

ELEMENTAR KO'PYOQLARNING YOYILMASI

Abdusaidov Sadriddin Umarali o'g'li

Assistant.Jizzax Politehnika Instituti

Annotatsiya: Ushbu maqolada maktab geometriya kursida ko'pyoqlarning yoyilmasi va ko'pyoqliklarga oid ba'zi tushunchalarni, chizmalarini ko'proq kiritish zarur ekanligi haqida o'rganilgan.

Kalit so'zlar: Ko'pyoq, qavariq ko'pyoq, egiluvchan ko'pyoq, yoyilma, chizma geometriya

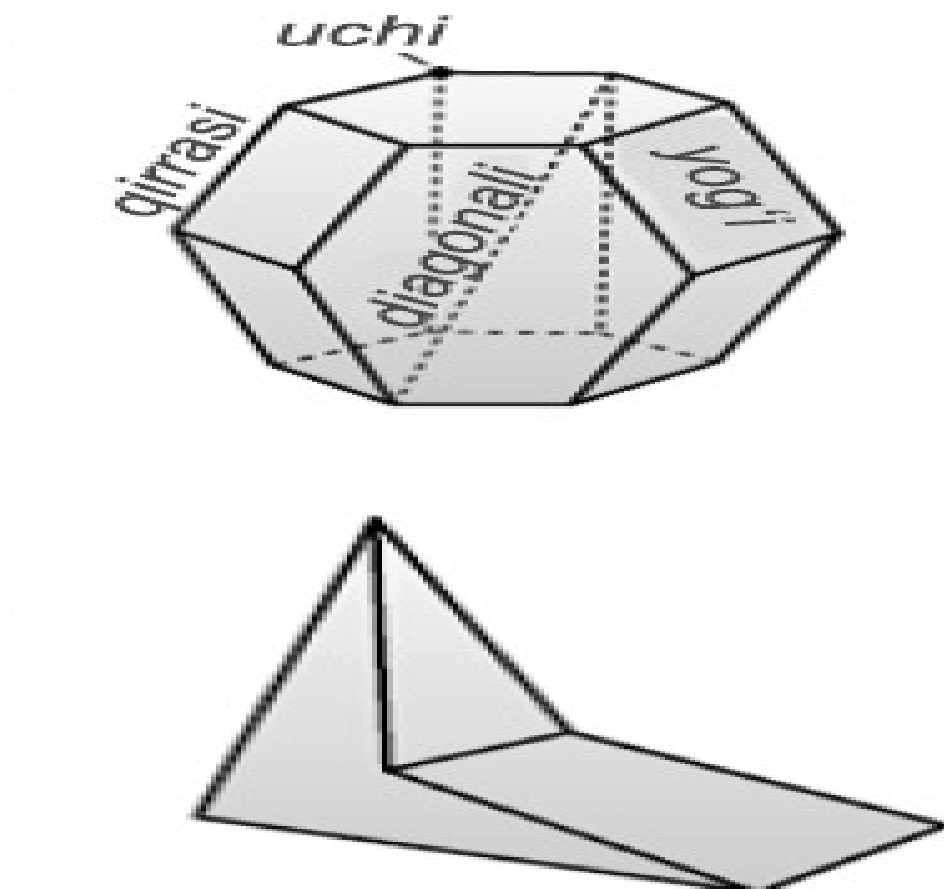
UNFOLDING OF POLYHEDRAL ELEMENTS

Annotation: This article explores the need to introduce more concepts into the school geometry course and polyhedra and development of polyhedra.

Keywords: Polyhedra, convex polyhedra, flexible polyhedra, descriptive geometry.

Ko'pyoqlar tushunchasi geometriya fanining fundamental tushunchalaridan biri bo'lib, umumiy maktablarda ko'pyoqlarning ba'zi bir xususiy xillari o'rganiladi. Zamonaviy geometriyada ayniqsa A.D.Aleksandrovning "*Qavariq ko'pyoqlar*" (1950), "*Qavariq ko'pyoqlarning ichki geometriyasi*" (1948) nomli monografiyasining paydo bo'lishi, sirtlar geometriyasini o'rganishda unga ichki yoki tashqi chizilgan ko'pyoqlar yordamida yaqinlashish usuli bilan sirtlarni o'rganish imkonini berdi. Yuqorida aytilgan monografiya ko'pyoqlarning tekislikda yoyilmasidan ham keng foydalanilgan. Ko'pyoqlarning turlari bilan tanishib chiqamiz. Biz maktab kursida ham oliy ta'limda ham ko'pyoqlardan asosan qavariq ko'pyoqlarni o'rganib chiqqanmiz. Ammo ko'pyoqlar ning qavariq va qavariq bo'lmagan turga bo'linadi. "Ko'pyoqning ixtiyoriy yog'I yotgan tekislikning bir tomonida yotsa bunday ko'pyoqni qavariq ko'pyoq deb ataymiz aks holda ko'pyoqlik ixtiyoriy yog'idan o'tkazilgan tekislikning ikki tomonida yotsa qavariq bo'lmagan ko'pyoq deb ataladi". Qavariq ko'pyoqlarga juda ko'plab

misollar keltirshimiz mumkin.Yuqorida qavariq va qavariq bo'lmagan ko'pyoqlarni tasvirlari keltirilib o'tilgan.(16-rasm)



16-rasm

Ko'pyoqlar yana 2 ta turlarga bo'linadi muntazam ko'pyoqlar va muntazam bo'lmagan ko'pyoqlar. Muntazam ko'pyoqlarga quyidagilarni misol qilib kelitib ko'rsatishimiz mumkin:Muntazam tetraedr (to'rtyoqli),Kub geksaedr (oltiyoqli).Oktaedr (sakkizyoqli),Dodakedr(o'n ikkiyoqli) , Ikosaedr (yigirma yoqli).Yoqlari bir biriga teng muntazam ko'pburchaklardan iborat va har bir uchidan bir xil uzunlikdagi qirralar chiqadigan qavariq ko'pyoq muntazam ko'pyoq deb ataladi.

Muntazam bo'lmagan ko'pyoqlarga Prizma ,Parallelepiped ,piramida, kabi ko'pyoqlarni misol qilib keltirib keltirishimiz mumkin.

Qavariq bo'lgan muntazam bo'lmagan ko'pyoqlarni asos tekislik bilan balandlik tashkil etgan burchaklariga qarab og'ma yoki to'g'ri ko'pyoqlarga ajratishimiz mumkin.

Ko'pyoqlarning yana shunday turlari ham borki u ochiq va yopiq ko'pyoqlardir.Agar ko'pyoqning hamma yoqlari ko'pburchaklardan iborat va yopiq bo'lsa bunday ko'pyoq yopiq ko'pyoq deb ataymiz aks holda qaysidir yog'i

ochiq sohadan iborat bo'lsa ochiq ko'pyoq deb ataladi. Yopiq ko'pyoqlar biz shu kungacha o'rganib kelgan ko'pyoqlardir. Ochiq ko'pyoqlarga ham juda ko'plab misollar keltirishimiz mumkin masalan usti ochiq to'g'ri burchakli parallelepiped shaklidagi akvarium yoki shunga o'xshash jismlardi.

Agar ko'pyoqning faqat bitta yuzaga tegishli bo'lgan qirrasi bo'lsa, u chegarasi bo'lgan ko'pyoqdir. Har bir qirra ikki yuzaga tegishli bo'lsa ko'pyoq yopiq deb ataladi yopiq ko'pyoqning chegarasi yo'q.

O'z –o'zini kesmaydigan ko'pyoqlar – yuzlari berilgan ko'pyoqning uchlari bo'lmagan va uning qirralariga tegishli bo'lmagan umumiy nuqtalarga ega bo'lishi mumkin bo'lgan sirtlardir.

Qavariq ko'pyoqlardan prizma, piramida, to'g'ri burchakli parallelepiped, kub, tetraedr kabilari bilan maktab kursidan tanishmiz ularning ta'riflarini keltirib o'tgandik.

Qavariq bo'lmagan ko'pyoqlarni ta'kidlaganimizdek kam uchratganmiz, ularning xossalari, ta'riflari unchalik ko'p o'rganilmagan. Biroq biz bunday ko'pyoqlarni ko'plab uchratishimiz mumkin. Qavariq bo'lmagan ko'pyoqlar ham ularni tashkil etgan ko'pburchaklar ularning qirralari o'lchamlariga ko'ra muntazam yoki muntazam bo'lmagan turlarga bo'lishimiz mumkin.

Elementar ko'pyoqliklarga misol qilib prizma parallelepiped, kub, piramida kabi qavariq ko'pyoqlarni misol qilib keltirishimiz mumkin. Ko'pyoqqa biz yoyilmasiga ko'ra quyidagicha ta'rif berishimiz mumkin:

Ta'rif: *Ko'pyoq deb –yoyilmasidagi ko'pburchaklarni mos ravishda birlashtirishdan (mos tomonlarini ustma ust qo'yishdan) hosil bo'lgan jismga aytiladi.* Bu ta'rifga ko'ra ko'pyoqni yoyilmasiga ko'ra ham yasash mumkinligi ma'lum bo'ladi.

Agar ko'pyoqni yasamoqchi bo'lsak ko'pyoqning ko'pburchaklarini bir biriga yopishtirish natijasida hosil qilinadi.

“Biror ko'pyoq yoqlariga teng ko'pburchaklar majmuyiga, qaysi tarafni mos ravishda yopishtirish kerakligi ko'rsatilgan holda ko'pyoqning yoyilmasi deb ataladi”. ko'pyoq berilganda uning yoyilmasini yasash uchun uning yoyilmasida mos qirralari bir biri bilan ustma ust tushishi kerak.

XVIII asrda ko'pyoqlar nazariyasiga Leonard Eyler (1707-1783) salmoqli hissa qo'shdi. 1758-yilda e'lon qilingan qavariq ko'pyoqlarning uchlari, qirralari va yoqlari soni orasidagi munosabat haqidagi Eyler teoremasi va uning isboti rang-barang ko'pyoqlar dunyosiga tartib o'rnatdi va uning go'zal geometrik jozibasini algebraik nuqtayi nazaridan bayon etdi. [5]

Ko'pyoqlar haqida Eyler o'zining qavariq ko'pyoqlar ustida o'tkazgan ilmiy izlanishlar natijasida ularning uchlari soni – a , qirralari soni – b va yoqlari soni – c orasidagi muhim munosabatni quyidagicha bayon etgan;

Eyler teoremasi;

Har qanday qavariq ko'pyoqda yoqlar bilan uchlar soning yig'indisidan qirralar soning ayirmasi ikkiga teng bo'ladi. [7]

(ya'ni $Y_0 + U - Q = 2$)

bunda; Y_0 - yoq, U - uch, Q - qirra.

Teorema. Ko'pyoq tekis burchaklarining soni uning qirralari sonidan ikki marta ko'p. [7]

Natijalar;

1. Ko'pyoq tekis burchaklarining soni har doim juftdir.
2. Agar ko'pyoqning har bir uchida bir xil k sonidagi qirralar tutashsa, $U \cdot k = 2Q$ munosabat o'rinli.
3. Agar ko'pyoqning barcha yoqlari bir xil n tomonli ko'pburchaklardan tashkil topgan bo'lsa, $Y_0 \cdot n = 2Q$ munosabat o'rinli.

3-teorema. Yoqlari soni Y_0 va qirralari soni Q bo'lgan ko'pyoq tekis burchaklarining yig'indisi uchun $360^\circ(Y_0 - Q)$ munosabat bajariladi. [13]

Agar ko'pyoq modelini tayyorlash talab qilinsa, u tekis ko'pburchaklarni ko'pyoqning yoqlarini bir-biriga yopishtirish natijasida hosil qilinadi.

Bunda faqat ko'pburchaklar majmuyiga ega bo'libgina qolmasdan, qaysi ko'pburchaklarni o'zaro yopishtirish zarurligini ham bilish lozim bo'ladi.

Biror ko'pyoq yoqlariga teng ko'pburchaklar majmuyi, qaysi tarafini mos ravishda yopishtirish kerakligi ko'rsatilgan holda, ko'pyoqning yoyilmasi deyiladi.

Ko'pyoq berilganda uning yoyilmasini yasash mumkin. Teskari masala esa, ya'ni berilgan yoyilma bo'yicha ko'pyoqni yasash, quyidagi shartlar bajarilganda yechimga ega bo'ladi;

- 1) Yoyilmaning har bir tomoniga qolgan tomonlarning faqat bittasi mos kelishi;
- 2) Agar α va β yoqlari umumiy A uchiga ega bo'lsa, qolgan yoqlardan faqat o'sha A uchga ega bo'lganlarini tanlab olish zarur;
- 3) Yoqlarni bir-biriga yopishtirish ketma-ketligi ko'rsatilishi mumkin bo'lishi;

- 4) Yoyilmaning uchlari, yoqlari va qirralari soni Eyler tenglamasini qanoatlantirishi, ya'ni $Y_0 + U - Q = 2$ shartni bajarilishi;
- 5) Ko'pburchaklarning yopishtiriladigan tomonlari bir xil uzunliklarga ega bo'lishi;
- 6) Yoyilmaning har bir uchida tekis burchaklarning yig'indisi 360^0 dan kichik bo'lishi.

Foydalanilgan adabiyotlar;

1. A.D.Aleksandrov “ Внутренняя геометрия выпуклых поверхностей “ (1948)
2. A.D .Aleksandrov. “Выпуклые многогранники “ (1954)
3. I.Sabitov , A.Gayfulin “Cornell University” (2012)
4. М.Баракаев, А.Машкуров, А.Акмалов замонавийлашув шароитида математика фанини ўқитиш технологиялари - Тошкент: 2017.
- 5.Начала Геометрии Многогранных Поверхностей - Учебное пособие, А. Л. Вернер, М. Н. Василова, О. Г. Голокова, Санк-Петирбурк Издательство РГПУ им А. И. Герцена2019.
6. Правильных звездчатых многогранников А. Л. Вернер, М. Н. Василова, Санк-Петирбурк 2018.