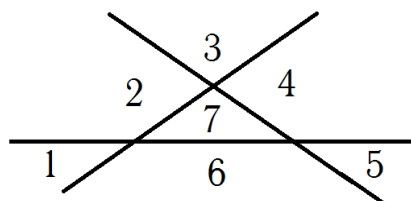
Masalan: Bitta to'g'ri chiziq tekislikni 2 ta qismga ajratadi.



Ikkita to'g'ri chiziq tekislikni 4 ta qismga ajratadi.



Uchta to'g'ri chiziq tekislikni 7 ta qismga ajratadi.



ikkita o'zaro kesishadigan to'g'ri chiziqqa uchinchi to'g'ri chiziqni qo'shsak, mavjud to'rtta tekislik qismlardan uchtasi yangi to'g'ri chiziq bilan teng ikkiga bo'linadi. Demak, hosil bo'lgan tekislik qismlari soni $7 = 4 + 3$ ga teng bo'ladi.

Xulosa: Umumiy holda, $n-1$ ta to'g'ri chiziqqa n -chi to'g'ri chiziqni qo'shsak, mavjud tekislik qismlaridan $n-1$ tasi yangi to'g'ri chiziq bilan teng ikkiga bo'linadi. Shuning uchun yangi hosil bo'lgan tekisliklar qismlari soni n ga ko'payadi. Demak, n ta o'zaro kesishadigan to'g'ri chiziqlardan xech qaysi uchtasi umumiy nuqtaga ega bo'lmasa tekislikni

$$2+2+3+4+5+\dots+n=1+(1+2+3+4+5+\dots+n)=1+\frac{1+n}{2}\cdot n=\frac{n(n+1)}{2}+1$$

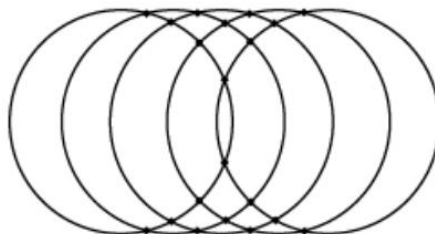
ta qismga ajratadi.

V. Bitta nuqtada kesishadigan n ta to'g'ri chiziq tekislikni nechta qismga ajratadi?

Yechilishi. Bitta to'g'ri chiziq tekislikni ikki qismga ajratganligi sababli n ta to'g'ri chiziq tekislikni $2n$ ta qismga ajratadi: $N = 2n$.

VI. n ta aylana eng ko'pi bilan $n(n-1)$ ta nuqtada kesishadi.

Yechilishi: Ravshanki, n ta aylanalarning kesishish nuqtalari soni eng katta bo'lishi uchun quyidagi holat bo'lishi kerak (rasmga qarang).



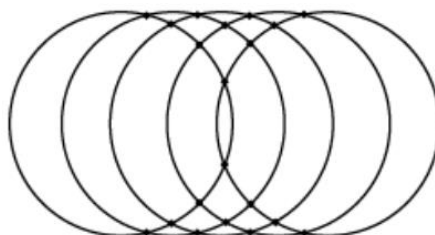
1) Har bir aylana qolgan aylanalardan har biri bilan kesishadi.

2) Xech qanday uchta aylana bitta umumiy nuqtaga ega emas.

Bu holatda har bir aylana qolgan aylanalardan bilan $2(n-1)$ ta kesishish nuqtadaga ega. Demak, jami bo'lib $n(n-1)$ ta nuqtaga ega bo'lamiz.

VII. n ta aylana tekislikni eng ko'pi bilan $n(n-1)+2$ ta qismga ajratadi.

Yechilishi: Bir nechta berilgan aylanaga bittasini qo'shsak tekislik qismlari nechtaga ko'payishini aniqlaymiz.



Masalan: Ikkita o'zaro kesishadigan aylanaga uchinchi aylanani qo'shsak, mavjud to'rtta tekislik qismlari yangi aylana bilan teng ikkiga bo'linadi. Demak, hosil bo'lgan tekislik qismlari soni $8 = 4 + 4$ ga teng bo'ladi. Endi shu uchta aylanaga to'rtinchisini qo'shsak mavjud oltita tekislik qismlari yangi aylana bilan teng ikkiga bo'linadi. Demak, hosil bo'lgan tekislik qismlari soni $14 = 8 + 6$ ga teng bo'ladi.

XULOSA

Umumiy holda, $n-1$ ta aylanaga n -chi aylanani qo'shsak, mavjud tekislik qismlaridan $n-1$ tasi yangi aylana bilan teng ikkiga bo'linadi. Shuning uchun yangi hosil bo'lgan tekisliklar



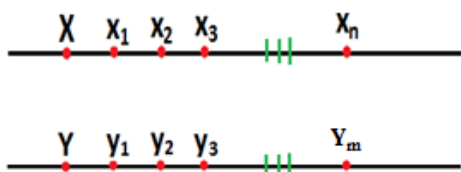
qismlari soni $2(n-1)$ ga ko'payadi. Demak, n ta o'zaro kesishadigan aylanalardan xech qaysi uchasi umumiy nuqtaga ega bo'lmasa, tekislikni

1) 2 ; 2) $4=2+2$; 3) $8=4+4$; 4) $14=8+6$; 5) $22=14+8$; 6) $32=22+10 \dots$

$2+2+4 + 6+ \dots +2(n-1) = 2[1+(1+2+3+\dots+(n-1))] = n(n-1)+2$

ta qismga ajratadi.

VIII. Tekislikda X va Y to'g'ri chiziqlar o'zaro kesishmaydi. X to'g'ri chiziqda n ta Y to'g'ri chiziqda m ta nuqta belgilangan. Belgilangan nuqtalar bir-biri bilan tutashtirilganda quyidagi shakllar hosil bo'ladi:



1. Kesmalar soni $\longrightarrow N_{\dots} = C_n^1 \cdot C_m^1 = n \cdot m$

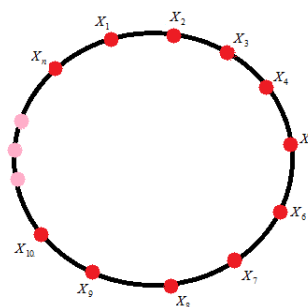
2. Vektorlar soni $\longrightarrow N_{\rightleftharpoons} = 2 \cdot C_n^1 \cdot C_m^1 = 2 \cdot n \cdot m$

3. Uchburchaklar soni

$$\triangle N_{\Delta} = C_n^1 \cdot C_m^2 + C_m^1 \cdot C_n^2 = n \cdot C_m^2 + m \cdot C_n^2 = n \frac{m(m-1)}{2} + m \frac{n(n-1)}{2}$$

4. To'rtburchaklar soni $\square N_{\square} = C_n^2 \cdot C_m^2 = \frac{n(n-1)}{2} \cdot \frac{m(m-1)}{2}$

IX. Aylanada n ta nuqta berilgan bo'lsa, u holda bu nuqtalarni tutashtirib quyidagi shakllarni hosil qilsa bo'ladi.



1. Vatarlar soni $\longrightarrow N_{\dots} = C_n^2 = \frac{n(n-1)}{2}, n \geq 2, n \in N$

2. Vektorlar soni $\longrightarrow N_{\rightleftharpoons} = 2C_n^2 = n(n-1), n \geq 2, n \in N$

3. Uchburchaklar soni $\triangle N_{\Delta} = C_n^3, n \geq 3, n \in N$

4. To'rtburchaklar soni $\square N_{\square} = C_n^4, n \geq 4, n \in N$

5. Ko'pburchaklar soni $\text{pentagon} N_k = C_n^k = \frac{n!}{k!(n-k)!}; n \geq k \geq 5; n, k \in N$

X. Tekislikda n ta nuqta berilgan bo'lsa, u holda bu nuqtalarni tutashtirib quyidagi shakllarni hosil qilsa bo'ladi:

1). Tekislikda n ta nuqta shunday joylashganki, ulardan hech qaysi uchta bitta to'g'ri chiziqda yotmaydi. Shu nuqtalarning turli juftliklaridan jami bo'lib nechta **kesma** hosil qilsa bo'ladi?

$$N_{\dots} = C_n^2 = \frac{n(n-1)}{2}, \quad n \geq 2, \quad n \in N$$

2) Tekislikda n ta nuqta shunday joylashganki, ulardan hech qaysi uchta bitta to'g'ri chiziqda yotmaydi. Shu nuqtalarning turli juftliklaridan jami bo'lib nechta **vatar** hosil qilsa bo'ladi?

$$N_{\Leftrightarrow} = 2C_n^2 = n(n-1), \quad n \geq 2, \quad n \in N$$

3) Tekislikda ixtiyoriy uchta bitta to'g'ri chiziqda yotmaydigan n ta nuqta berilgan. Uchlari berilgan nuqtalarda bo'lgan jami nechta **uchburchak** hosil qilsa bo'ladi?

$$N_{\Delta} = C_n^3 = \frac{n!}{3!(n-3)!} = \frac{(n-3)!(n-2) \cdot (n-1) \cdot n}{3!(n-3)!} = \frac{n(n-1)(n-2)}{6}$$

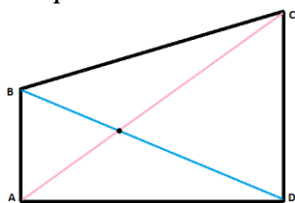
4) Tekislikda ixtiyoriy uchta bitta to'g'ri chiziqda yotmaydigan n ta nuqta berilgan. Uchlari berilgan nuqtalarda bo'lgan jami nechta **to'rtburchak** hosil qilsa bo'ladi?

$$N_{\square} = C_n^4 = \frac{n!}{4!(n-4)!} = \frac{n \cdot (n-1) \cdot (n-2) \cdot (n-3) \cdot (n-4)!}{4!(n-4)!} = \frac{n \cdot (n-1) \cdot (n-2) \cdot (n-3)}{24}, \quad n \geq 4, \quad n \in N$$

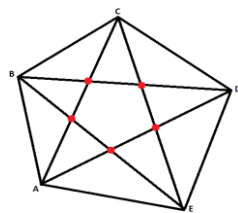
5) Tekislikda ixtiyoriy uchta bitta to'g'ri chiziqda yotmaydigan n ta nuqta berilgan. Uchlari berilgan nuqtalarda bo'lgan jami nechta **ko'pburchak** hosil qilsa bo'ladi?

$$N_k = C_n^k = \frac{n!}{k!(n-k)!}; \quad n \geq k \geq 5; \quad n, k \in N$$

XI. Hech qaysi uchta diagonal bir nuqtada kesishmaydigan ko'pburchaklarning diagonalari nechta nuqtada kesishishini topish.



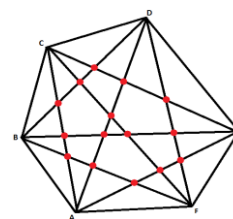
1) $C_n^4 = C_4^4 = 1$



2)

$C_n^4 = C_5^4 = 5$

3) $C_n^4 = C_6^4 = 15$

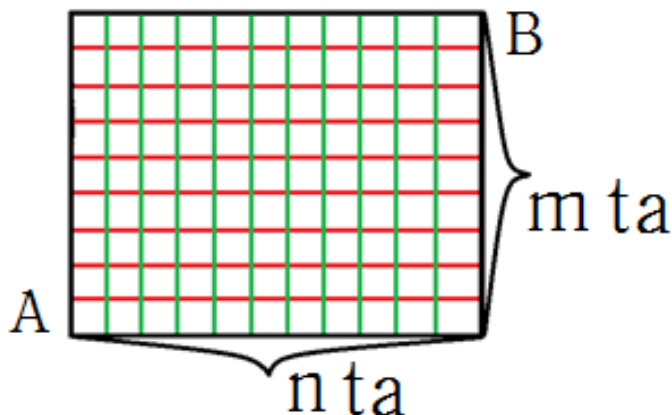


$$N_d = C_n^4 = \frac{n!}{4!(n-4)!}; \quad n \geq 4; \quad n \in N$$

XII. *A dan B ga olib boruvchi eng qisqa yo'llar sonini topish?*

Agar to'g'ri to'rtburchakning o'lchamlari $x \times y$ bo'lsa, u $x \cdot y$ ta kvadratchalarga ajratilgan bo'lsa, u holda A dan B ga olib boruvchi eng qisqa yo'llar soni quyidagicha bo'ladi:

$$N_{A \rightarrow B} = C_{m+n-2}^{m-1} = C_{m+n-2}^{m-1}$$



Yechilishi:

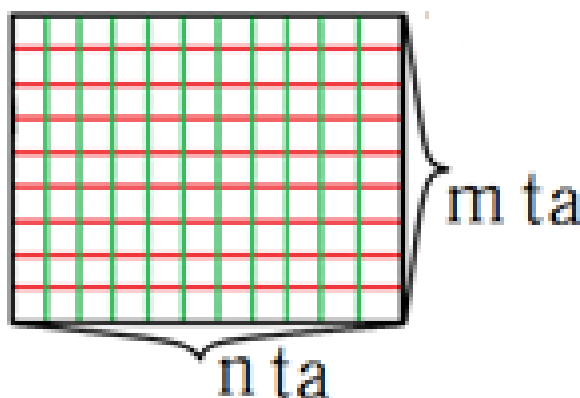
$N_g = y + 1 = m$ ta – Gorizontaal parallel chiziqlari soni

$N_v = x + 1 = n$ ta – Vertikal parallel chiziqlar soni

$$N_{A \rightarrow B} = C_{m-1+n-1}^{m-1} = C_{m-1+n-1}^{m-1} = C_{m+n-2}^{m-1} = C_{m+n-2}^{m-1}$$

XIII. To'g'ri to'rtburchaklar sonini topish.

Agar to'g'ri to'rtburchakning o'lchamlari $x \times y$ bo'lsa, u $x \cdot y$ ta kvadratchalarga ajratilgan bo'lsa, u holda jami to'g'ri to'rtburchaklar soni quyidagiga teng bo'ladi:



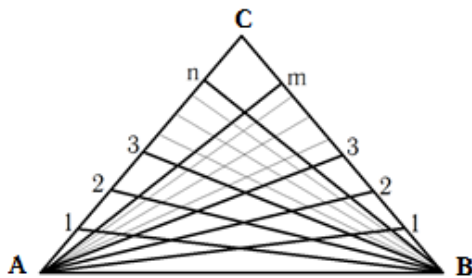
$N_g = y + 1 = m$ ta – Gorizontaal parallel chiziqlari soni

$N_v = x + 1 = n$ ta – Vertikal parallel chiziqlar soni

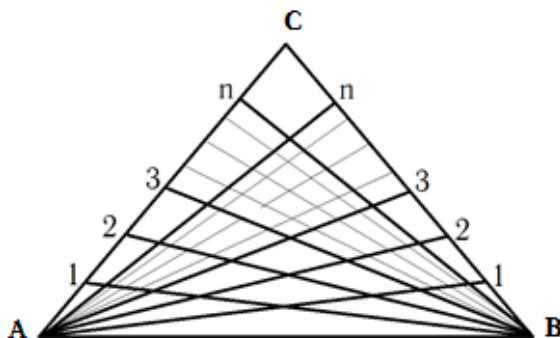
$$N_{\square} = C_n^2 \cdot C_m^2 = \frac{n(n-1)}{2} \cdot \frac{m(m-1)}{2} \quad \text{– To'g'ri to'rtburchaklar soni}$$

XIV. Uchburchaklar sonini topish

Agar ABC uchburchakda A uchidan BC tomon ichiga m ta, B uchidan AC tomon ichiga n ta kesmalar chiqarilgan bo'lsa, jami hosil bo'lgan **uchburchaklar** sonini topish.



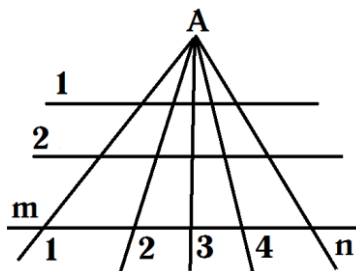
1. Agar $m \neq n$ bo'lsa, u holda jami uchburchaklar son $N_{\Delta} = \frac{(m+1)(n+1)}{2}(m+n+2)$ ta bo'ladi.



2. Agar $m=n$ bo'lsa, u holda jami uchburchaklar soni $N_{\Delta} = (n+1)^3$ ta bo'ladi.

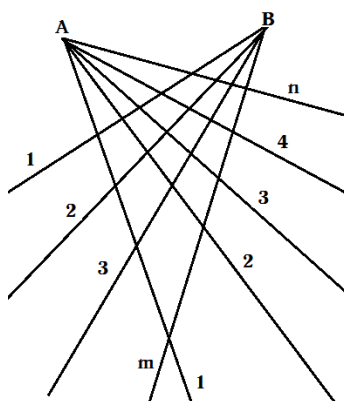
$$N_{\Delta} = \frac{(m+1)(n+1)}{2}(m+n+2) = \frac{(n+1)(n+1)}{2}(n+n+2) = \frac{(n+1)(n+1)(2n+2)}{2} = \frac{(n+1)(n+1)2(n+1)}{2} = (n+1)^3$$

1. Agar A nuqtadan n ta nur chiqqan bo'lib, bu nurlarni kesib o'tuvchi m ta to'g'ri chiziqo'tkazilgan bo'lsa, u holda jami nechta turli **uchburchak** hosil bo'ladi:



$$N_{\Delta} = C_m^1 \cdot C_n^2 = m \cdot \frac{n(n-1)}{2}$$

2. Agar A nuqtadan n ta va B nuqtadan m ta nur chiqqan bo'lib, bu nurlarni bir-birlari bilan kesishishidan jami nechta turli **uchburchak** hosil bo'ladi:



$$N_{\Delta} = C_m^1 \cdot C_n^2 + C_n^1 \cdot C_m^2 = m \cdot \frac{n(n-1)}{2} + n \cdot \frac{m(m-1)}{2}.$$

XV. Aylanalar va sharlar urinishlari sonini topish formulalari.

1. n ta bir xil **aylana** ko'pi bilan nechta nuqtada urinadi: $2n-3; n \geq 2, n \in N$
2. n ta har xil **aylana** ko'pi bilan nechta nuqtada urinadi: $3(n-2); n \geq 3, n \in N$
3. n ta bir xil **shar** ko'pi bilan nechta nuqtada urinadi: $3(n-2); n \geq 3, n \in N$
4. n ta har xil **shar** ko'pi bilan nechta nuqtada urinadi: $\frac{n(n-1)}{2}; n \in N$

References:

1. Abdushukurov, A. A., Nurmukhamedova, N. S., & Bozorov, S. B. (2021). Nonparametric estimation of distribution function under right random censoring based on presmoothed relative-risk function. *Lobachevskii Journal of Mathematics*, 42, 257-268.
2. Khudoykulov, Z., Tojiakbarova, U., Bozorov, S., & Ourbonaliev, D. (2021, November). Blockchain Based E-Voting System: Open Issues and Challenges. In *2021 International Conference on Information Science and Communications Technologies (ICISCT)* (pp. 1-5). IEEE.
3. Elov Jamshid, Bozorov Suxrob, & Qosimov Ramazon. (2023). RAQAMLI SIGNAL PROTSESSORLAR KELIB CHIQISH TARIXI VA RIVOJLANISH BOSQICHLARI. *Innovations in Technology and Science Education*, 2(8), 794-801. Retrieved from <https://humoscience.com/index.php/itse/article/view/647>
4. Elov Jamshid, Bozorov Suxrob, & Qosimov Ramazon. (2023). RAQAMLI SIGNAL PROTSESSORLAR ARXITEKTURASI. *Innovations in Technology and Science Education*, 2(8), 802-809. Retrieved from <https://humoscience.com/index.php/itse/article/view/648>
5. Abdushukurov, A. A., Bozorov, S. B., & Mansurov, D. R. (2022). Estimation of Distribution Function Based on Presmoothed Relative-Risk Function. *Applied Mathematics*, 13(02), 191-204.
6. Bozorov, S. (2021, November). DDoS Attack Detection via IDS: Open Challenges and Problems. In *2021 International Conference on Information Science and Communications Technologies (ICISCT)* (pp. 1-4). IEEE.



7. Xudoyqulov, Z. T., Bozorov, S. M., & Tojiakbarova, U. U. (2022). YUZ TASVIRI ASOSIDA IDENTIFIKATSIYALASH/AUTENTIFIKATSIYALASH. *Komputer texnologiyalari*, 1(10).
8. Islikov, S., Saidov, J., & Xolmuminov, D. (2023). MUSTAQIL TA'LIMNI SHARQ MUTAFAKKIRLARINING QARASHLARI ASOSIDA TASHKIL QILISH. *Евразийский журнал технологий и инноваций*, 1(5), 172-174.
9. Jasur Doniyor, O. G., Saidov, L., Allayorov, S. P., OMBORINI, S. X. I. M. L., & BAHOLASH, Y. B. Y. K. K. MEZONLARI//Scientific progress. 2021. № 1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ma-lumotlar-omborini-yaratish-sh-bo-yicha-kasbiy-kompetentligini-baholash-mezonlari> (дата обращения: 02.06. 2022).
10. Saidov, J. D., Qudratov, A. N., Islikov, S. X., Normatova, M. N., & Monasipova, R. F. (2023). Problems of Competency Approach in Developing Students' Creativity Qualities for.
11. Doniyor o'g'li, S. J. (2023). O 'ZBEKISTONDA TA'LIM TIZIMIDA BO 'LAJAK MUTAXASSISLARINING MA'LUMOTLAR BAZASI BO 'YICHA BILIMLARINI SHAKILLANTRISH. BARQARORLIK VA YETAKCHI TADQIQOTLAR ONLAYN ILMIY JURNALI, 3(3), 72-77.
12. Doniyor o'g'li, S. J. (2022). PROBLEMS AND SOLUTIONS TO INCREASE THE EFFICIENCY OF DATABASE TEACHING. *European Journal of Research and Reflection in Educational Sciences*, 10(2).
13. Jasur Doniyor O'G'Li Saidov, Saydullo Payzievich Allayorov, & Said Xalilovich Islikov (2021). MA'LUMOTLAR OMBORINI YARATISH BO'YICHA KASBIY KOMPETENTLIGINI BAHOLASH MEZONLARI. *Scientific progress*, 2 (1), 1804-14. 1807.
14. Narjigitov, X., Jamuratov, K., Umarov, X., & Xudayqulov, R. (2023). SEARCH PROBLEM ON GRAPHS IN THE PRESENCE OF LIMITED INFORMATION ABOUT THE SEARCH POINT. *Modern Science and Research*, 2(5), 1166-1170.
15. Husanboy, N. (2021). ALGEBRAIK VA TRANSENDENT SONLAR HAQIDA. *Eurasian Journal of Academic Research*, 1(9), 786-789.
16. Турдибоев, Д., Гаимназаров, О., Эшниязов, А., & Душабоев, О. (2023). ТАЪЛИМ ТИЗИМИДА ИННОВАЦИОН ТЕХНОЛОГИЯЛАРДАН ФОЙДАЛАНИШ ВА УЛАРНИНГ СИФАТИНИ БАҲОЛАШ. *Евразийский журнал технологий и инноваций*, 1(5 Part 2), 46-52.
17. Эшниязов, А. И. (2023). О КРАЙНИХ ТОЧКАХ МНОЖЕСТВА БИСТОХАСТИЧЕСКИХ ОПЕРАТОРОВ. *INNOVATIVE DEVELOPMENTS AND RESEARCH IN EDUCATION*, 2(16), 143-152.