

ТАЯНЧ МЕТРИК МАСАЛАЛАРНИ АНЪАНАВИЙ ЕЧИШ ВА АЛГОРИТМЛАРИ

Ҳ.Э.Халилова

Тошкент тўқимачилик ва енгил саноат институти

Маълумки, метрик масалаларга икки геометрик фигуралар орасидаги масофани ёки бурчакни ва текис кўпбурчакликларни ҳақиқий кўринишларини аниқлаш каби масалалар киради. Булар орасида тўғри чизик кесмасининг ҳақиқий катталигини-узунлигини, нуқта билан текислик ва нуқта билан тўғри чизик орасидаги масофани, икки кесишувчи тўғри чизик орасидаги бурчакни ва текис шакл (фигура) ларнинг ҳақиқий кўринишини аниқлаш масалалари асосий таянч метрик масалалар ҳисобланади. Қолган барча метрик масалалар бу қайд қилинган метрик масалалар асосида ечилади. Тўғри чизик кесмасининг ҳақиқий катталиги-узунлигини аниқлаш масаласи мисолида кўриб чиқамиз. Тўғри чизик кесмасининг ҳақиқий узунлигини топиш масаласи деярли барча таҳлил қилиб чиқилган адабиётларда тўғри чизикнинг чизмаси мавзусида келтирилган. Фақатгина С.А.Фроловни «Начертательная геометрия» дарслигида бу масалани ечилиши келтирилган. Ўтказилган таҳлиллар шуни кўрсатадики, бу масала чизма геометриянинг умумий бўлимида тўғри бурчакли учбурчак яшаш усулидан фойдаланиб ечилади, бунини 1-расмда келтирилган чизмада кўриш мумкин. Расмдаги ABC учбурчак тўғри бурчакли учбурчак бўлиб, унинг гипотенузаси кесманинг аслига, биринчи AC катети кесманинг горизонтал проекциясига тенг $AC=A'B'$. Иккинчи BC катети, кесма учларининг биринчи катет ётган проекциялар текислигидан узоқликлари айирмасига тенг, Яъни $\Delta Z=Z_B-Z_A$. Гипотенузаси билан биринчи катет орасидаги α бурчак тўғри чизикнинг H текислик билан ҳосил қилган бурчаги бўлади. Бундай фикр ва мулоҳазаларни V ва W текисликларига нисбатан

хам юритиш мумкин. Бунда тўғри бурчакли учбурчакнинг биринчи катети қилиб AB кесманинг $A''B''$; $A'''B'''$ проекциялари, иккинчи катети қилиб эса, Δy ва Δx кесмалар олинади. Гипотенуза билан биринчи катет орасидаги бурчак тегишлича β ва γ бурчаклар бўлади. Шундай қилиб, бу масалани тўғри бурчакли учбурчак яшаш асосида қуйидагича ечилади (илова, 38-расм):

1. Кесманинг бирор проекциясини тўғри бурчакли учбурчакнинг биринчи катети қилиб олинади ва унинг исталган учидан чизмага ташқи йўналишда перпендикуляр қилиб иккинчи катети ўтказилади.

2. Бу перпендикулярга иккинчи катетнинг узунлиги аниқланиб ўлчаб қўйилади: Агар биринчи катет $A'B'$ бўлса, иккинчи катети Δz бўлади, агар $A''B''$ биринчи катет бўлса, иккинчиси Δy бўлади ва $A'''B'''$ биринчи катет бўлса, иккинчиси Δx кесмага тенг бўлади.

3. Биринчи ва иккинчи катетлар учлари орқали тўғри чизик ўтказиб, тўғри бурчакли учбурчакнинг гипотенузаси ясалади. Бу, изланаётган тўғри чизик кесмасининг ҳақиқий катталиги-узунлиги бўлади. Гипотенуза билан биринчи катет орасидаги бурчак, тўғри чизик билан унинг биринчи катети ётган проекциялар текислиги билан ҳосил қилган бурчаги бўлади.

Бу алгоритмни рамзий белгилар ёрдамида қуйидагича ифодалаш мумкин:

$$\begin{aligned}
 &1. A'B' \text{ ёки } A''B'' \text{ ёки } A'''B''' : B' \supset p \perp A'B' \\
 &\quad \text{ёки } B'' \supset p \perp A''B'' \text{ ёки } B''' \supset p \perp A'''B''' \\
 &2. p \ni [B'B_0] = \Delta Z \text{ ёки } p \ni [B''B_0] = \Delta Y \\
 &\quad \text{ёки } p \ni [B'''B_0] = \Delta X \tag{1} \\
 &3. A' \Upsilon B_0 = [A'B_0] \text{ ёки } A'' \Upsilon B_0 = [A''B_0] \text{ ёки } A''' \Upsilon B_0 = [A'''B_0] \\
 &\quad [A'B_0] = [A''B_0] = [A'''B_0] = [AB] \\
 &A'B_0 \wedge A'B' = \alpha; A''B_0 \wedge A''B'' = \beta; A'''B_0 \wedge A'''B''' = \gamma
 \end{aligned}$$

Барча таҳлил қилинган адабиётларда бу масала чизмани қайта тузиш усулларидан фойдаланиб, кесмани горизонтал ёки фронтал вазиятга келтириб қуйидаги алгоритм асосида ечилган (илова, 31,32-расмлар):

Проекциялар текислигини алмаштириш усулида:

$$\frac{V}{H} \rightarrow \frac{V}{H_1}, \text{ бунда } H_1 \parallel AB \text{ ва } O_1X_1 \parallel A''B'' \text{ ёки}$$

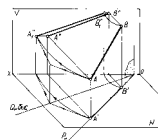
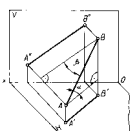
$$\frac{V}{H} \rightarrow \frac{V_1}{H}, \text{ бунда } V_1 \parallel AB \text{ ва } O_1X_1 \parallel A'B'$$

Айлантириш усулида:

$$i \perp V \Rightarrow AB \text{ (I) } A_1B_1 \text{ ва } A_1B_1 \parallel H$$

$$\text{ёки } i \perp H \Rightarrow AB \text{ (I) } A_1B_1 \text{ ва } A_1B_1 \parallel V$$

Шунингдек, бу масалани айрим (20), (25), (27) манбааларда ёрдамчи тўғри бурчакли проекция усулидан фойдаланиб ечиш ҳам мумкинлиги кўрсатилган. Бу усул кўпчилик адабиётларда келтирилмаганлиги учун уни батафсил кўриб чиқамиз. Бу усулнинг моҳияти шундан иборатки, кесма орқали (ёки унга параллел) қўшимча проекцияловчи текислик ўтказилади (2-расм).



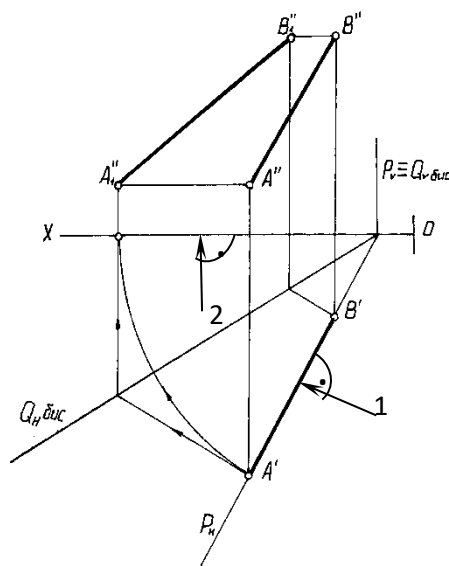
Агар бу текислик V текислиги билан жипслаштирилса, унда ётувчи барча геометрик фигуралар, хусусан, AB кесма ҳам ўзининг ҳақиқий катталигида V текислигига тасвирланиб қолади. Бунинг учун P текисликни унинг фронтал изи атропоида айлантириб V текислик билан жипслаштирилади. Айнан шундай жипслаштиришни параллел кўчириш ёрдамида бажариш ҳам мумкин. Бунинг учун P ва V текисликларнинг биссектор текислигидан фойдаланилади. Биссектор текисликнинг изини P ва V текисликларнинг горизонтал излари орасидаги бурчакни тенг иккига ёки проекциялаш йўналиши билан асосий проекциялаш

Йўналиши орасидаги бурчакни тенг иккига бўлиб ўтказилади. Чизмада бу текисликнинг $Q_{\text{Нбис}}$ изи P_n ва V_n бурчакни тенг иккига бўлувчи биссектриса чизиғи бўлади. Энди P текисликнинг барча нуқталарини V текислик билан жипслаштириш учун, P текисликка перпендикуляр бўлган қўшимча проекциялаш йўналишида унинг нуқталарининг биссектор текислигига, сўнгра асосий проекциялаш йўналишида V текисликка проекцияланади. Буни расмдаги A нуқта мисолида кўриш мумкин. Масалан A нуқтани P_v атрофида айлантриб, унинг V билан жипслашган A_1'' вазияти аниқланган. Айнан шу нуқтани ёрдамчи тўғри бурчакли проекциялаш усулидан фойдаланиб, A нуқтани қўшимча проекциялаш йўналишида биссектор текислигига, сўнгра асосий проекциялаш йўналишида V текислигига проекцияланади. Бу проекциялаш йўналишлари 1 ва 2 рақамлар билан кўрсатилган. Натижада A нуқтанинг V текислик билан жипслашган вазияти-айнан A_1'' нуқта ҳосил бўлди. Шундай қилиб, ёрдамчи тўғри бурчакли проекциялаш усулидан фойдаланиб, қўшимча P текисликнинг барча нуқталарини осонгина V текислигига жипслаштириш мумкин экан.

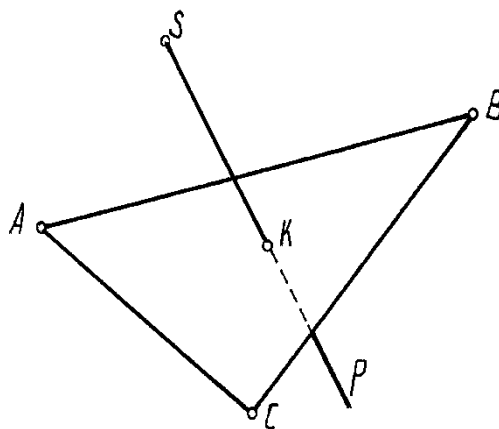
3-расмда бу усулдан фойдаланиб AB кесманинг ҳақиқий узунлигини аниқлаш кўрсатилган. Масала қуйидаги алгоритм асосида ечилади.

1. P ва V текисликларнинг биссектор Q текислиги унинг изи орқали ўтказилади. Биссектор текислигини икки усулда яшаш мумкин: а) P_n ва V_n бурчакни ёки қўшимча проекциялаш билан асосий проекциялаш йўналишлари орасидаги бурчакни биссектрисаси ўтказилади. Бу биссектриса чизиғи биссектор текислигининг горизонтал изи бўлади. Уни чизмада $Q_{\text{Нбис}}$ ҳарфи билан белгиланган.

2. P текисликда ётувчи A ва B нуқталарни аввал биссектор текислигига сўнгра V текислигига проекциялаб, P текислик V текислигига жойлаштирилади. Натижада P текисликда ётувчи AB кесма V текислигига ўзининг ҳақиқий узунлигида тасвирланиб қолади: $[AB] = [A_1''B_1'']$



3- расм



4- расм

Адабиётлар таҳлили шуни кўрсатадики, бу масalani берилган нукталар орқали тўғри чизиқ кесмасини ўтказиб, уни тўғри чизиқ кесмасининг ҳақиқий узунлигини аниқлаш масаласига келтириб ечилади. Шунинг учун бу масаланинг том маънодаги берилишига мос бўлган икки нукта кўринишидаги ечими бирорта адабиётда келтирилмаган. Шундай қилиб, масalani ечишда чизмани қайта тузиш усуллари дан фойдаланилмайди, Яъни фақат чизма геометриянинг умумий бўлимини имкониятларидан фойдаланилади.

Фойдаланилган адабиётлар

1. 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.

2. Mirzaliev, Z., Sindarova, S., & Eraliyeva, 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.

3. 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.
4. Maxammatovna, S. S. (2022). Methods of Solving Some Problems of Teaching Engineering Graphics. *Spanish Journal of Innovation and Integrity*, 7, 97-102.
5. Рихсибоев, У. Т., Халилова, Х. Э., & Синдарова, Ш. М. (2022). AutoCAD дастуридан фойдаланиб деталлардаги ўтиш чизиқларини куришни автоматлаштириш. *Science and Education*, 3(4), 534-541.
6. 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.
7. 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.
8. 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.
9. Sindarova, S. (2023). TALABALARDA IJODIY IZLANUVCHANLIKKA XOS SIFATLARNI SHAKILLANTIRISH USULLARI. *Академические исследования в современной науке*, 2(11), 23-29.
10. 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.

11. Rixsiboyev, U. T., & Maxammatovna, S. S. (2023). *ТЕХНОЛОГИК ВОСИТАЛАР ОРҚАЛИ INNOVATION DARS TASHKIL QILISH. ОБРАЗОВАНИЕ НАУКА И ИННОВАЦИОННЫЕ ИДЕИ В МИРЕ*, 20(8), 168-175.

12. Shoxista, S. Abdug'aforovich, MA (2022). *METHODOLOGY OF STUDENT CAPACITY DEVELOPMENT IN TEACHING ENGINEERING GRAPHICS. Gospodarka i Innowacje*, 22, 557-560.

13. Sindarova, S. (2023). *AUTOCAD DASTURIDAN FOYDALANIB TALABALARNING IJODIY IZLANISHLARINI RIVOJLANTIRISH. Наука и технология в современном мире*, 2(14), 38-41.

14. 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.

15. 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.

16. 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.

17. Синдарова, Ш. (2023). *Yosh ijodkorlarni qo'llab quvvatlash va ular bilan ishlashni tashkil qilish. Общество и инновации*, 4(2), 177-181.

18. Makhammatovna, S. S. (2023). *DEVELOPMENT OF ENGINEERING GRAPHICS STUDENTS TO CREATIVITY THROUGH IMAGINATION VIEWS. Лучшие интеллектуальные исследования*, 3(1), 22-26.