

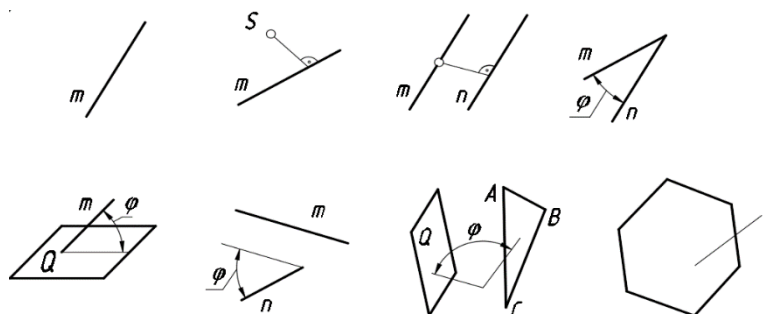
CHIZMA GEOMETRIYADA METRIK MASALALARNI YANGI EVRISTIK USULLARDAN FOYDALANIB YECHISHDA ULARNI GURUHLARGA AJRATISH

Havoxon Elshodovna Xalilova, dotsent
Ulug'bek Temirovich Rixsiboyev, dotsent
Toshkent to'qimachilik va yengil sanoat instituti

Ma'lumki, chizma geometriyadagi metrik masalalar turli-tuman bo'lib, ulardagi geometrik obyektlar va masalalarning javobi bitta tekislikda yotishi yoki yotmasligi mumkin.

Avval biz ishlab chiqqan tekisliklarni maxsus vaziyatga keltirish asosida metrik masalalarni yechishda foydalanish uchun, masalada berilgan geometrik figuralar va uning javobi bitta tekislikda yotishi-joylashishi shart bo'ladi. Masalada berilgan geometrik figuralar va masalani javobi bitta joylashish tekisligida yotuvchi metrik masalalar, *birinchi guruh* masalalariga kiradi [1].

Birinchi guruh metrik masalalariga quyidagi masalalar kiradi (1-rasm):



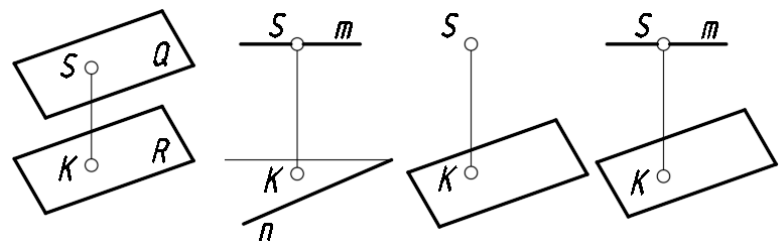
1-rasm

1. To'g'ri chiziq kesmasining haqiqiy kattaligini aniqlash;
2. Nuqta bilan to'g'ri chiziq orasidagi va parallel to'g'ri chiziqlar orasidagi masofani aniqlash;
3. Ikki kesishuvchi to'g'ri chiziqlar orasidagi burchakni aniqlash va uning asosida yechiladigan ayqash to'g'ri chiziqlar, to'g'ri chiziq bilan tekislik orasidagi va ikki tekislik orasidagi burchakni aniqlash masalalari;

Ma'lumki, ikki parallel orasidagi masofani aniqlash va uning asosida yechiladigan masalalar, yani ayqash chiziqlar orasidagi masofani, nuqta bilan tekislik orasidagi masofani aniqlash kabi masalalarda, ularning javobi berilgan tekisliklarda yotmaydi. Shuning uchun ular *ikkinchi guruh metrik* masalalariga kiradi (2-rasm).

Tekis geometrik ko'pburchaklarni ko'rinishini aniqlash kabi masalalar kiradi.

Agar tayanch metrik masalalarni taxlil qilib chiqsak, tekis ko'pburchakning haqiqiy ko'rinishini aniqlash masalasi ularning asosiysi ekanligi ma'lum bo'ladi. Chunki, bu masala asosida qolgan barcha

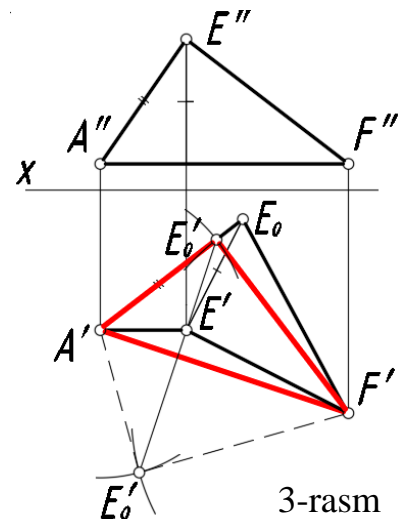


2-rasm

metrik masalalarni unig xususiy holi deb qarab osongina yechish mumkin. Shuning uchun tomonlari maxsus bo'lgan *maxsus uchburchak* usulidan foydalanib, ixtiyoriy vaziyatda berilgan ko'pburchakni, ko'p hollarda beriladigan uchburchakning haqiqiy ko'rinishini aniqlashni ko'rib chiqamiz.

Buning uchun:

Avval tekisliklarning berilishiga kiritilgan yangi qulay berilish deb atalgan tomonlari maxsus bo'lgan EFK uchburchakning haqiqiy ko'rinishini aniqlash algoritmini ko'rib chiqamiz (3-rasm). "Maxsus" uchburchakning AF tomoni gorizontaal, AE tomoni frontal va EF tomoni profil yoki chizmadagidek, ixtiyoriy to'g'ri chiziq bo'lishi ham mumkin.



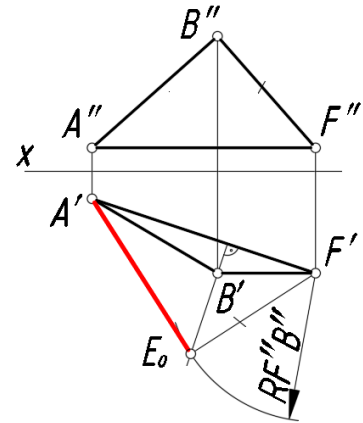
3-rasm

Uchburchakning AF va AE tomonlari maxsus bo'lganligi uchun: $[AF] = [A'F']$ va $[AE] = [A''E'']$ bo'ladi. AEF uchburchakning EF tomoni H va V ga qisqarib tasvirlanganligi uchun uning haqiqiy uzunligi, to'g'ri burchakli uchburchak yasash yo'li bilan aniqlanadi, chizmada $[AF] = [A_0F']$ bo'ladi.

Shunday qilib, ixtiyoriy vaziyatdagi va tomonlari va tomonlari maxsus bo'lgan AEF uchburchakning haqiqiy ko'rinishini yasash uchun yetarli bo'lgan uchala tomonining uzunliklariga ega bo'lindi. Endi triangulyatsiya usulidan foydalanib, AEF uchburchakning haqiqiy ko'rinishini uning gorizontaal AF yoki frontal AE tomoniga tegishlicha H yoki V tekisligida yasaladi. Natijada ixtiyoriy vaziyatda berilgan tekislik chizmadagidek, gorizontaal, $\Delta A'E_0'F'$ vaziyatga kelib qoladi. Chizmada E_0' nuqtalarni, markazi F' nuqtada va radiusi $E_0'F'$ bo'lgan hamda markazi A' nuqtada va radiusi $A''E''$ bo'lgan yo'ylarni o'zaro kesishtirib aniqlanadi. $A'F'$ ga nisbatan yuqorida va pastda bo'lgan $\Delta A'E_0'F'$ uchburchaklar tekislik gorizontalinig gorizontaal proyeksiyasiga, yani uning AF tomoniga simmetrik bo'ladi. Shuning uchun unda yotuvchi barcha nuqtalar va xususan, E_0' nuqtalar ham shunday simmetrik nuqtalardan bo'lib, ularni o'zaro bog'lovchi chizig'i $A'F'$ ga perpendikulyar va E

6- rasmda berilgan AB to'g'ri chiziq kesmaning haqiqiy uzunligi quyidagi algoritm bo'yicha aniqlanadi:

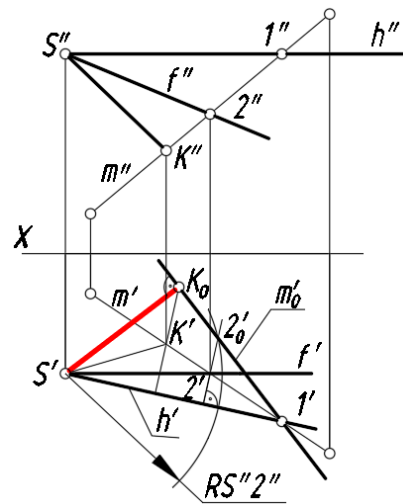
1. Uning uchlariga tortilgan gorizontaal va frontal chiziqlar o'tkazib, "maxsus" ABF uchburchakka to'ldiriladi va 1-algoritmdan foydalanib uchburchakning haqiqiy ko'rinishi aniqlanadi;
2. Uchburchakning B uchidan uning balandligi o'tkaziladi;
3. O'tkazilgan balandlik bilan F' markazdan F''B'' radiusda chizilgan yoyni kesishtirib, ABF uchburchakning haqiqiy ko'rinishi aniqlanadi, (ABF=A'B₀F') va uning A'B₀ tomoni AB kesmaning haqiqiy uzunligi bo'ladi.



6-rasm

Endi nuqta bilan to'g'ri chiziq orasidagi qisqa masofani aniqlash algoritmini ko'rib chiqamiz. Bunday masalalarni "Maxsus" uchburchak usulidan foydalanib yechish uchun nuqta va to'g'ri chiziqni tekislik deb olib, masala quyidagi ketma-ketlikda, ya'ni algoritmda yechiladi:

1. Berilgan nuqtadan gorizontaal va frontal chiziqlari o'tkaziladi va ularni to'g'ri chiziq bilan 1 va 2 nuqtalarda kesishtirib "maxsus" S12 uchburchak hosil qilinadi. Uning haqiqiy ko'rinishi 1-algoritmdan foydalanib aniqlanadi;
2. "Maxsus" S12 uchburchakning 2 uchidan uning balandligi o'tkaziladi;
3. O'tkazilgan balandlik bilan S' markazdan S''2'' radiusda chizilgan yoyi kesishtirib, nuqtani S12 uchburchakning haqiqiy ko'rinishidagi 2₀' proyeksiyasi aniqlanadi. Uni 1' nuqta bilan birlashtirib S12 uchburchakning 21 tomoninigi haqiqiy uzunligi yasaladi. Natijada "maxsus" S12 uchburchak gorizontaal vaziyatga kelib qoladi va yotuvchi berilgan m to'g'ri chiziq ham gorizontaal m₁' vaziyatga kelib qoladi, 7- rasm;



7-rasm

4. S nuqtadan m₁'ga perpendikulyar o'tkazib, berilgan S nuqta bilan m to'g'ri chiziq orasidagi qisqa S'K₀ masofa aniqlanadi. SK perpendikulyarning K' va K'' proyeksiyalari K₀ dan 22₀' ga parallel o'tkazilgan, ya'ni S'K₀1' uchburchakning balandligidan foydalanib quriladi.

Endi masalan, m va n to'g'ri chiziqlar orasidagi burchak qiymatini topish masalasi berilgan bo'lsin, 8- rasm.

Bunday masalalarni "Maxsus" uchburchak usulidan foydalanib quyidagi algoritm bo'yicha yechiladi:

1. Berilgan m va n to'g'ri chiziqlar tekisligida ularni 1 va 2 nuqtalarda kesib o'tuvchi gorizontaal va S nuqta orqali frontal chiziqlari o'tkaziladi. Natijada "maxsus" ikkita $1S3$ va $3S2$ uchburchaklar hosil bo'ladi;

2. $3S2$ uchburchak kattaroq bo'lgani uchun uning S uchidan balandligi o'tkaziladi;

3. O'tkazilgan balandlik bilan $3'$ markazdan $3''S''$ radiusda chizilgan yoyni kesishtirib S_0 nuqta yasaladi. Natijada o'tkazilgan balandlik va m va n to'g'ri chiziqlar tekisligi gorizontaal vaziyatga kelib qoladi.

4. S_0 nuqtani $1'$ va $2'$ nuqtalar bilan birlashtirib, gorizontaal vaziyatga kelib qolgan ikki kesishuvchi m va n to'g'ri chiziqlar orasidagi burchakning qiymati φ ga ega bo'lamiz.

Agar ikki kesishuvchi m va n to'g'ri chiziqlar tekisligi proyeksiyalovchi, ya'ni 9 - rasmdagidek gorizontaal proyeksiyalovchi bo'lsa ham masala yuqoridagi algoritm asosida quyidagicha yechiladi:

1. Berilgan m va n to'g'ri chiziqlar tekisligida ularni 1 va 2 nuqtalarda kesib o'tuvchi gorizontaal h va S nuqta orqali frontal f chiziqlari o'tkaziladi. Natijada "maxsus" ikkita $1AS$ va $2AS$ uchburchaklar hosil bo'ladi

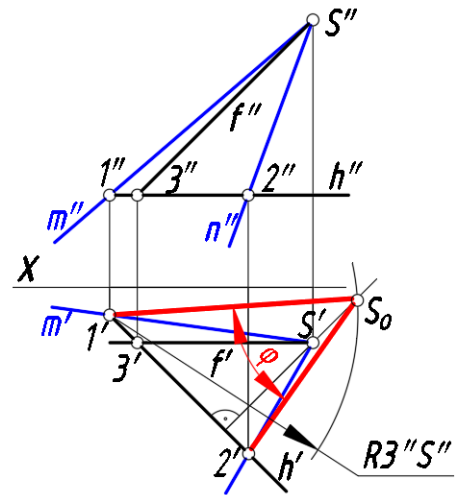
2. Bu uchburchakning A uchidan balandligi o'tkaziladi;

3. O'tkazilgan balandlik gorizontaal bo'lgani uchun ularning haqiqiy uzunliklari A'' dan h'' bo'ylab o'lchab qo'yiladi;

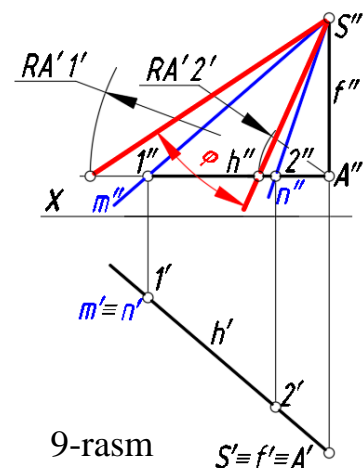
4. Bu nuqtalarni (chizmada ular belgilanmagan) S'' nuqta bilan birlashtirilsa, m va n to'g'ri chiziqlar tekisligi frontal vaziyatga kelib qoladi. Shu sababli ikki kesishuvchi m va n to'g'ri chiziqlar orasidagi burchak V tekislikka o'zining haqiqiy qiymati φ ga teng bo'lib tasvirlanadi.

Uchburchak ko'rinishida berilgan ixtiyoriy vaziyatdagi tekislikning haqiqiy ko'rinishini aniqlash kerak bo'lsin. Bunday masalalarda berilgan uchburchakning ixtiyoriy yoki bir tomoni maxsus, yoki ikki tomoni maxsus yoki uchala tomoni maxsus bo'lishidan qat'iy nazar, masalalar "maxsus" uchburchak usulidan foydalanib quyidagi algoritm bo'yicha yechiladi:

1. Berilgan ABC uchburchak tekisligining qulay bo'lgan gorizontaal va frontal chiziqlari o'tkaziladi, 10- rasm. Agar tekislikning tomonlari

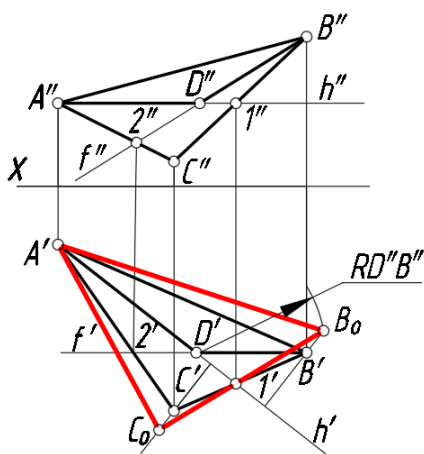


8-rasm



9-rasm

maxsus chiziqlar bo'lsa, ulardan gorizont va frontal chiziqlari sifatida foydalaniladi. Natijada uchburchakning o'tkazilgan gorizont h chizig'i uni ikkita "maxsus" A1B va A1C uchburchaklarga bo'ladi. Uning frontali esa, A2B va C2B uchburchaklarga bo'ladi;



10-rasm

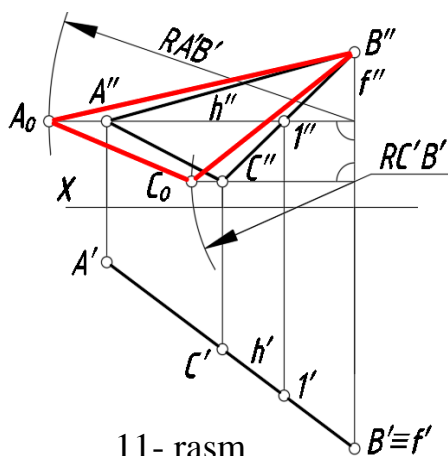
2. Izlanayotgan haqiqiy ko'rinishni H tekislikda bajarish uchun, uchburchakni B uchining balandligi o'tkaziladi;

3. O'tkazilgan balandlik radiusi $D''B''$ ga teng va markazi D' da bo'lgan yoy bilan kesishtirib, B_0 nuqta topiladi. Natijada o'tkazilgan balandlik gorizont vaziyatga kelib qoladi. Uni A' va $1'$ nuqtalar bilan birlashtirib, berilgan ABC uchburchak tekisligining bir (A1B uchburchak) bo'lagini gorizont vaziyatga keltiriladi;

4. ABC uchburchak tekisligining ikkinchi (A1C uchburchak) bo'lganini gorizont vaziyatdagi

proyeksiyasini yasash uchun, C nuqtaning balandligi o'tkaziladi. Nuqtaning tekislikda yotishlik shartiga ko'ra uni B_01' to'g'ri chiziq bilan kesishtirib, topiladi. Bu topilgan C_0 nuqtani A' bilan birlashtirib, gorizont vaziyatga kelib qolgan ABC uchburchakning $A'B_0C_0$ proyeksiyasi hosil qilinadi. Bu uchburchak berilgan uchburchakning haqiqiy ko'rinishi bo'ladi: $ABC=A'B_0C_0$.

Agar uchburchak tekisligi proyeksiyalovchi, ya'ni 11 - rasmdagidek gorizont proyeksiyalovchi bo'lsa ham masala yuqoridagi algoritm bo'yicha yechiladi:



11- rasm

1. Berilgan ABC uchburchak tekisligining qulay bo'lgan gorizont va frontal chiziqlari o'tkaziladi. Natijada uchburchakning o'tkazilgan gorizont h chizig'i uni ikkita "maxsus" A1B va A1C uchburchaklarga bo'ladi. Uning frontali esa A2B va C2B uchburchaklarga bo'ladi;

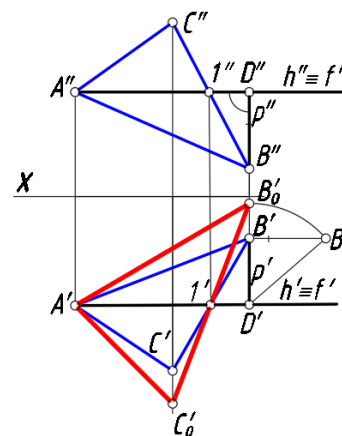
2. Izlanayotgan haqiqiy ko'rinishni V tekislikda bajarish uchun, uchburchakni A uchining balandligi o'tkaziladi va u tekislikning gorizontali bilan ustma-ust yotadi. Shuning uchun haqiqiy uzunligi $A'B'$ ga, C uchining balandligi esa, $C'B'$ ga

teng bo'ladi;

3. A va B nuqtalardan o'tkazilgan balandliklarni haqiqiy uzunliklarini tegishli sirkulda o'lchab qo'yib, A_0 va C_0 nuqtalar topiladi. Natijada o'tkazilgan balandliklar frontal vaziyatga kelib qoladi.

4. A_0 va C_0 nuqtalarni o'zaro va B'' nuqta bilan birlashtirib, berilgan ABC uchburchak tekisligini ham frontal vaziyatga keltirilgan $A_0B''C_0$ proyeksiyasi hosil qilinadi. Bu uchburchak berilgan uchburchakning haqiqiy ko'rinishi bo'ladi: $ABC = A_0B_0''C_0$.

Agar berilgan tekislik profil proyeksiyalovchi bo'lsa, ya'ni uning gorizont va frontal chiziqlari ustma-ust tushib qolsa tekislikning bir bo'lagi sifatida ulardan biri va profildan tashqari uchburchak ADB olinadi. Avval 1- algoritmgaga asosan yechilgan 4- masalani 4 ta grafik amallardan iborat yechish algoritmdan foydalanib, gorizont va frontal chiziqlar bilan chegaralangan ADB burchakning haqiqiy ko'rinishi $A'B_0'1'$ aniqlanadi. So'ngra unda yotuvchi C_0 nuqtani topib, berilgan uchburchakning haqiqiy ko'rinishi aniqlanadi, 12- rasm: $ABC = A'B_0'C_0'$.



12-rasm

Shunday qilib, berilishi va javobi bitta tekislikda yotuvchi metrik masalalarni chizma geometriyaning umumiy ortogonal proyeksiyalash bo'limida, tekisliklarni tomonlari maxsus bo'lgan uchburchakning haqiqiy ko'rinishidan foydalanib amalda yechish mumkinligini ko'rib chiqdik. Bunday usulda metrik masalalarni yechilishiga, *metrik yechishning "maxsus" uchburchak usuli* deb atadik.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Rixsiboyev U.T. "Chizma geometriyada tayanch metrik masalalarni yechishning yangi to'g'ri burchak usuli". T.f.n.dissert. Tashkent. 2007.
2. Rixsiboyev T., Ashirboyev A., Xoshimova X.M. "Chizma geometriya masalalarini tanlashning ba'zi usullari". Metodik qo'llanma. TDPU. 2007.
3. Rixsiboyev U.T va boshqalar. "Chizma geometriya va muhandislik grafikasi". Toshkent. 2019.
4. Sindarova, S. M., Rikhsibaev, U. T., & Khalilova, H. E. (2022). THE NEED TO RESEARCH AND USE ADVANCED PEDAGOGICAL TECHNOLOGIES IN THE DEVELOPMENT OF STUDENTS' CREATIVE RESEARCH. *Academic research in modern science*, 1(12), 34-40.
5. Mirzaliev, Z., Sindarova, S., & Erallyeva, S. (2019). Organization of Independent Work of Students on Drawing for Implementation of the Practice-Oriented Approach in Training. *International Journal of Progressive Sciences and Technologies*, 17(1), 297-298.
6. Sindarova, Shoxista Maxammatovna (2021). O'YINLI TEXNOLOGIYALARDAN FOYDALANISH ORQALI O'QUVCHILARNING BILIM, KO'NIKMA VA MALAKALARINI SHAKLLANTIRISH (CHIZMACHILIK FANI MISOLIDA). *Oriental renaissance: Innovative, educational, natural and social sciences*, 1 (11), 686-691.
7. Maxammatovna, S. S. (2022). Methods of Solving Some Problems of Teaching Engineering Graphics. *Spanish Journal of Innovation and Integrity*, 7, 97-102.

8. Рихсибоев, У. Т., Халилова, Х. Э., & Синдарова, Ш. М. (2022). AutoCAD дастуридан фойдаланиб деталлардаги ўтиш чизикларини куришни автоматлаштириш. *Science and Education*, 3(4), 534-541.
9. Bobomurotov, T. G., & Rikhsiboev, U. T. (2022). Fundamentals Of Designing Triangles Into Sections Equal 5, 7, 9, 11, 13, 15, 17 And 19. *Central Asian Journal of Theoretical and Applied Science*, 3(2), 96-101.
10. Makhammatovna, S. S. (2023). Pedagogical and Psychological Aspects of Improving the Methods of Developing Students' Creative Research. *Web of Semantic: Universal Journal on Innovative Education*, 2(3), 37-41.
11. Abdurahimova, F. A., Ibrohimova, D. N. Q., Sindarova, S. M., & Pardayev, M. S. O. G. L. (2022). Trikotaj mahsulotlar ishlab chiqarish uchun paxta va ipak ipini tayyorlash va foydalanish texnologiyasi. *Science and Education*, 3(4), 448-452.
12. Sindarova, S. (2023). TALABALARDA IJODIY IZLANUVCHANLIKKA XOS SIFATLARNI SHAKILLANTIRISH USULLARI. *Академические исследования в современной науке*, 2(11), 23-29.
13. Sindarova Shoxista Maxammatovna, & Maxmudov Abdunabi Abdug'afforovich (2022). MUHANDISLIK GRAFIKASI FANLARINI O'QITISHDA IJODIY IZLANISH TALAB QILINADIGAN MASALALAR. *Ta'lim fidoyilari*, 24 (17), 2-275-284.
14. Rixsiboyev, U. T., & Maxammatovna, S. S. (2023). TEXNOLOGIK VOSITALAR ORQALI INNOVATSION DARS TASHKIL QILISH. *ОБРАЗОВАНИЕ НАУКА И ИННОВАЦИОННЫЕ ИДЕИ В МИРЕ*, 20(8), 168-175.
15. Shoxista, S. Abdug'aforovich, MA (2022). *METHODOLOGY OF STUDENT CAPACITY DEVELOPMENT IN TEACHING ENGINEERING GRAPHICS. Gospodarka i Innowacje*, 22, 557-560.
16. Sindarova, S. (2023). AUTOCAD DASTURIDAN FOYDALANIB TALABALARNING IJODIY IZLANISHLARINI RIVOJLANTIRISH. *Наука и технология в современном мире*, 2(14), 38-41.
17. Mirzaliyev, Z. E., Sindarova, S., & Eraliyeva, S. Z. (2021). Develop students' knowledge, skills and competencies through the use of game technology in the teaching of school drawing. *American Journal of Social and Humanitarian Research*, 2(1), 58-62.
18. Sindarova, S. M. (2021). IQTIDORLI TALABALAR BILAN SHUG'ULLANISH METODIKASI.(MUHANDISLIK FANLARI MISOLIDA). *Oriental renaissance: Innovative, educational, natural and social sciences*, 1(8), 32-39.
19. Shoxista, S. (2023). MUHANDISLIK GRAFIKASI FANINI O'ZLASHTIRISHDA ZAMONAVIY DASTURDAN FOYDALANISH ORQALI TALABALAR IJODKORLIGINI RIVOJLANTIRISH. *Innovations in Technology and Science Education*, 2(9), 780-790.
20. Синдарова, Ш. (2023). Yosh ijodkorlarni qo'llab quvvatlash va ular bilan ishlashni tashkil qilish. *Общество и инновации*, 4(2), 177-181.
21. Makhammatovna, S. S. (2023). DEVELOPMENT OF ENGINEERING GRAPHICS STUDENTS TO CREATIVITY THROUGH IMAGINATION VIEWS. *Лучшие интеллектуальные исследования*, 3(1), 22-26.