

12-Mavzu:

Sirtlar. Sirtlarning tasnifi. Konus sirti. Silindr sirti. Piramida sirti. Prizma sirti. Silindroid, konoid, giperboloid, paraboloid.

Dars rejasi:

1. Umumiy ma'lumotlar
2. Ko'pyoqlar
3. Muntazam ko'pyoqliklar

Hamma tomonidan tekis ko'pburchaklar bilan chegaralangan geometrik rasm - **ko'pyoqlik** deyiladi.

Tekis ko'pburchaklarning o'zaro kesishuvidan hosil bo'lgan kesmalar, ko'pyoqlikning-qirralari va qirralar orasidagi ko'pburchaklarni uning yoqlari deb ataladi. Qirralarning o'zaro kesishuv nuqtalari ko'pyoqlikning uchlari deb yuritiladi (12.1, 12.2-rasmlar).

Ko'pyoqlikning barcha yon yoqlarining yig'indisi uning sirti deb ataladi. Ko'pyoqlikning uchlari va qirralari uning *aniqlovchilari* hisoblanadi (12.1-rasm). Ko'pyoqlikning bir yon yog'ida yotmagan ikki uchini birlashtiruvchi kesma uning *diagonali* deb ataladi (12.2-rasm). Ko'pyoqlik aniqlovchilari uning istalgan yon yog'iga (tekislikka) nisbatan bir tomonda joylashsa, uni *qabariq ko'pyoqlik*, aksincha *botiq ko'pyoqlik* deb yuritiladi. Ko'pyoqliqlarining bir necha turlari mavjud bo'lib, ulardan quyidagilarni ko'rib chiqamiz:

Yoqlaridan biri tekis ko'pburchak bo'lib, qolgan yoqlari esa umumiy uchga ega bo'lgan uchburchaklardan tuzilgan ko'pyoqlik **piramida** deyiladi.

Ko'pburchak piramidaning asosi va uchburchaklar esa uning yon yoqlari deb ataladi. Yon yoqlarining umumiy uchi piramidaning ham uchi hisoblanadi va u asos tekisligida yotmaydi. Asosi muntazam ko'pburchakli piramida *muntazam piramida* deb ataladi. Piramida balandligi asosining markazidan o'tib, unga perpendikulyar bo'lsa, uni to'g'ri piramida, perpendikulyar bo'lmasa og'ma piramida deb yuritiladi (12.1-rasm).

Yon yoqlari to'rt burchaklardan va asosi ko'p burchakdan iborat bo'lgan ko'pyoqlik **prizma** deyiladi.

Yon yoqlarning kesishuv chiziqlari - prizma *qirralari*, qirralar orasidagi ko'p burchaklining yoqlari deyiladi (12.2-rasm). Prizmani barcha qirralarini kesuvchi parallel tekisliklarda hosil bo'lgan ko'pburchaklar-prizmaning asoslari deb ataladi. Yon qirralari asosiga nisbatan og'ma yoki perpendikulyar bo'lsa, prizma ham mos ravishda *og'ma* yoki *to'g'ri prizma* deb ataladi. Asosi muntazam ko'pburchak bo'lgan prizma, *muntazam prizma* deb yuritiladi.

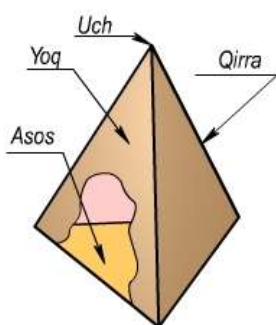
Asoslari o'zaro parallel tekisliklarda yotgan ikkita ko'pburchakdan va yon yoqlari esa asos uchlaridan o'tuvchi uchburchaklar va trapesiyalardan iborat bo'lgan ko'pyoqlik *prizmatoid* deyiladi (12.3-rasm). Ko'pyoqliklar bir jinsli qabariq, bir jinsli botiq, yulduzsimon hamda ularning birlashishidan hosil bo'lgan murakkab ko'pyoqliklarga bo'linadi. Bir jinsli qabariq ko'pyoqliklar muntazam va yarim muntazam ko'pyoqliklarga ajraladi. Muntazam qabariq ko'pyoqliklar o'zaro teng bir xil muntazam ko'pburchaklardan iborat yoqlarga, o'zaro teng ikki yoqli

burchaklarga va o'zaro teng qirralarga ega bo'ladi. Bu ko'pyoqliklar asosan besh xil bo'lib *Platon jismlari* deb yuritiladi (12.1-jadval).

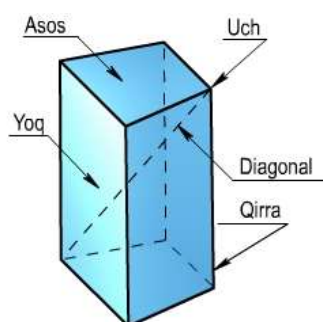
Agar kupning hamma qirralari, yoqlari, ikki yoqli va ko'p yoqli burchaklari o'zaro teng bo'lsa, bunday ko'pyoq muntazam ko'pyoq deyiladi.

Muntazam ko'pyoqlar soni beshta:

- 1) tetraedr-turtta teng tomonli uchburchakdan yasaladi (12.4-rasm);
- 2) oktaedr-sakkizta teng tomonli uchburchakdan yasaladi (12.6-rasm);
- 3) ikosaedr-yigirmata teng tomonli uchburchakdan yasaladi (12.8-rasm);
- 4) kub-oltita kvadratdan yasaladi (12.5-rasm);
- 5) dodekaedr-un ikkita muntazam beshburchakdan yasaladi (12.7-rasm).



12.1-rasm



12.2-rasm



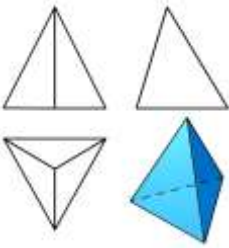
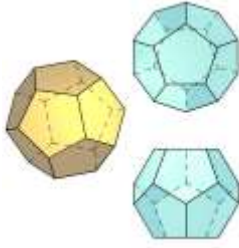
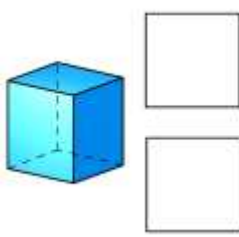
12.3-rasm

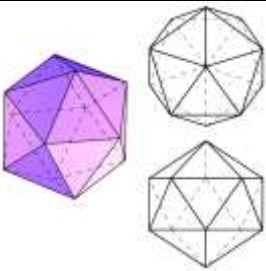
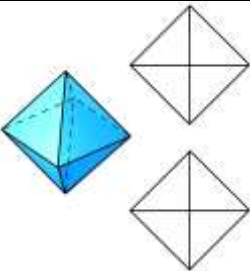
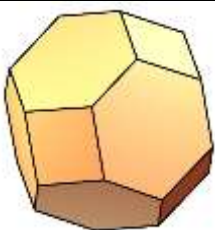
Ko'pyoqliklarning muhim xossalaridan birini Eyler quyidagicha bayon etgan:

Eyler teoremasi. Har qanday qavariq ko'pyoqlikda yoqlar bilan uchlar sonining yig'indisidan qirralar sonining ayirmasi ikkiga teng bo'ladi (ya'ni $YO+U-Q=2$).

12.1-jadval

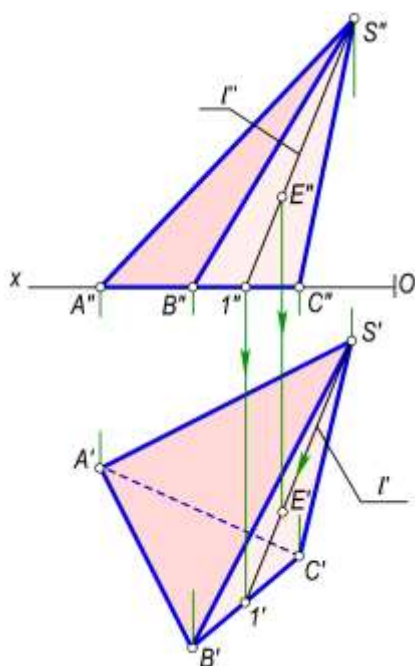
Muntazam ko'pyoqliklar

| | | |
|--|---|--|
| <p>Tetraedr (14.4-rasm)</p>  | <p>Dodekaedr (14.7-rasm)</p>  | <p>Kub - geksaedr (14.5-rasm)</p>  |
| <p>Ikosaedr (14.8-rasm)</p> | <p>Oktaedr (14.6-rasm)</p> | <p>Kesik oktaedr (14.9-rasm)</p> |

| | | |
|--|---|---|
|  <p> $YO + U - Q = 2$ YO - yoqlar soni U - uchlar soni Q - qirralar soni </p> |  |  |
|--|---|---|

Yon yoqlari turli rasmdagi muntazam ko'pburchaklardan iborat bo'lgan ko'pyoqlikni *yarim muntazam ko'pyoqlik* deb yuritiladi. Bu ko'pyoqliklar 18 xil bo'lib, ular *Arximed jismlari* deb yuritiladi. 12.9-rasmda Arximed jismlaridan biri bo'lgan kesik oktaedrning yaqqol tasviri keltirilgan.

Ko'pyoqliklar texnikada turli ko'rinishdagi mashina detallari, ko'pyoqli linzalar yasashda, hamda arxitektura va qurilish ishlarida keng ishlatiladi. Masalan, devor va poydevor bloklari, tom, ko'priklarning temir-beton panellari va inshootning boshqa qismlari ko'pyoqliklardan iborat bo'ladi. Ko'pyoqliklardan yana «geodezik» gumbazlar yasashda, keng oraliqli binolarni ustunsiz yopishda keng foydalaniladi. Qadimiy binolarda esa gumbaz, gumbaz osti, bino gumbazidan prizmatik qismiga o'tish joylarida bezak-ornament sifatida ham qo'llanilgan.



12.10-rasm

Ko'pyoqlikning tekis chizmada tasvirlanishi. Ko'pyoqlik chizmada o'z aniqlovchilarining to'g'ri burchakli proyeksiyalari orqali beriladi. 12.10-rasmda $SABC$ piramidaning tekis chizmasi o'z aniqlovchilari: $S(S'S'')$ uchi, asosi $ABC(A'B'C', A''B''C'')$ uchburchakning proyeksiyalari orqali tasvirlangan. SA, SB, \dots qirralarning proyeksiyalari S, A, B, C uchlarining bir nomli proyeksiyalarini birlashtiruvchi $S'A'$ va $S''A'', S'B'$ va $S''B'', \dots$ tekis rasmlardan iborat bo'ladi.

Yoqlarining proyeksiyalari esa qirralarning proyeksiyalari bilan chegaralangan $S'A'B'$ va $S''A''B'', S'A'C'$ va $S''A''C'', \dots$ tekis rasmlardan iborat bo'ladi. Ko'pyoqlik sirtidagi ixtiyoriy nuqtaning yetishmagan E' proyeksiyasi yon tekislikka tegishli ixtiyoriy $\ell(\ell', \ell'')$ to'g'ri

chiziq vositasida yasaladi (12.10-rasm).

Mustaxkamlash uchun savollar

1. Qanday jism ko'pyoq deyiladi?
2. Muntazam ko'pyoqlar soni nechta?
3. Qanday ko'pyoq muntazam ko'pyoq deyiladi?
4. Qanday ko'pyoq piramida deyiladi?
5. Qanday prizma muntazam prizma deyiladi?