

KO'PYOQLIKLAR

Umumiy ma'lumotlar

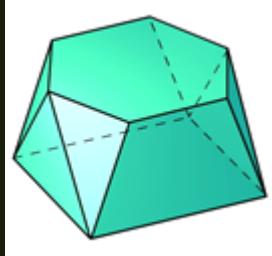
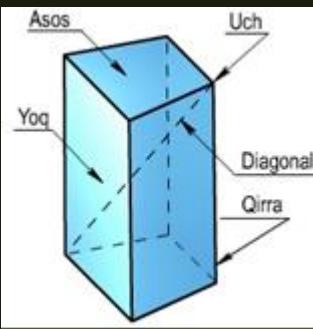
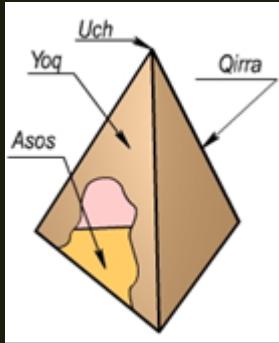
Ko'pyoqliklarning tekislik bilan kesishishi

Ko'pyoqlikning to'g'ri chiziq bilan kesishishi

Ko'pyoqliklarning o'zaro kesishishi



UMUMIY MA'LUMOTLAR



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

Piramida

Ta'rif. YOqlaridan biri tekis ko'pburchak bo'lib, qolgan yoqlari esa umumiyl uchga ega bo'lган uchburchaklardan tuzilgan ko'pyoqlik **piramida** deyiladi

Prizma

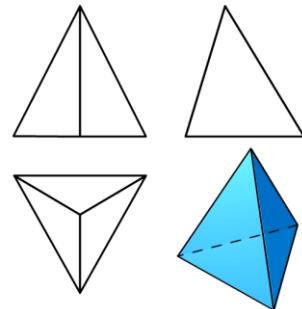
Ta'rif. YOn yoqlari to'rt burchaklardan va asosi ko'p burchakdan iborat bo'lган ko'pyoqlik **prizma** deyiladi.

Ko'pyoqliklarning muhim xossalardan birini Eyler quydagicha bayon etgan:

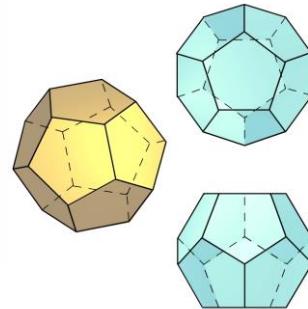
Eyler teoremasi. Har qanday qavariq ko'pyoqlikda yoqlar bilan uchlarni sonining yig'indisidan qirralarni sonining ayirmasi ikkiga teng bo'ladi (ya'ni **YO+U-Q=2**).

Muntazam ko'pyoqliklar

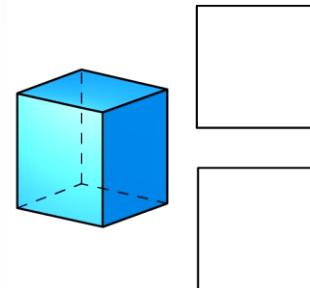
Tetraed



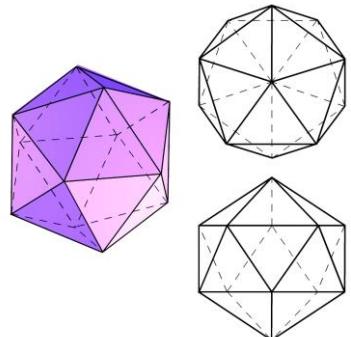
Dodekaed



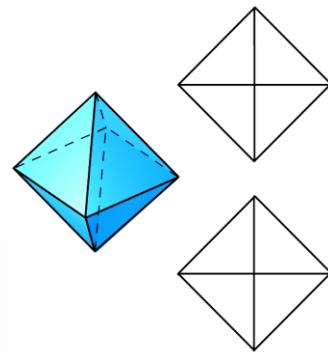
Kub – geksaedı



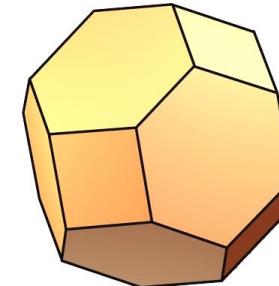
Ikosaed



Oktaedı



Kesik oktaed



$$YO + U - Q = 2$$

YO – yoqlar soni

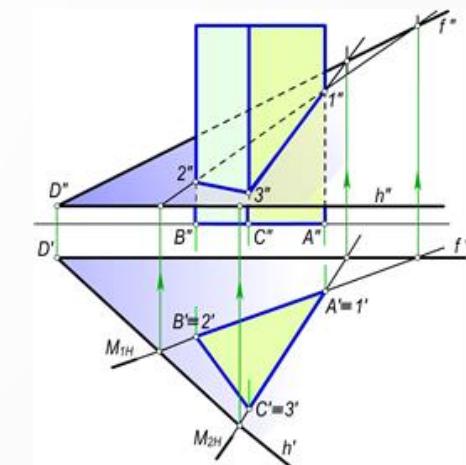
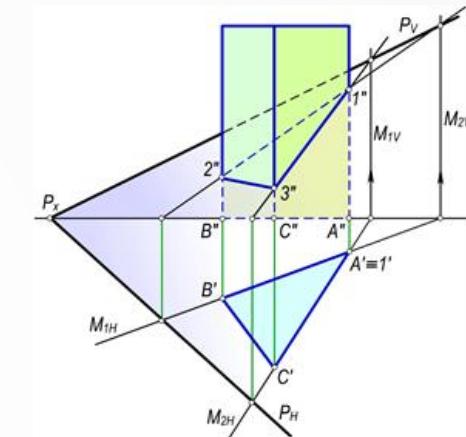
U – uchlar soni

Q – qirralar soni

Ko‘pyoqliklarning tekislik bilan kesishishi

Kesim tomonlarini yasash usuli. Bu usul ikki tekislikning kesishish chizig‘ini yasash algoritmini bir necha marta takrorlash asosida bajariladi. Bu usuldan proyeksiyalovchi vaziyatdagi prizmaning tekislik bilan kesishish chizig‘ini yasashda foydalanish juda qulaydir. Rasmda uch yoqlik to‘g‘ri prizmaning umumiy vaziyatdagi $P(P_H, P_V)$ tekislik bilan kesishuvidan hosil bo‘lgan kesimining proyeksiyalari yasalgan. Bunda prizmaning yon yoqlari orqali $M_1(M_{1H}, M_{IV})$ va $M_2(M_{2H}, M_{2V})$ gorizontal proyeksiyalovchi tekisliklar o‘tkazilgan. Bu tekisliklarni berilgan P tekislik bilan kesishgan chiziqlari yordamida kesim yuzasining $12(1'2', 1'', 2'')$, $13(1', 3', 1''3'')$ tomonlari aniqlangan

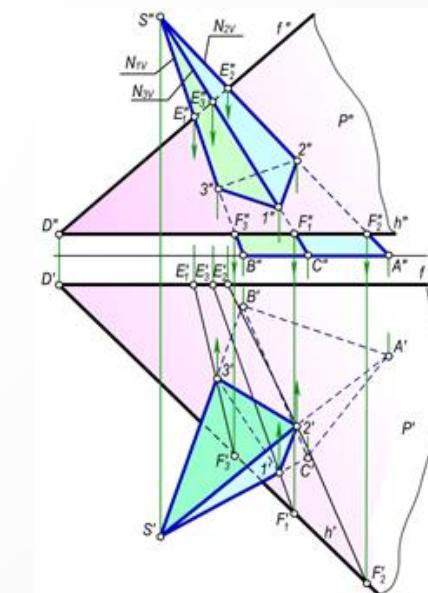
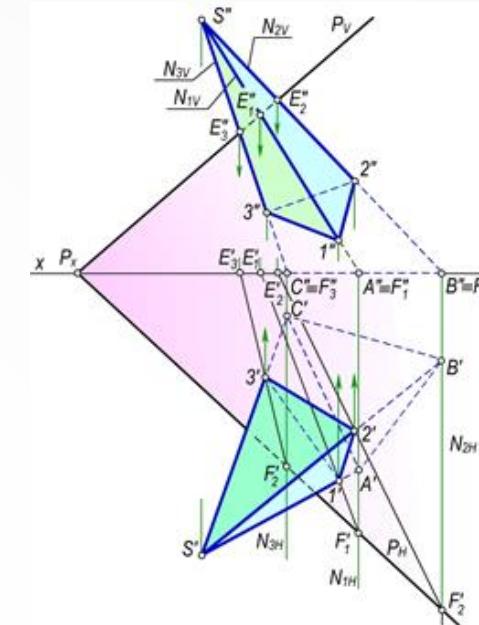
Aynan shu prizmani, o‘zaro kesishuvchi $h(h', h'')$ va $f(f', f'')$ to‘g‘ri chiziqlar orqali berilgan $P(P', P'')$ tekislik bilan kesishuv chizig‘ini yasash Rasmda ko‘rsatilgan. Bunda kesishish chiziqlari prizma yoqlari orqali o‘tkazilgan $M_1(M_{1H})$ va $M_2(M_{2H})$ gorizontal proyeksiyalovchi tekisliklar vositasida kesim yuzasining $\Delta 123(1'2'3', 1''2''3'')$ proyeksiyalari yasalgan.



Kesim uchlarini yasash usuli. Bu usul 1-usulga nisbatan umumiyoq hisoblanib, to‘g‘ri chiziq bilan tekislikning kesishish nuqtasini yasash algoritmi asosida bajariladi. Rasmlarda asosi N proyeksiyalar tekisligida bo‘lgan SABC ($S'A'B'C'$, $S''A''B''C''$) piramidi, izlari orqali berilgan $R(P_V, P_H)$ tekislik va kesishuvchi chiziqlar (h va f) proyeksiyalari orqali berilgan umumiy vaziyatdagi $P(P', P'')$ tekislik bilan kesishishdan hosil bo‘lgan kesimini yasash ko‘rsatilgan.

Bunda kesim proyeksiyalari $\Delta I'2'3'$ va $\Delta I''2''3''$ ni yasash algoritmi quyidagicha bo‘ladi:

- SA , SB , SC qirralar orqali yordamchi N_1 , N_2 , N_3 frontal proyeksiyalovchi tekisliklar o‘tkaziladi;
- bu tekisliklarning P tekislik bilan kesishgan chiziqlari E_1F_1 , E_2F_2 , E_3F_3 ning proyeksiyalari yasaladi;
- kesishuv chiziqlari E_1F_1 , E_2F_2 , E_3F_3 bilan piramida qirralari SA , SB , SC ning mos ravishda kesishuv nuqtalari 1, 2, 3 larni proyeksiyalari aniqlanadi;
- hosil qilingan 1, 2, 3 nuqtalar o‘zaro birlashtirilib, kesim yuzasining proyeksiyalari $\Delta I'2'3'$ va $\Delta I''2''3''$ yasaladi.



Ko‘pyoqlikning to‘g‘ri chiziq bilan kesishishi

To‘g‘ri chiziq kavariq ko‘pyoqlikning yoqlari bilan ikki nuqtada kesishadi. Bu nuqtalarning biri *kirish* ikkinchisi *chiqish* nuqtalari deb yuritiladi. To‘g‘ri chiziq bilan ko‘pyoqlik sirtining kesishish nuqtalarini yasashda quyidagi usullardan foydalaniladi:

- to‘g‘ri chiziq orqali xususiy vaziyatdagi tekislik o‘tkazish usuli;
- to‘g‘ri chiziq orqali umumiy vaziyatdagi tekislik o‘tkazish usuli.

1-usul: To‘g‘ri chiziq bilan ko‘pyoqlik sirtining o‘zaro kesishish nuqtalarini xususiy vaziyatdagi tekislik vositasida yasash, qo‘yidagi yasash algoritm asosida bajariladi:

- berilgan to‘g‘ri chiziq orqali xususiy vaziyatdagi tekislik o‘tkaziladi;
- xususiy vaziyatdagi tekislik bilan berilgan ko‘pyoqlikning o‘zaro kesishuvidanagi kesim yuza chizig‘i aniqlanadi;
- kesim yuza chizig‘i bilan berilgan to‘g‘ri chiziqning kesishish nuqtalari belgilanadi.

Rasmda $\ell(\ell', \ell'')$ to‘g‘ri chiziqning uch yoqli $\Phi(\Phi', \Phi'')$ prizma sirti bilan kesishish nuqtalarini yasash tasvirlangan.

Yasash algoritmi qo‘yidagicha:

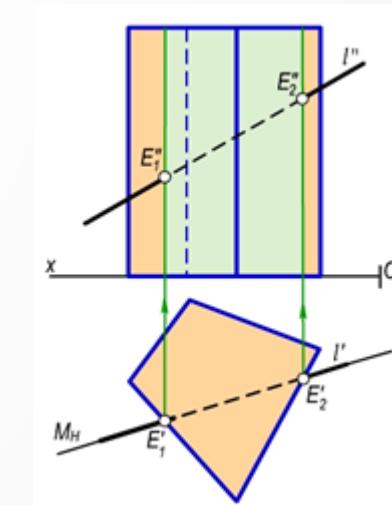
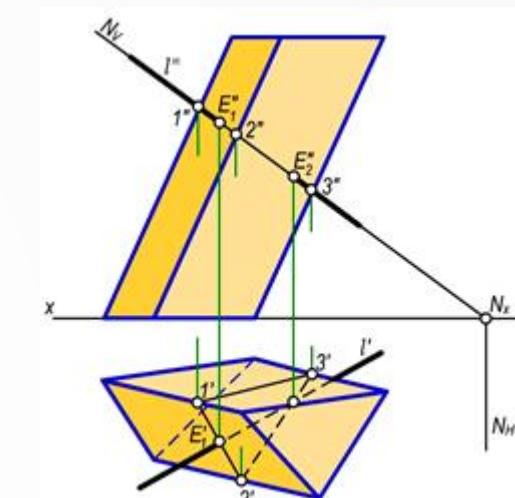
- ℓ to‘g‘ri chiziq orqali frontal proyeksiyalovchi $N(N_H, N_V)$ tekislik o‘tkaziladi; $\ell'' \subset N_V$ va $N_H \perp O_x$;
- N tekislik bilan Φ prizmaning kesishishidagi kesim yuza chizig‘i proyeksiyalari $1'2'3'$ va $1''2''3''$ yasaladi. $N \cap \Phi \Rightarrow = 23$;

Kesim yuza chizig‘i $\Delta 123$ bilan ℓ to‘g‘ri chizig‘ining uchrashish nuqtalari E_1 va E_2 belgilanadi. $12 \cap \ell = E_1$ va $23 \cap \ell = E_2$. Bunda avvalo $1'2'3 \cap \ell' = E'_1$ va E'_2 lar aniqlanib, so‘ngra proyektion bog‘lanish chizig‘i orqali E''_1 va E''_2 lar holati aniqlanadi

Agar ko‘pyoqlikning yon yoqlari proyeksiyalovchi tekisliklar bo‘lsa, to‘g‘ri chiziq bilan bunday sirtning kesishish nuqtalarini yasash juda soddalashadi.

Rasmda to‘rt yoqlik to‘g‘ri prizma sirti bilan $\ell(\ell', \ell'')$ to‘g‘ri chiziqning o‘zaro kesishish $E_1(E'_1, E''_1)$, $E_2(E'_2, E''_2)$ nuqtalarini yasash tasvirlangan.

Bunda prizmaning yon yoqlari proyeksiyalovchi tekisliklardan iborat bo‘lgani uchun ℓ orqali $M(M_N)$ gorizontal proyeksiyalovchi tekislik o‘tkaziladi, kesishuv nuqtalari proyeksiyalari E'_1 va E'_2 belgilanadi. So‘ngra ularning E''_1 va E''_2 proyeksiyalari yasaladi.



Ko'pyoqliklarning o'zaro kesishishi

Ko'pyoqliklar fazoda bir-biriga nisbatan o'zaro joylashuviga qarab, to'la, qisman kesishgan yoki butunlay kesishmagan vaziyatlarda uchraydilar. Ko'pyoqliklar o'zaro kesishganda bir yoki bir necha yopiq fazoviy yoki tekis siniq chiziqlar hosil bo'ladi. Bu siniq chiziqlarini, ko'pyoqlikning to'g'ri chiziqlarini yasash usuli yordamida aniqlanadi. Agar kesishuvchi ko'pyoqliklardan birini Φ va ikkinchisini Ω deb belgilasak, ularning kesishgan chizig'ini yasash qo'yidagi algoritm bilan bajariladi:

- Φ ko'pyoqlik qirralarining Ω ko'pyoqlik sirti yoqlari bilan kesishish nuqtalari yoki Ω ko'pyoqlik qirralarining Φ ko'pyoqlik yoqlari bilan kesishish nuqtalari aniqlanadi;
- Φ va Ω qo'pyoqlarning yon yoq tekisliklarini o'zaro kesishish chiziqlari yasaladi.

Hosil bo'lган kesishish nuqtalarini yoki chiziqlarni tegishli tartibda birlashtirilsa berilgan ko'pyoqliklarning kesishish chizig'i hosil bo'ladi. Ko'pyoqliklarning o'zaro kesishish chiziqlarini yasashda avvalo ularning kesishishida qatnashmaydigan qirralari aniqlanadi; so'ngra ko'pyoqliklarning ko'rinar, ko'rinasmas qirralarini aniqlanib va ularning ko'rinar qismlarini asosiy tutash chiziqlarda yurg'izib chiqiladi. Rasmida tasvirlangan prizma va piramida sirtlarining o'zaro kesishish chizig'ini

yasash algoritmi qo'yidagicha bo'ladi:

- prizma qirralarining piramida sirti bilan kesishgan nuqtalari yasalgan. Rasmdan ko'rrib turibdiki, prizmaning faqat oldingi D qirrasigina piramida sirtini 1 va 2 nuqtalarda kesib o'tgan. Bu nuqtalar D nuqta orqali o'tgan $M_1(M_{1N})$ gorizontal proyeksiyalovchi tekislik yordamida yasalgan;
- piramida qirralarining prizma sirti bilan kesishgan 3,4,5,6 nuqtalari yasalgan. Piridaning faqat SA va SC qirralari prizma bilan kesishadi. SA va SC qirralarining prizma bilan kesishgan 3(3',3''), 4(4',4''), 5(5',5''), 6(6',6'') nuqtalari 6.20-rasmida ko'rsatilganidek $M_2(M_{2H})$ va $M_3(M_{3H})$ gorizontal proyeksiyalovchi tekisliklar yordamida topilgan;
- Aniqlangan 1'',2'',3'',4'',5'',6'' nuqtalarni rasmida ko'rsatilganidek, ko'rinar-ko'rinasmas qismlarini e'tiborga olib, tartib bilan birlashtirib chiqilsa, ikki sirtning o'zaro kesishish siniq chizig'ining frontal proyeksiyasi hosil bo'ladi.

