

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O'RTA MAXSUS TA'LIM
VAZIRLIGI
NIZOMIY NOMIDAGI TOSHKENT DAVLAT PEDAGOGIKA
UNIVERSITETI
FIZIKA-MATEMATIKA FAKULTETI

“Himoyaga ruxsat etilsin”

Fakultet dekani, f.-m.f.n.

_____ G'.F.Djabbarov

“ ____ ” _____ 2014 yil

“5140100-matematika” ta'lim yo'nalishi 4-kurs talabasi

Xoliqov Jamshid Abdivasiyevich ning
“Akademik litsey geometriyasida figuralar kombinatsiyasini axborot texnologiyalar
asosida o'qitish ” mavzusidagi

BITIRUV MALAKAVIY ISHI

Talaba: _____ J. A. Xoliqov

Ilmiy rahbar: “MO'M” kafedrasi dotsenti,
p.f.n. _____ F.Saidaliyeva

Taqrizchilar:

“Matematika o'qitish metodikasi”
kafedrasi professori, f.-m.f.d.
_____ R.Beshimov

O'zDJTU qoshidagi 3-son akademik litsey
matematika o'qituvchisi

_____ N. Ilmurodov

“Himoyaga tavsiya etilsin”

“ Matematika o'qitish metodikasi” kafedrasi
mudiri, f.-m.f.d.

_____ R. Beshimov

“ ____ ” _____ 2014 yil

Mundarija

Kirish

I bob. Akademik litsey geometriyasini o'qitishning maqsadi va vazifalari.

1.1-§. Geometriya haqida tushuncha.

1.2-§. Akademik litsey geometriyasini o'qitishning maqsadi va vazifalari.

1.3-§. Akademik litsey geometriyasida figuralarning o'rni.

II bob. Akademik litsey geometriyasida figuralar kombinatsiyalarini axborot texnologiyalari asosida o'qitish.

2.1-§. Axborot texnologiyalarini imkoniyatlari.

2.2-§. Akademik litsey geometriyasida figuralar kombinatsiyalarini axborot texnologiyalari asosida o'qitish metodikasi.

2.3-§. Geometrik figuralar kombinatsiyalariga oid masalalar va dars ishlanmadan na'munalar.

Pedagogik kuzatishlar natijalari.

Xulosa

Foydalanilgan adabiyotlar

Ilova

Kirish

O'zbekiston mustaqillikka erishgandan so'ng ta'lim tizimi ham o'ziga xos rivojlanish yo'liga o'tdi. Bu o'ziga xoslik boy milliy tarix, madaniyat, til yuksak axloqiy ma'naviy mazmunga ega bo'lgan milliy qadriyatlar, urf odatlar asosida hamda dunyodagi rivojlangan davlatlar ta'lim tizimining ilg'or jihatlariga tayangan holda ta'lim tizimining milliy modelini yaratishdan iboratdir.

O'zbekiston Respublikasining «Kadrlar tayyorlash Milliy dasturi»da o'quv jarayonining moddiy-texnika va axborot bazasi yetarli emasligi, yuqori malakali pedagog-kadrlarning yetishmasligi, sifatli o'quv-uslubiy va ilmiy adabiyot hamda didaktik materiallarning kamligi, ta'lim tizimi, fan va ishlab chiqarish o'rtasida puxta o'zaro hamkorlik va o'zaro foydali aloqadorlikning yo'qligi kadrlar tayyorlashning mavjud tizimidagi jiddiy kamchiliklar sarasiga kiradi, deb ko'rsatib o'tilgan. Shuning bilan bir qatorda, ilg'or pedagogik texnologiyalarni yaratish va o'zlashtirish yuzasidan maqsadli innovasiya loyihalarini shakllantirish hamda amalga oshirish orqali ilm-fanning ta'lim amaliyoti bilan aloqasini ta'minlash chora-tadbirlarini ishlab chiqish, ilg'or axborot va pedagogik texnologiyalarni amalga oshirish uchun tajriba maydonchalari barpo etish orqali esa ilmiy tadqiqotlar natijalarini ta'lim-tarbiya jarayoniga o'z vaqtida joriy etish mexanizmini ro'yobga chiqarish, zamonaviy axborot texnologiyalari, kompyuterlashtirish va kompyuterlar tarmoqlari negizida ta'lim jarayonini axborot bilan ta'minlash rivojlanib borishi belgilab qo'yilgan.

Bu muammolarning yechimini topish esa axborot texnologiyalarini ta'lim tizimiga qo'llashdek muhim masalani keltirib chiqaradi.

Shu nuqtai nazardan, axborot texnologiyalarining dunyo miqyosida tutgan o'rniga nazar solamiz. Bugungi kunda jahon axborotlar sohasida haqiqiy inqilobiy jarayon kechmoqda. Shu narsani alohida ta'kidlash lozimki, jamiyatda iqtisodiyotning rivojlanishi ayni vaqtda tovar mahsulotlari, moddiy zahiralari va

materiallari orqali emas, balki g'oya va bilimlarning kuchi bilan ham amalga oshirilmoqda.

Bu esa o'z navbatida, axborot texnologiyalaridan foydalanish masalalariga munosabatini tubdan o'zgartirishi lozim ekanligini ko'rsatmoqda. Shu bois O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2001 yil 23 mayda "2001-2005 yillarda kompyuter va axborot texnologiyalarini rivojlantirish, "INTERNET" ning xalqaro axborot tizimlariga keng kirib borishni ta'minlash dasturini ishlab chiqishni tashkil etish chora-tadbirlari to'g'risida" gi 230-sonli qarori qabul qilindi. Axborot texnologiyalarini rivojlantirish bo'yicha vazifalarni hal etish uchun O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2002 yil 30 mayda chiqargan "Kompyuterlashtirishni yanada rivojlantirish va axborot-kommunikasiya texnologiyalarini joriy etish to'g'risida" gi Farmoni va ushbu farmonning bajarilishi yuzasidan Vazirlar Mahkamasining 2002 yil 6 iyunda qabul qilgan "2002-2010 yillarda kompyuterlashtirish va axborot-kommunikasiya texnologiyalarini rivojlantirish dasturi" to'g'risidagi qarorlarini keltirish mumkin.

Shu o'rinda axborot texnologiyalarining ta'lim tizimidagi o'rni haqida to'xtalib o'tish joizdir.

Zamonaviy axborot texnologiyalarini ta'lim tizimiga tadbiq etish, iqtisodiy samara berishi bilan bir qatorda, o'quv jarayonida yangi o'qitish uslublarini qo'llashga keng imkoniyatlar ochadi. Ta'lim tizimida axborot texnologiyalarini qo'llash, asosan, shaxsiy kompyuterlar va axborot texnologiyalarining pedagogik-dasturiy vositalari yaratilishi bilan bog'liq.

Axborot texnologiyalarining multimedia vositalari asosida o'quv-materiallarini obrazli ko'rinishda ifodalashdek muhim imkoniyat mavjud. Ma'lumotlarni matn sifatida emas, balki obrazlar vositasida taqdim etish axborot texnologiyalarining ta'lim tizimida o'ziga xos inqilobiy jarayon ekanligidan dalolat beradi. Obrazlar ko'rinishida ma'lumotlarni taqdim etish o'qitishga va fikrlashga keskin ravishda ta'sir etishi mumkin. Buning sababi, obrazlar ko'rinishida berilayotgan o'quv materiallari matn ko'rinishidagiga nisbatan inson tomonidan

oson o'zlashtirilishi (chunki bilimlarning 65-70 foizi ko'rish orqali olinadi) va unga ijobiy ta'sir etishidir. Obrazlar ko'rinishida ma'lumotlarni taqdim etish matn ko'rinishidagiga nisbatan prinsipial jihatdan farq qilib, insonning fikrlashi uchun juda muhim vosita sifatida ishlatilishi mumkin. Buning isboti sifatida o'tmishdagi mashhur donishmand allomalar Abu Ali ibn Sino, Abu Rayhon Beruniy va A.Eynshteynlarning obrazlar ko'rinishida fikr-mulohaza yuritganliklarini ko'rsatish mumkin. Dars jarayonini obrazlar asosida tashkil etish, bir tomondan, o'quvchilar diqqatini maksimal darajada jalb qilishga olib kelsa, ikkinchi tomondan, matn ko'rinishida berilayotgan o'quv materiallaridan tubdan farq qiladi. Bu esa axborot texnologiyalari asosida o'quv jarayonini yangi o'qitish metodikasi asosida tashkil qilish bugungi kunda dolzarb ekanligidan dalolat beradi.

Ta'lim tizimiga axborot texnologiyalarini tadbiq etish sohasida yaratilayotgan dasturiy vositalarni tahlil qilganda shu narsaning guvohi bo'lamizki, ma'lumotlarni obrazlar ko'rinishida taqdim etish bir qator tadqiqotlarda nazarda tutilgan. Shuning bilan bir qatorda, kompyuterda o'quv dasturi yaratayotgan ko'pgina mualliflar bir-birlariga bog'liq bo'lmagan holda, o'quv-ilmiy materiallarini obrazlar ko'rinishida taqdim etishning o'ziga xos metodlarini yaratmoqdalar.

Zamonaviy axborot texnologiyalari asosida ma'lumotlarni obrazlar ko'rinishida taqdim etish va fikrlash jarayonini tashkil etish o'quvchilarning aqliy rivojlanish darajasini yuqoriga ko'taribgina qolmasdan, an'anaviy o'qitish o'rtasidagi nisbatni o'zgartirishga ham olib keladi. Ehtimol bunday o'qitish an'anaviy metodikaga nisbatan ma'lumotlarni inson aqliy rivojlanishining yangi shahobchasiga mos keladigan obrazli ko'rinishda taqdim etishi, muloqot tillari bilan bog'liq muammolarni yechishga va jahondagi kommunikativ jarayonlarining rivojlanishiga olib kelishi mumkin.

O'quv materiallarini obrazlar ko'rinishida taqdim etish metodikasi yordamida o'quvchilar bilim olish jarayonining hamma tarkibiy qismlariga u yoki bu tarzda ta'sir etish mumkin. Ayniqsa, bu o'rinda o'quvchilarni o'quv materiallarini qabul qilish, ma'nosini anglash, esda qoldirish, ularni takrorlash kabi

jihatlarini ko'rsatishi mumkin. Bundan tashqari, bu uslub o'quvchilarning o'qishga nisbatan emosional yondashishini rivojlantiradi va ularni ko'p vaqt sarf qilmasdan o'quv materiallarini o'zlashtirishiga erishishni ta'minlaydi. Bu sifatlarni ana'naviy o'qitish va yangi metodika bilan taqqoslab ko'ramiz.

Ana'naviy o'qitish metodikasida o'quv materiallari asosan matn va formulalar ko'rinishida berilib, o'quv materiallarini namoyish qilish imkoniyati deyarli mavjud emas. Bunday ko'rinishda berilayotgan o'quv materiallarini o'quvchi tomonidan o'zlashtirish asosan ketma-ket ravishda amalga oshiriladi, shu sababli ularni esda qoldirish va o'zlashtirish juda sust bo'ladi.

Yangi o'qitish metodikasida o'quvchilarga berilayotgan materiallarni qayta kodlashtirish va o'zlarining modelini yaratish masalalari yuklanmaydi. Bu o'qitish metodikasida o'quv materiallari matn va formula ko'rinishi bilan bir qatorda, obrazlar ko'rinishida ham taqdim etiladi. Bu ma'noda axborot texnologiyalari asosida o'quv materiallarini obrazli ko'rinishda taqdim etishda ularga har xil ko'rinishdagi ranglar, harakat, ovoz kabi elementlarni kiritish o'quvchilarning o'quv materiallarini qabul qilish jarayoni samaradorligini oshirish bilan birga, berilayotgan materiallarni tahlil qilish, taqqoslash hamda abstraksiyalash kabi muhim sifatlarni rivojlantiradi. O'quv materiallarini obrazlar ko'rinishida taqdim etish uchun ularni axborot texnologiyalaridan foydalanib, elektron-didaktika asosida elektron kitob, darslik, kurs va virtual stend ko'rinishida yaratish yuqorida qo'yilgan masalalarni ijobiy xal etishga olib keladi.

Xorij va vatanimizdagi axborot-pedagogik texnologiyalarning pedagogik asoslari buyicha olib borilgan ilmiy-tadqiqotlar tahlili shuni ko'rsatadiki, axborot-pedagogik texnologiyalar elektron-didaktik (animasiya) ko'rinishidagi funksiyalarga asoslanib ular:

- qulay ko'rinishda bo'lgan o'quv materiallarini tushunib yetishga, berilgan ma'lumotlar haqida tushuncha va tasavvur hosil qilishga;
- ko'p ma'lumotlarni olish, ya'ni ma'lumotlarni to'g'ridan-to'g'ri olish imkoniyati mavjudligiga;

- o'quv jarayonini yengillashtirishga, ya'ni kam vaqt sarf qilib ko'p ma'lumotlarga ega bo'lishga;

- moslashtiruvchanligiga, ya'ni o'quv jarayonini tashkil qilish uchun qulay bo'lgan animasiyalarni ko'rsatish, mustaqil ishlash uchun kompyuter texnologiyalaridan foydalanish va guruh-guruh bo'lib bilim olishni tashkillashtirish masalalarining yechimini topishga qaratilganligini va ularda ikki turdagi, ya'ni informasion va pedagogik yondashishlarni ko'rish mumkin. Ta'lim tizimida axborot-pedagogik texnologiyadan foydalanish uning yangi sohasi, ya'ni ta'limning elektron didaktik shakli paydo bo'lishiga asos solib, unda: o'quv fanlarining boblarini ajratib, elektron ko'rinishda tasvirlash, elektron o'quv adabiyotning ma'ruza va amaliy darslar qismini ularning vazifalaridan kelib chiqqan holda ishlab chiqish, elektron o'quv adabiyotni baholash mexanizmini yaratish va tadbiq etish, elektron o'quv adabiyotlar asosida virtual stendlar yaratish va o'quv jarayoniga qo'llash, elektron o'quv adabiyotni qo'llash orqali o'qitishning umumiy saviyasini aniqlash kabi imkoniyatlar yaratilishi ko'rsatilgan.

Pedagogik yondashish o'quv jarayoniga didaktik maqsadlarni qo'llashga asoslangan. Informasion yondashish bo'lsa, o'ziga xos o'qitish muhitini yaratishga asoslangan bo'lib, unda pedagogik texnologiyalardan foydalanilganda o'rganish jarayonida kompyuterda modellashtirilgan obyektlarning ichki, tashqi xossalarini dinamik suratda ko'rsatish bilan o'quvchi-talabalarning darsga bo'lgan qiziqishini oshiradi, mustaqil ishlash uchun sharoit yaratish bilan bir qatorda, intellektual rivojlanish uchun imkoniyat yaratadi. Informasion yondashish asosan axborot texnologiyalarining vositalari orqali amalga oshiriladi.

Hozirgi axborot texnologiyalari asosida ishlab chiqilgan pedagogik dasturiy vositalar da multimedia elementlaridan foydalanib, elektron o'quv adabiyot, kurs, kitob va virtual stendlar yaratish imkoniyatlari mavjud.

Axborot texnologiyalari asosida akademik liseylarda geometriya kursini o'qitishga elektron o'quv qo'llanma yaratishning nazariy va amaliy masalalarini xal etish bugungi kunda dolzarb muammo hisoblanadi.

Ushbu bitiruv malakaviy ishini yozishdan maqsad Akademik litsey geometriyasida “ Geometrik figuralar kombinatsiyasini axborot texnologiyalar asosida o’qitish” yo’llarini ishlab chiqish.

Mavzuning dolzarbligi. Akademik litsey geometriyasida figuralar kombinatsiyalari mavzusini o’rni hamda uni o’qitishga alohida yondashuv talab etilishi bilan belgilanadi.

Bitiruv malakaviy ishining ob’yekti Akademik litsey geometriyasini o’qitish jarayoni.

Bitiruv malakaviy ishining predmeti Akademik litsey geometriyasida “ Geometrik figuralar kombinatsiyasini axborot texnologiyalar asosida o’qitish” metodikasi.

Bitiruv malakaviy ishi kirish, 2 ta bob, 6 ta paragrafdan , xulosa, adabiyotlar ro’yxati va ilovadan iborat.

“Geometriya” fani mavzulari bo’yicha dars soatlari taqsimoti.

№	Bo‘limlar nomi	Ajratilgan soatlar
1.	Stereometriya aksiomalari va uning sodda natijalari	4
2.	To‘g‘ri chiziq va tekislikning o‘zaro joylashishi	10
3.	Fazoda vektorlar	6
4.	Ko‘pyoqliklar	10
5.	Ko‘pyoqliklar yon va to‘la sirtlarining yuzlari	6
6.	Aylanish jismlari	8
7.	Aylanish jismlari yon va to‘la sirtlarining yuzlari	4
8.	Fazoviy jismlarning hajmlari	8
9.	Umumlashgan takrorlash	4
Jami		60
Jami		200

I bob. Akademik litsey geometriyasini o'qitishning maqsadi va vazifalari.

1.1-§. Geometriya haqida tushuncha.

Geometriya-eng qadimgi matematik fanlardan biri. Geometriya fani qadimgi yunon tilidan olingan bo'lib, geo-“yer” va metro- “o'lchayman” degan ma'noni anglatadi.Geometriya faninig vazifalaridan biri shakllarni o'zaro taqqoslash masalasidir. Shakllarni o'zaro taqqoslashda ularning chizmalaridan (tasvirlaridan)foydalaniladi.Shakllarni chizmasini hosil qilishni geometriyaning eng birinchi masalasi deb aytish mumkin.Shakllarning ba'zi ma'lum xossalaridan foydalanib,uning yangi xossalarini o'rganish geometriyaning umumiy vazifasidir.

Geometriya darsida o'quvchilar quyidagilarni bilishlari kerak:

- ◆ Geometrik shakl. Geometrik kattaliklarni o'lchash:
- ◆ nuqta, to'g'ri chiziq, tekislik haqida tasavvurga ega bo'lish;
- ◆ kesmaning xossalarini bilish;
- ◆ burchak va uning turlarini bilish,vertikal va qo'shni burchaklarning xossalarini bilish;
- ◆ perpendikulyar va parallel to'g'ri chiziqlar haqida tushunchaga ega bo'lish;
- ◆ bissektrisa haqida tushunchaga ega bo'lish va uning xossasini bilish;
- ◆ siniq chiziq va ko'pburchak haqida tushunchaga ega bo'lish;
- ◆ uchburchakning asosiy elementlarini bilish;
- ◆ uchburchak va ularning turlarini bilish;
- ◆ uchburchaklarning tenglik alomatlarini bilish;
- ◆ kesma o'rtasidan o'tkazilgan perpendikulyarning xossasini bilish;
- ◆ teng yonli uchburchak bissektrisasining xossasini bilish;
- ◆ ikki to'g'ri chiziqni uchinchi to'g'ri chiziq kesganda hosil bo'ladigan burchaklarni farqlay olish;

- ◆ ikki parallel to'g'ri chiziqni uchinchi to'g'ri chiziq kesganda hosil bo'ladigan burchaklarning xossalari bilish;
- ◆ uchburchak burchaklarining yig'indisi haqidagi teoremani bilish;
- ◆ uchburchak tashqi burchagining xossasini bilish;

O'qitish vositalariga o'quv qo'llanmalaridan tashqari, masalalar to'plamlari, ko'rgazmali qurollar va texnika vositalari kiradi. O'quv qo'llanmasi o'qitish jarayonida o'quvchilarga beriladigan axborotni o'z ichiga oladi. Uni to'g'ri qo'llaganda o'quvchilarga algebra fani asoslarini o'zlashtirishga yordam beradi, bilimlar bilan qurollanishga va xotirani rivojlantirishga imkon beradi. Xozirgi zamon o'quv qo'llanmalari nazariy ma'lumot va mashqlarni o'z ichiga oladi. Teng kuchli o'quv qo'llanmalar mavjudligi bir tomondan o'qituvchining o'qitishda o'z imkoniyatlari va o'quvchilar bilim saviyalariga mos ravishda undan ijodiy foydalanishga, ikkinchi tomondan, nazariy va amaliy jixatlarni o'zaro muvofiq xolda bayon etishga, sinf va uy vazifalarini taqsimlashni osonlashtiradi.

O'quv qo'llanmasidan tashqari xar bir sinf uchun o'qitish vositalar tizimiga o'qituvchi uchun kitoblar (uslubiy ko'llanmalar) va didaktik materiallar kiradi. O'qituvchi uchun kitoblarda zarur tavsiyalar, masalalarni yechish yo'llari berilgan, taxminiy rejalashtirish keltiriladi. U o'qitishning xar bir bosqichida erishilishi zarur bo'lgan bilimlar hajmini ta'lim standartlari talablari asosida aniqlab beradi. Didaktik materiallar esa mustaqil va nazorat ishlari matnlari, testlar va ularni amalga oshirish bo'yicha tavsiyalar hamda javoblarni beradi. O'quvchilar bilan o'quv darsligi ustida ishni tashkil etishda birinchi qadam – masalalar matnini o'qishga o'rgatish hisoblanadi. Masala o'qilgandan so'ng masala shartlarini ajratish va ularni qisqa yozuvlarda qayd etish taklif etiladi va bundan so'ng suxbat-izoxlash o'tkaziladi. O'quv qo'llanmasi bilan ishlashda darsning har bir bosqichi xususiyatlarini hisobga olish zarur.

Masalan, 7-sinfda geometriya darsida yangi mavzuni mustaqil o'rganishni tashkil etishda mos bandini o'qish hamda teorema mazmuni va uning isbotini taxlil etishlari talab etiladi (5). 8-9-sinflarda esa yangi mavzuni o'quv darsligi bo'yicha o'rganishda o'quvchilarga mustaqil bu mavzuni o'qib kelish va tushunmagan

joylarini savollar orqali ifodalashni toshirish mumkin. Masalan, uchburchaklar o'xshashlik alomatlari haqidagi teoremani o'rganib, qolgan ikkitasini sinfda o'quv darsligidan mustaqil o'rganib chiqish taklif etiladi. Barcha hollarda mustaqil o'rganilgan isbot o'quvchi tomonidan sinfda takrorlanishi, bunda o'qituvchi javob beruvchidan aniq va to'g'ri javob berishga erishishi talab etiladi.

Akademik litseylarda esa bu ish yana xam takomillashtirilishi o'quvchilar teoremlar yoki mavzularni mustaqil o'rganib ma'ruza yoki referat shaklida yozib. Uni himoya qilish uchun tayyorgarlik ko'rishlari zarur bo'ladi.

O'quv qo'llanmasi ko'rgazmaliligiga qo'yiladigan talablar qo'yidagilarni o'z ichiga oladi:

a) bilish vazifasi shundan iboratki oddiydan murakkabga boriladi, o'quvchilar faoliyatini ko'rgazmalilik vosita va usullari bilan boshqaradi, nazorat va kommunikativ amallarni bajarishga imkon beradi; b) **interpretasion funksiyasi**, turli xil belgi va rasmlar orqali mavzu va tushunchalar konkretlashtiriladi; v) estetik vazifalari- uning ko'rinishi va bezalishi o'quvchilarda go'zallikni va estetik did kabi tuyg'ularni uyg'otishi uchun xizmat qilishi zarur.

Geometriya bo'yicha ma'lumotlar va geometriyadan adabiyotlar quyidagilarni o'z ichiga oladi: hisoblash uchun jadvallar, turli xil elementar geometriya bo'yicha spravochniklar, o'quvchilarning kundalik o'quv faoliyati uchun zarur bo'lgan ma'lumotlardan foydalanishga imkoniyat yaratadi; qiziqarli geometriya adabiyotlar; ilmiy-ommabop geometriya bo'yicha adabiyotlar. Ular bilan ishlash sinfda va sinfdan tashkari mashg'ulotlarda amalga oshirilib, ularning qiziqish va bilimlarini rivojlantirish uchun xizmat qilishini hisobga olishi zarur. Ayniqsa bunda geometriya masalalar to'plamlari, testlar to'plamlari, qiziqarli geometriya kitoblar va hokazolar bu ishda keng qo'llanilishi mumkin.

1.2-§. Akademik litsey geometriyasini o'qitishning maqsadi va vazifalari.

Uzluksiz ta'lim tizimi har bir bosqichining o'ziga xos xususiyatlarini hisobga olgan holda, ular uchun o'quv adabiyotlari yaratish zaruriyati tug'ildi. Ana shu maqsadda respublikamizda uzluksiz ta'lim tizimi uchun o'quv adabiyotlarining yangi avlodini yaratish konsepsiyasi ishlab chiqildi va hozirgi vaqtda amalga oshirilmoqda.

Akademik litsey "Geometriya" darsligini tayyorlashda umumta'lim maktablari o'quvchilariga tanish bo'lgan geometrik bilimlarning ko'pchiligini turli kitoblarda berilganligini, o'rta maktablar uchun geometriya fanidan 1995-yilgacha nashr qilingan darsliklar o'rta bilimli o'quvchiga mo'ljallanganligi hisobga olingan.

Hozirgi vaqtda Akademik litseylarga chuqur bilimli, mazmunli mulohazalar qilish qobiliyati bo'lgan o'quvchilar kelayotganligini hisobga olib, har bir mavzu bo'yicha bayon qilinayotgan masalalar doirasini ancha kengaytirib berishga qaror qilingan.

Afsuski, oxirgi vaqtlarda geometric figuralarga doir masalalarga e'tibor ancha susaydi. Ana shuni hisobga olib, figuralarga doir masalalarni alohida bobda qarab chiqish ma'qul topildi. Bundan tashqari, har bir bobda, imkoni boricha bizning ajdodlarimiz Abu Rayhon Beruniy, Ibn Sino, Al-Xorazmiy va boshqalarning geometriyaga oid ishlari bilan bog'liq tarixiy ma'lumotlar hamda mustaqil yechish qiyinlik darajasi har xil bo'lgan masalalar keltirilgan.

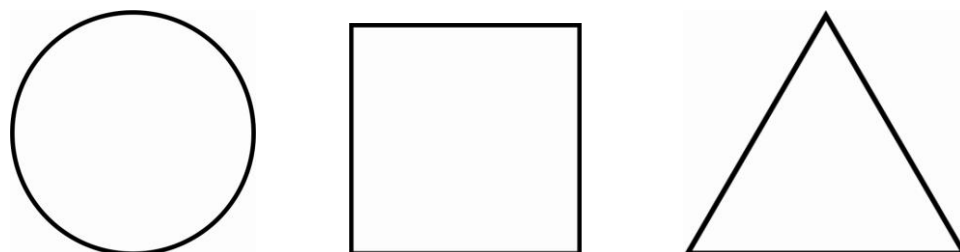
Akademik litsey geometriyasini o'qitishning maqsadi eng avvalo geometriyaga oid mavjud darsliklar bilan o'quvchilarni tanishtirish va tahlil qilish hisoblanadi. Bundan tashqari o'quvchilarga tekislikda va fazodagi geometric figuralar haqida ma'lumotlar berish, ularni figuralar haqidagi tasavvurlarini rivojlantirishdan iborat.

Bizga ma'lumki, umumta'lim maktablarida geometrik tushunchalarga ta'riflar, teorema va kerakli formulalar beriladi. Lekin uning keltirib chiqarish yo'llari o'quvchilarga tushuntirilmaydi. Akademik litsey geometriyasida esa teoremlar isbotlanadi, formulalarni keltirib chiqarish yo'llari o'quvchilarga ko'rsatiladi. Umuman olganda ko'p o'quvchilar masala yechish mobaynida uni chizmasini chizishda qiyinchilikka duch kelishadi. Chizma to'g'ri chizilmagan holda masalani yechish ularga murakkab tuyuladi. Geometriyada berilgan masalaning chizmasini to'g'ri chizish, bu masalaning deyarli yarmi ishlandi degani. Hozirda Geometriya darslarini o'qitishda nafaqat doskadan, balki kompyuter texnologiyalaridan ham keng foydalanilmoqda. Ayrim masalalarni chizmasini doskada tasvirlashdan ko'ra, kompyuter vositalaridan foydalanib ekranda uning tasvirini ko'rsatish birmuncha qulaylik olib kelmoqda.

1.3-§. Akademik litsey geometriyasida figuralarning o'rne.

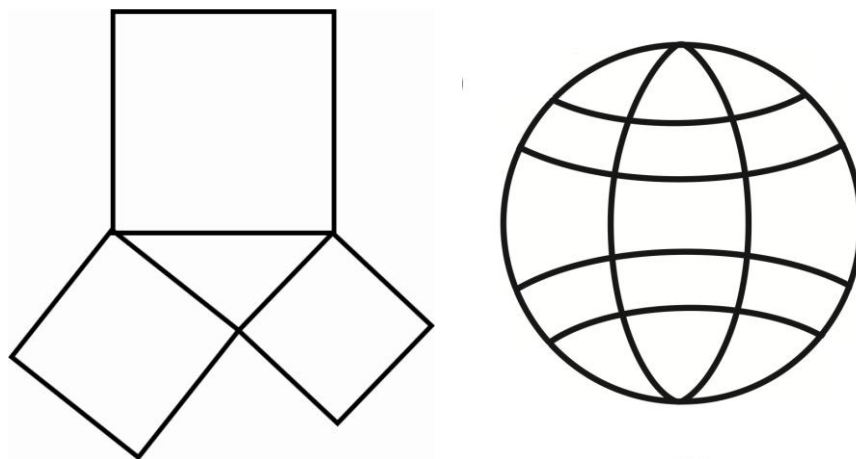
Geometriya — geometrik figuralarning xossalari haqidagi fanidir.

Geometrik figuralarga misol — uchburchak, kvadrat, aylana (1-rasm).



1- rasm

Geometrik figuralar juda xilma-xildir. Har qanday geometrik figuraning bo'lagi ham geometrik figuradir. 2-rasmda chapdagi figura uchburchak va 3 ta kvadratdan iborat, o'ngdagi figura esa aylana va aylana bo'laklaridan iborat. Har qanday geometrik figurani nuqtalardan tuzilgan deb tasavvur qilamiz.



2-rasm

Geometriya amalda keng qo'llaniladi. Bu fanni ishchi ham, injener ham, arxitektor ham, rassom ham bilishi kerak.

Bir so'z bilan aytganda, geometriyani hamma bilishi kerak.

Akademik litseylarda o'rganiladigan geometriya matematikadan "Negizlar" degan ajoyib qo'llanma yaratgan qadimgi grek olimi Evklid nomi bilan Evklid geometriyasi deb ataladi. Uzoq vaqtlar davomida geometriya shu kitob bo'yicha o'qitilgan.

Biz geometriyani o'rganishni planimetriyadan boshlaymiz.

Planimetriya — bu geometriyaning bir bo'limi bo'lib, unda tekislikdagi figuralar o'rganiladi.

Akademik litsey geometriyasida figuralar kombinatsiyasi deyilganda eng avvalo planimetrik figuralar, ularni kombinatsiyalari haqida bir qancha tushunchalarga to'xtalib o'tamiz.

Planimetrik figuralar kombinatsiyasi haqida umumiy tushunchalarga quyidagilar kiradi:

1. Uchburchaklar;
2. To'rtburchaklar;
3. Ko'pburchaklar, ularga ichki va tashqi chizilgan aylanalar.

Har bir tushunchaga ta'rif beramiz.

Ta'rif. Bir to'g'ri chiziqda yotmagan 3 ta nuqtalarni ketma-ket kesmalar orqali tutashtirishdan hosil bo'lgan shakl uchburchak deyiladi.

Ta'rif. Ixtiyoriy uchta nuqtasi bir to'g'ri chiziqda yotmagan to'rtta nuqtani ketma-ket tutashtiruvchi kesmalardan tashkil topgan shaklga to'rtburchak deyiladi.

Ta'rif. Agar qavariq ko'pburchakning

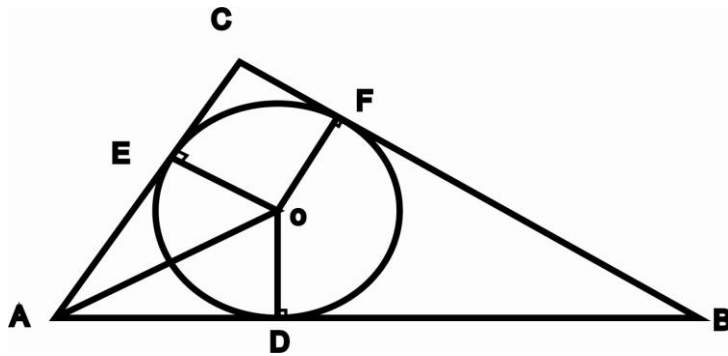
- a) Barcha tomonlari;
- b) Barcha ichki burchaklari o'zaro teng bo'lsa, u muntazam ko'pburchak deyiladi.

Ta'rif. Agar uchburchakning tomonlari aylanaga urinsa, bu aylana uchburchakka ichki chizilgan deyiladi.

Teorema. Uchburchak ka ichki chizilgan aylananing markazi uchburchak bissektrisalarining kesisish nuqtasi bo'ladi.

Isboti. ABC — berilgan uchburchak bo'lsin. Agar D, E, F uchburchakning tomonlari aylanaga urinadigan nuqtalar bo'lsa, $OE=OF=OD$ va $OD \perp AB$, $OE \perp AC$, $OF \perp BC$ bo'ladi. Shunday qilib, O nuqta uchburchak tomonlaridan baravar uzoqlikda joylashgan bo'ladi.

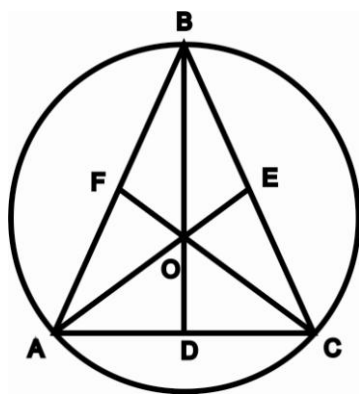
$OE=OD$ bo'lganligidan, O nuqta uchburchakning ichki A burchagi bissektrisasida yotadi. Shunga o'xshash, $OE=OD$ bo'lganligidan, O nuqta C burchakning bissektrisasida yotadi va shuningdek B burchakning bissektrisalarining kesishish nuqtasidir.



Ta'rif. Uchburchakning hamma uchlaridan o'tuvchi aylana, uchburchakka tashqi chizilgan deyiladi.

Teorema. Uchburchakka tashqi chizilgan aylananing markazi uchburchak tomonlarining o'rtalaridan o'tkazilgan perpenkulyarning kesishish nuqtasidan iborat.

Isboti. Bizga $\triangle ABC$ va unga tashqi chizilgan aylananing markazi O nuqta berilgan bo'lsin.



O nuqtani uchburchakning A, B, C uchlari bilan titashtiramiz. Unda hosil qilingan $\triangle AOC$ teng yonli bo'ladi. Chunki $OA=OC=R$

Bunda R tashqi chizilgan aylananing radiusi. Shuningdek uchburchakning OD medianasi, bir vaqtning o'zida balandlik ham bo'ladi, ya'ni $OD \perp AC$.

Shunday qilib, $\triangle ABC$ uchburchakka tashqi chizilgan aylananing O markazi AC yomoniga uning o'rtasi D nuqtadan o'tkazilgan perpenkulyarga yotadi.

Yuqoridagiga o'xshash, $BO=AO=R$ va $BO=OC=R$ bo'lganligidan, $\triangle BOC$ va $\triangle AOB$ lar ham teng yonli bo'ladi va O nuqta AB va BC tomonlarning o'rtalaridan o'tkazilgan perpenkulyarda yotadi.

1-natija. Har qanday uchburchaka ichki aylana chizish mumkin.

2-natija. Har qanday uchburchak atrofida unga tashqi aylana chizish mumkin.

3-natija. Agar to'g'ri burchakli uchburchakning tomonlari $AB=c$, $AC=b$, $BC=a$ bo'lib, r – unga ichki chizilgan aylananing radiusi, R – tashqi chizilgan aylananing radiusi bo'lsa, ular quyidagi formula orqali hisoblanadi:

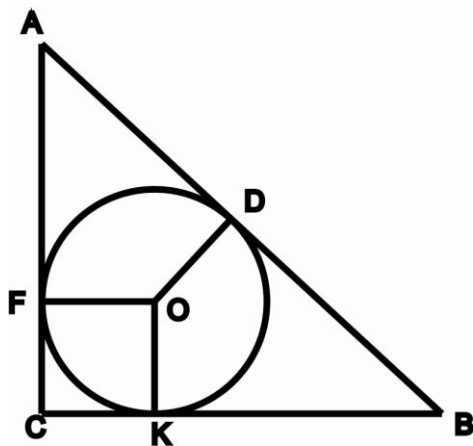
$$r = \frac{a+b-c}{2}, \quad R = \frac{c}{2}$$

$$\begin{cases} AF + BK = c \\ FC + CK = 2r \end{cases} \Rightarrow AF+FC+BK+CK=2r+c$$

$$a+b=2r+c, \quad r = \frac{a+b-c}{2}$$

Ma'lumki, diametrga tiralgan ichki burchak 90° ga teng.

Shunday qilib, $AB=c=2R$ va bundan $R = \frac{c}{2}$ bo'lishi kelib chiqadi.



Bu yerda , $AB=c$, $AC=b$, $BC=a$ ga teng.

$OF=OK=OD=r$ bo'ladi.

Endi uchburchakka ichki va tashqi chizilgan aylanalarning (R) va (r) radiuslari uchun quyidagi formulalarni keltirib chiqaraylik.

$$R = \frac{abc}{4S}, \quad r = \frac{2S}{a+b+c}.$$

Bunda a, b, c – uchburchakning tomonlari, S esa uning yuzi.

R uchun formula chiqaramiz.

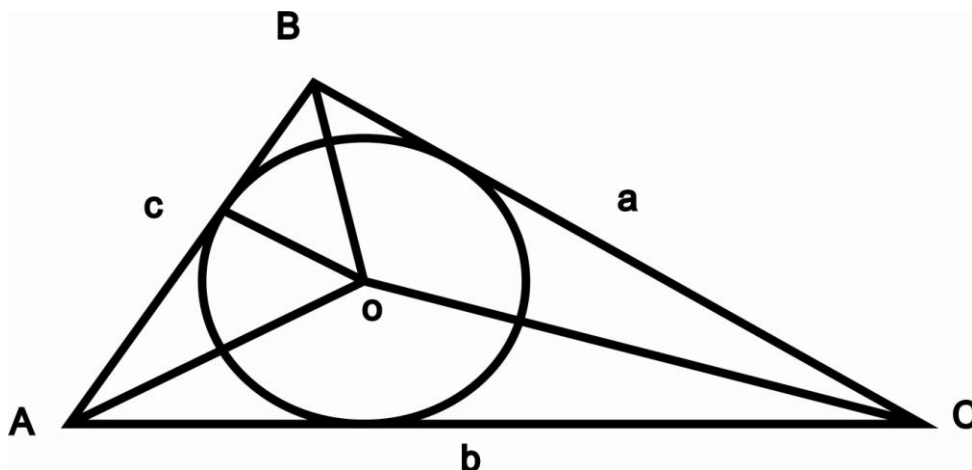
Biz bilamizki, $R = \frac{a}{2\sin\alpha}$, bunda α – uchburchakning a tomoni qarshisidagi burchak. O'ng qismning surat va maxrajini bc ga ko'paytirib, hamda $S = \frac{1}{2}bc\sin\alpha$ ekanini hisobga olib, $R = \frac{abc}{4S}$ ekanini topamiz.

Endi r uchun formula chiqaramiz.

ABC uchburchakning yuzi OAB , OBC va OCA uchburchak yuzlarining yig'indisiga teng:

$$S = \frac{1}{2}cr + \frac{1}{2}ar + \frac{1}{2}br$$

Bundan $r = \frac{2S}{a+b+c}$ bo'ladi.



Tarixiy bir ma'lumotga e'tibor qaratsak.

“Oltin uchburchak”.

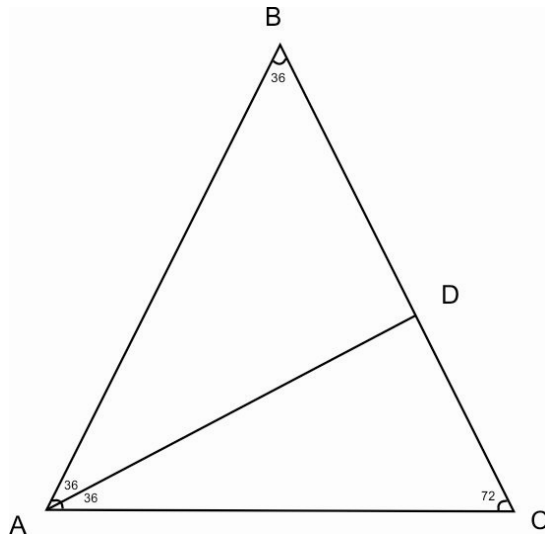
Yunonlar burchaklari 36° , 72° , 72° bo'lgan teng yonli uchburchakni — “Oltin uchburchak” deb atashgan. Sababi, u mana bunday ajoyib xossaga ega ekan:

Asosidagi burchak bissektrisasi AD uni 2 ta teng yonli uchburchakka bo'ladi.

Haqiqatan, AD bissektrisa bo'lgani uchun, BAD va DAC burchaklar ham 36° dan.

Demak, ABD uchburchak teng yonli. ADC uchburchakda ADC burchak $180^0 - 36^0 - 72^0 = 72^0$ bo'lib, ACD burchakka teng. Demak, ADC uchburchak ham teng yonli.

Natija. ABC uchburchak ACD uchburchakka o'xshash va $\frac{AC}{AB} = \frac{CD}{AC}$



Agar to'rtburchakning uchlari aylanada yotsa, u aylanaga ichki chizilgan to'rtburchak deyiladi.

Teorema. Aylanaga ichki chizilgan to'rtburchakning qarama-qarshi burchaklari yig'indisi 180^0 ga teng.

Isboti. ABCD to'rtburchak aylanaga ichki chizilgan bo'lsin.

U holda to'rtburchakning har bir burchagi aylanaga ichki chizilgan bo'ladi va o'zi tirilgan yoyning yarmi bilan o'lchanadi:

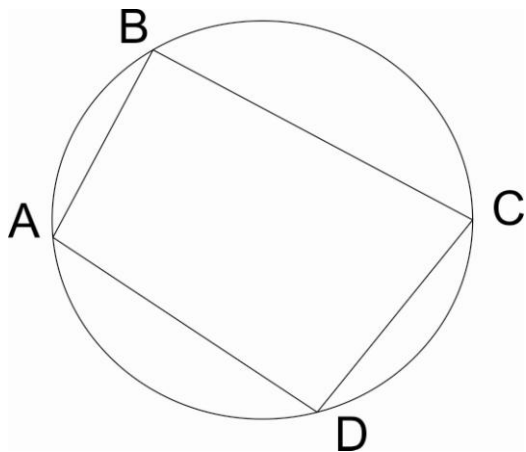
$$\angle A = \frac{1}{2} \overline{BCD}, \quad \angle B = \frac{1}{2} \overline{ADC}, \quad \angle C = \frac{1}{2} \overline{BAD}, \quad \angle D = \frac{1}{2} \overline{ABC}$$

U holda

$$\angle A + \angle C = \frac{1}{2} \overline{BCD} + \frac{1}{2} \overline{BAD} = \frac{1}{2} (\overline{BCD} + \overline{BAD}) = \frac{1}{2} \cdot 360^0 = 180^0$$

$$\angle B + \angle D = \frac{1}{2} \overline{ADC} + \frac{1}{2} \overline{ABC} = \frac{1}{2} (\overline{ADC} + \overline{ABC}) = \frac{1}{2} \cdot 360^0 = 180^0.$$

Shunga asosan, agar to'rtburchakning qarama – qarshi burchaklari yig'indisi **180^0** ga teng bo'lsa, bu to'rtburchakka tashqi aylana chizish mumkin.



Haqiqatan, agar ABCD to'rtburchakda $\angle A + \angle C = 180^\circ$, $\angle B + \angle D = 180^\circ$ tengliklar o'rinli bo'lsa, $\angle A + \angle C + \angle B + \angle D = 360^\circ$ ya'ni aylana kattaligini beradi.

Teorema. Aylanaga tashqi chizilgan to'rtburchakning qarama – qarshi tomonlari uzunliklari yig'indilari o'zaro teng.

Isboti. ABCD to'rtburchakka aylana ichki chizilgan bo'lsin.

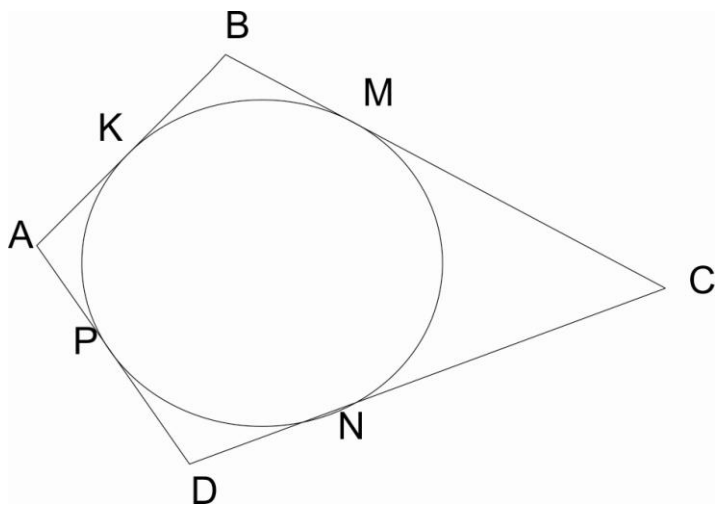
Aylananing to'rtburchak tomonlari bilan urinish nuqtalarini ketma – ket K, M, N, P lar bilan belgilaymiz.

Bitta nuqtadan o'tkazilgan urinmalarning kesmalari teng bo'lganligidan, $AK=AP$, $BK=BM$, $CM=CN$, $DN=DP$ bo'ladi.

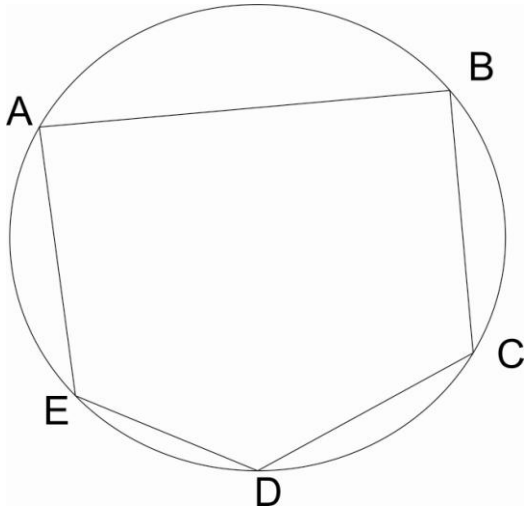
Endi qarama – qarshi tomonlarning uzunliklari yig'indisini qaraymiz:

$$AB+CD=AK+KB+CN+ND=AP+BM+CM+DP=AD+BC.$$

Teorema isbotlandi.

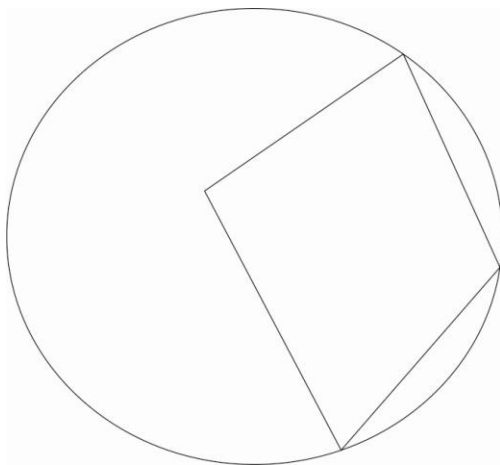


Ta'rif. Agar ko'pburchakning barcha uchlari aylanada yotsa, bu ko'pburchak aylanaga ichki chizilgan deyiladi.

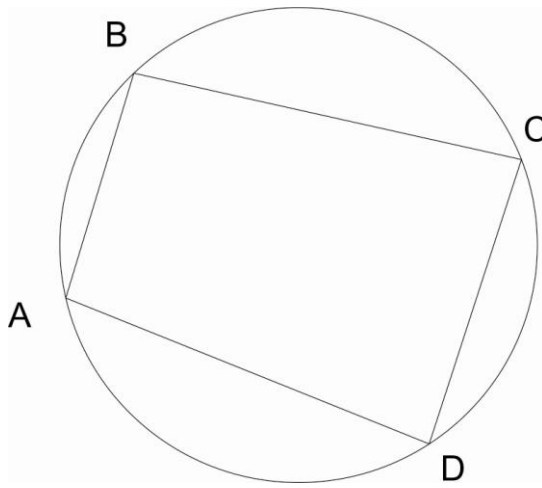


Agar ko'pburchak burchaklari soni uchtdan ortiq bo'lsa, ko'pburchakka har doim ham tashqi aylana chizib bo'lavermaydi.

Masalan, to'g'ri to'rtburchakdan farqli parallelogramm uchun tashqi chizilgan aylana mavjud emas.



Geometriya kursidan ma'lumki, to'rtburchakka qarama – qarshi burchaklari yig'indisi 180^0 ga teng bo'lganda va faqat shu holda unga tashqi aylana chizish mumkin.



Bu yerda,

$$\angle A + \angle C = 180^\circ, \quad \angle B + \angle D = 180^\circ$$

Stereometriya — geometriyaning bir bo'limi bo'lib, unda fazodagi figuralar o'rganiladi.

Stereometriyada, planimetriyadagi singari, geometrik figuralarning xossalari, tegishli teoremlarni isbotlash yo'li bilan aniqlanadi. Unda aksiomalar bilan ifodalanuvchi asosiy geometrik figuralarning xossalari asos bo'lib, ximat qiladi.

Akademik litsey geometriyasida geometrik figuralarning kombinatsiyasiga alohida bob ajratilgan bo'lib, bu bob 3 ta paragrifdan iborat.

Akademik litseyda geometrik figuralar kombinatsiyasini o'qitishga 12 soat vaqt ajratilgan bo'lib, har bir mavzuga 4 soatdan vaqt taqsimlangan.

Geometrik figuralarning kombinatsiyasiga to'xtalib o'tamiz.

II bob. Akademik litsey geometriyasida figuralar kombinatsiyalarini axborot texnologiyalari asosida o'qitish.

2.1-§. Axborot texnologiyalarini imkoniyatlari.

Geometriyani o'qitishda axborot texnologiyalarining o'рни va vazifasi beqiyosdir. Shulardan biri, kompyuterni o'qituvchi mehnati, pedagogik faoliyatni yengillashtirishga xizmat qiluvchi va ijodiy masalalarni to'laqonli ravishda yechishga qodir bo'ladigan texnik vosita, deb qaraladi. Ikkinchisi esa, kompyuter ta'limi yordamida sifat jihatdan yangi bilimlarni shakllantirish, talabalarning analitik va ijodiy fikrlashini rivojlantirish mumkin, deb hisoblanadi. Zamonaviy kompyuterlar imkoniyatidan kelib chiqadigan bo'lsak, ikkinchi qarash hozirgi kunda amalga oshirilishi mumkin bo'lgan muhim ishlardan biridir. Geometrik o'quv adabiyotining maqsadi nafaqat bilim olishni amalga oshirish, balki, yangi bilimlarni shakllantirish, geometriyadan analitik va ijodiy fikrlashini rivojlantirishdan iborat.

Geometriya bo'yicha o'quv jihozlari quyidagi uch turkum jihozlarni o'z ichiga oladi: priborlar, asboblari; o'qitishning nashr vositalari; o'qitishning ekran vositalari. 1-turdagi vositalarga turli xil geometrik modellar, stereometrik shakllar komplekti, chizma yasash asboblari va hokazolar kiradi. Ikkinchisiga esa jadvallar va kartochka-toshiriqlar, nashr asosli daftarlar, ishchi va ma'lumotli jadvallar va hokazolar kirib, darslar samaradorligini oshirishga xizmat qiladi va o'quv vaqtini tejashga hamda o'quvchilar bilimlarini chuqur va ongli bo'lishiga erishishga yordam beradi. O'qitishning **texnik vositalariga** kinofilm, diafilm, diapozitiv, kodopozitiv kabi ko'rgazmalilik vositalari va ularni ekranga tushiruvchi kinoapparat, diaproyektor, epidiaskop kabi asboblari kirib, bunga yana tele-radio, video-audio vositalari ham kiradi. Bu ekran vositalariga EXM kompyuterlari ham kirib, darslarni jonli qiziqarli o'tilishini ta'minlash uchun qo'llaniladi. Ko'pincha uslubiy adabiyotlarda o'qitishning ekran vositalari o'qitishning texnik vositalari (TSO) deb ham ataladi va shu bilan birga ularning vazifalari va imkoniyatlari, sinflari va turlari yetarlicha bayon qilingan.

Texnik vositalarni o'qitishda qo'llashning asosiy xususiyati o'quvchilarni o'quv vaqtidan unumli foydalanishga, bilimlarni ko'rgazmali ravishda egallab olishlari uchun imkon berishi hisoblanadi. Bulardan tashqari, grafikaviy ko'rgazmalilik vositalari ham mavjud bo'lib, matematika o'qitishda, ayniqsa, geometriya darslarida keng qo'llaniladi. Bu vositalar turkumiga rasm, diagramma, sxema, va boshqa grafikaviy tasvirlar, grafikaviy modellar kiradi. Ularni qo'llash xususiyatlariga ko'ra: jadvallar, diafilmlar, diapozitivlar va transporantlarga ajratish mumkin.

Bugungi kunga kelib har bir fan o'qituvchisi kompyuterda mavzuga muvofiq dars materialiga mos keladigan qilib, estetik did bilan o'zi xoxlagandek namoyishlar qilishi, ko'rgazmalar tayyorlashi uchun to'liq imkoniyatlar mavjud. Bundan tashqari hozirda maktablarga barcha fanlar bo'yicha turli mavzularda tayyor dasturlar ham yetkazib berilmoqdaki, bulardan o'qituvchilar unumli foydalanishi kerak.

Innavatsion ta'lim vositalari o'quv materialini oson o'zlashtirishga imkon yaratadi.

Geometrik masalalarni yechishda an'anaviy ta'lim vositalaridan biri doska-stenddan keng foydalaniladi.

Doska - stend – mashg'ulotlarda o'quv munozaralari, aqliy hujum, guruh ishlari va boshqa muhokamalar natijalarini hujjatlashtirishda foydalaniladigan o'qitishning texnika vositasidir. Bunda stendga o'sha kattalikdagi qog'oz qo'yiladi va unga turli rangdagi hamda shakldagi kartochkalar yopishtiriladi. Mashg'ulot vaqtida stendda mazkur kartochkalar yordamida shemalar, tuzilmalar, sharhlar va shu kabilarni tuzish mumkin.

Doska – stendning afzalligi shundaki, unda kartochkalar (shemalar, tuzilmalar, sharhlar va h.k.) joylashuvini xohlagan vaqtda o'zgartirish imkoniyati mavjud. SHuningdek doska – stend bilan ishlaganda qisqa vaqt ichida barcha tinglovchilarning fikr – mulohazalari va g'oyalarini qamrab olish va qayd etish imkoniyatiga ega bo'linadi.



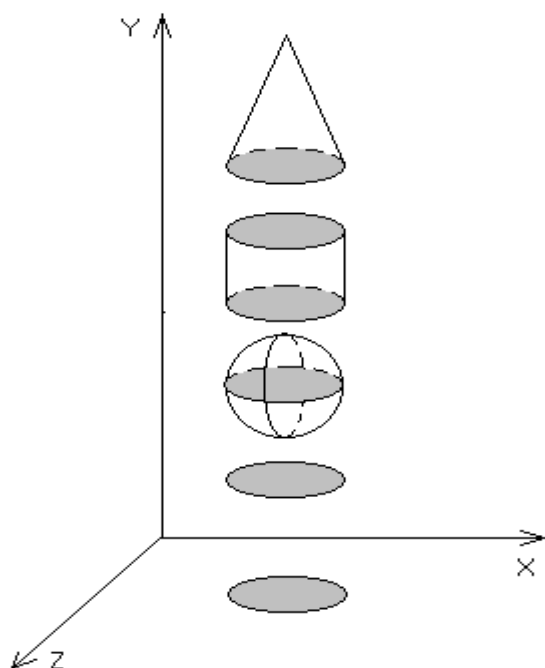
Doska stend

Geometriyada an'anaviy ta'lim vositalaridan foydalanishda geometrik figuralarning o'z qo'li bilan chizishi uni mantiqiy tafakkurini rivojlantiradi

Doira, konus, shar, silindr singari jismlar ma'lum shartlarni qanoatlantirganda ularning tekislikdagi proyeksiyasi doiradan iborat bo'lib qolishini ko'rishimiz qiyin emas.

Agar bu funktsiyani teskarilashuvchanlikka tekshirmokchi bo'lsak, u holda tekislikdagi doiradan, yuqorida ta'kidlangan jismlarni tiklash mumkin emasligini ko'rish qiyin emas, bu esa keltirilgan funktsiyaning teskarilashuvchi emasligini bildiradi. Analitik jihatdan esa bu akslantirish o'zaro bir qiymatli bo'lmaganligi sababli, funktsiyaning teskarilash sharti bajarilmaydi.

Xuddi shunday ikki o'lchovli tekislikdagi ixtiyoriy egri chiziqlarning sonlar o'qiga proyeksiyasi kesmadan iborat bo'ladi.



Bu chizmadan ko'rinib, turibdiki geometriyani o'qitishda innovatsion ta'lim vositasidan foydalanib dars o'tish ancha qulay va samaradorlidir. Chunki an'anaviy dars tizimida ya'ni doska va bo'rdan foydalanib dars o'tilganida geometriyadagi fazoviy jismlarni tushuntirishda ancha noqulayliklar keltirib chiqaradi.

2.2 -§. Akademik litsey geometriyasida figuralar kombinatsiyalarini axborot texnologiyalari asosida o'qitish metodikasi.

Prizma va silindr

Parallel ko'chirish bilan ustma – ust tushuvchi ikkita yassi ko'pburchakdan va bu ko'pburchaklarning mos nuqtalarini tutashtiruvchi hamma kesmalardan iborat ko'pyoq **prizma** deyiladi. Ko'pburchaklar prizmaning asoslari deyiladi, mos uchlarni tutashtiruvchi kesmalar esa **prizmaning yon qirralari** deyiladi.

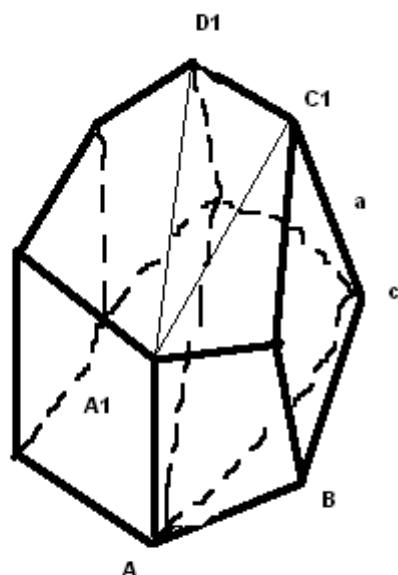
Parallel ko'chirish harakat bo'lgani uchun prizmaning asoslari teng bo'ladi. Parallel ko'chirishda tekislik parallel tekisliklarda yotadi.

Parallel ko'chirishda nuqtalar parallel yoki ustma – ust tushuvchi to'g'ri chiziqlar bo'ylab ayni bir xil masofaga siljigani uchun prizmada yon qirralari parallel va o'zaro teng.

Prizmaning sirti asoslaridan va yon sirtidan iborat. Yon sirti parallelogrammlardan iborat. Bu parallelogrammlarning har birida ikki tomoni esa qo'shni yon qirralar hisoblanadi.

Prizma asoslarining tekisliklari orasidagi masofa prizmaning balandligi deyiladi. Prizmaning bitta yotig'iga tegishli bo'lmagan ikki uchini tutashtiruvchi kesma **prizmaning diagonali** deyiladi.

Prizmaning bitta yoqqa tegishli bo'lgan ikki yon qirrasi orqali o'tuvchi tekislik bilan kesimi **prizmaning diagonal kesimi** deyiladi. To'g'ri prizmaning asoslari muntazam ko'pburchak bo'lsa, u **muntazam prizma** deyiladi.



Prizmaning diagonal kesimlari to'g'ri to'rtburchaklardan iborat bo'lib, ularning asoslari prizma asoslarining diagonallari, balandligi esa prizmaning balandligi bo'ladi.

1. To'g'ri doiraviy silindr. Bizga l chiziq va m to'g'ri chiziq berilgan bo'lsin.

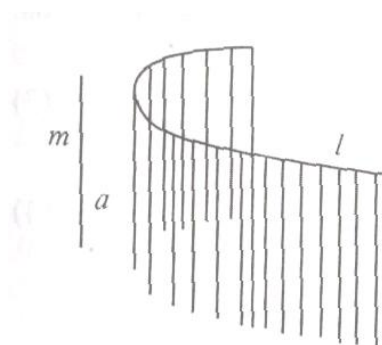
1 – t a' r i f. Berilgan m to'g'ri chiziqqa parallel va l chiziqni kesib o'tuvchi a to'g'ri chiziqning harakati natijasida hosil bo'lgan sirt silindrik sirt deyiladi (97 – chizma).

Bunda m to'g'ri chiziq – silindrik sirtning yasovchisi, l chiziq esa uning yo'naltiruvchisi deyiladi.

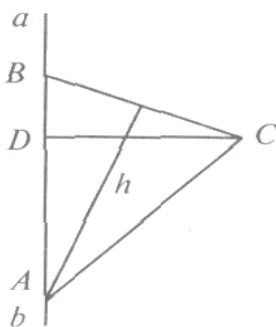
Yo'naltiruvchiga bog'liq ravishda silindrik sirtlar: a) elliptik, b) parabolik, d) giperbolik tipda bo'lishi mumkin (98 – chizma).

2 – t a' r i f. Doiraviy silindr deb, parallel tekisliklarda yotuvchi ikkita teng doira va yasovchilari berilgan tekisliklarga perpendikular bo'lgan silindrik sirt bilan chegaralangan geometrik jismga aytiladi.

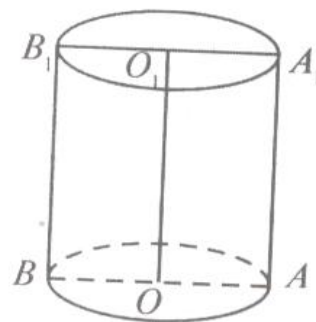
Bunda parallel tekisliklarda yotgan doiralar silindrning asoslari, silindrik sirt esa uning yon sirti deyiladi. Silindr asoslarining markazlarini tutashtiruvchi OO_1 kesma (99 - chizma) silindrning o'qi deyiladi. To'g'ri doiraviy silindrlar qaralganda, OO_1 o'qning uzunligi silindrning balandligiga teng bo'ladi: $OO_1 = H$ Silindr asosining radiusini R bilan belgilaymiz, ya'ni $OA = R$.



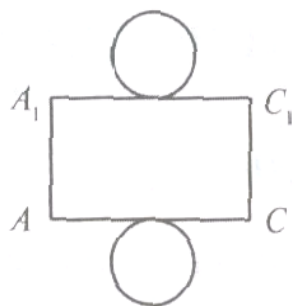
97 – chizma.



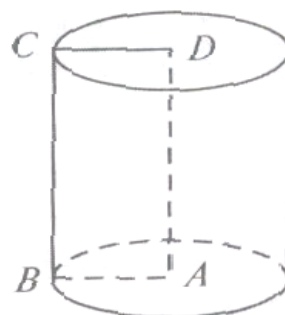
98 – chizma



99 – chizma.



100 – chizma.



101 – chizma.

Silindrning OO_1 o'qi orqali o'tkazilgan tekislik uning *o'q kesimi* deyiladi. Silindrik sirtini AA_1 yasovchi bo'yicha qirqamiz va tekislikka yoyamiz (100 – chizma). Natijada, silindrning AA_1C_1C to'g'ri to'rtburchak va ikkita doira – silindrning asoslaridan tashkil topgan yoyilmasini hosil qilamiz.

2. Silindrning yon sirti va to'la sirti. Silindr yon sirtining yuzi sifatida uning yon sirti yoyilmasi yuzi qabul qilinadi, u to'g'ri to'rtburchakdan iborat bo'lganligidan (100 – chizma),

$$S_{yon} = AC \cdot AA_1 \quad (1)$$

bo'ladi. AC kesmaning uzunligi silindrning asosida yotgan aylana uzunligiga teng. Agar silindr asosining radiusi R , silindrning balandligi H bo'lsa, silindr yon sirtining yuzi

$$S_{yon} = 2\pi R \cdot H \quad (2)$$

Silindr to'la sirtining yuzi uning yon sirti va ikkita asosi yuzlarining yig'indisiga teng, ya'ni

$$S_{to'la} = S_{yon} + 2S_{asos} \quad (3)$$

Doiraning yuzi

$$S_{asos} = \pi R^2 \quad (4)$$

bo'lganligidan, (3) formula

$$S_{to'la} = 2\pi RH + 2\pi R^2$$

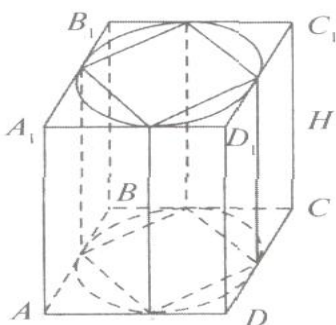
yoki

$$S_{to'la} = 2\pi R(H + R) \quad (5)$$

ko'rinishga keladi.

To'g'ri doiraviy silindrni to'g'ri to'rtburchakning tomonlaridan biri atrofida aylantirilishidan hosil bo'lgan jism deb ham qarash mumkin.

$ABCD$ to'g'ri to'rtburchakni (101 – chizma) AD tomon atrofida aylantirib, radiusi to'g'ri to'rtburchakning AB tomoniga teng bo'lgan silindr hosil qilamiz. Bunda to'g'ri to'rtburchakning AD tomoni silindrning o'qidan iborat bo'ladi.



102 – chizma.

3. Silindrning hajmi.

1 – t e o r e m a. *Silindrning hajmi asosining yuzi bilan balandligi ko'paytmasiga teng.*

I s b o t i. Asosining yuzi S , balandligi H bo'lgan silindr berilgan bo'lsin (102-chizma). Silindrga ichki va tashqi n burchakli muntazam prizmalar chizamiz. Prizmalar asoslarining yuzlarini, mos ravishda, S_n va S'_n orqali belgilasak, bu prizmalarning hajmlari, $S_n \cdot H$ va $S'_n \cdot H$ ko'rinishda yoziladi. Ichki chizilgan prizma silindrning ichida, tashqi chizilgan prizma esa uning tashqarisida yotganligidan, silindrning V hajmi uchun

$$S_n \cdot H < V < S'_n \cdot H$$

tengsizlikni yozish mumkin.

Agar n cheksiz orttirilsa, S_n va S'_n yuzlar silindr asosining S_{asos} yuzidan yetarlicha kichik farq qiladi. Demak, hosil qilingan qo'sh tengsizlikdagi uchta ifodaning barchasi $S_{asos} \cdot H$ dan yetarlicha kichik farq qiladi. Bu esa faqat

$$V = S_{asos} \cdot H \quad (6)$$

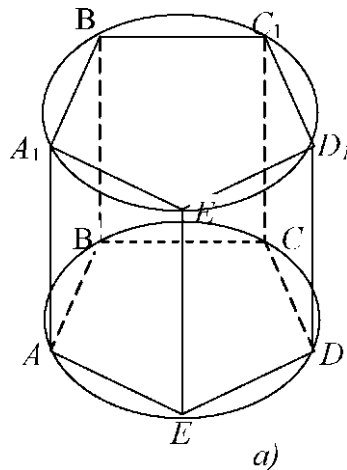
bo'lgandagina mumkin. Teorema isbotlandi.

1 – n a t i j a. *Silindr asosining radiusi R bo'lsa, $S_{asos} = \pi R^2$ bo'ladi. Demak, silindrning hajmi*

$$V = \pi R^2 \cdot H \quad (7)$$

formula bo'yicha hisoblanadi.

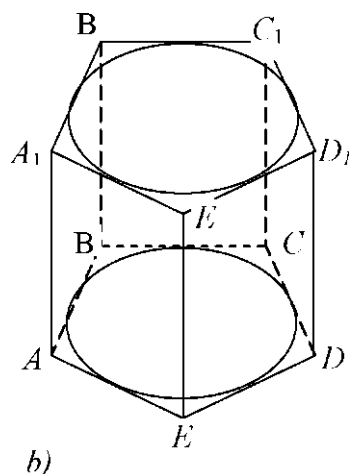
1-Ta'rif. Agar prizmaning asoslari silindr asoslariga ichki chizilgan bo'lsa, prizma silindrga ichki chizilgan (silindr esa prizмага tashqi chizilgan) deyiladi.



Agar 1) prizma to'g'ri va 2) uning asosiga tashqi aylana chizish mumkin bo'lsa, prizмага tashqi silindr chizish mumkin.

Bundan uchburchakli to'g'ri prizмага va ixtiyoriy muntazam prizмага tashqi silindr chizish mumkinligi kelib chiqadi. Bunda prizmaning yon qirralari tashqi chizilgan silindrning yasovchisidan iborat bo'ladi.

2-Ta'rif. Agar silindrning asoslari prizma asoslariga ichki chizilgan bo'lsa, silindr prizмага ichki chizilgan (prizma esa silindrga tashqi chizilgan) deyiladi.



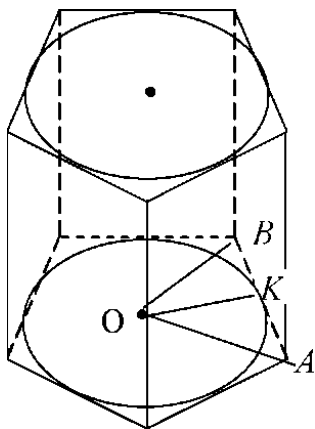
Shunday qilib, agar:

- 1) Prizma to'g'ri va
- 2) Prizmaning asosiga ichki aylana chizish mumkin bo'lsa, prizma ichki silindr chizish mumkin.

Bundan ixtiyoriy uchburchakli to'g'ri prizma va ixtiyoriy muntazam prizma ichki silindr chizish mumkinligi kelib chiqadi.

Quyidagi masalani ko'rib o'tamiz.

Masala. Oltiburchakli muntazam prizma va unga ichki chizilgan silindr hajmlarining nisbatini toping.



Yechilishi. O — prizma asosiga ichki chizilgan aylananing markazi bo'lsin.

U holda $\triangle AOB$ — teng tomonli bo'ladi. $AB = a$ bo'lsin.

Bu uchburchakning OK balandligini topamiz, u bir vaqtning o'zida silindr asosining radiusi hamdir, ya'ni $OK = r = a \sin 60^\circ$.

Yoki
$$r = \frac{a\sqrt{3}}{2}$$

$\triangle AOB$ ning yuzi $S_1 = \frac{a^2\sqrt{3}}{4}$ bo'lganligidan, muntazam oltiburchakning yuzi

$$S_{priz.asos} = 6 \cdot S_1 = 6 \cdot \frac{a^2\sqrt{3}}{4} = \frac{3a^2\sqrt{3}}{2}.$$

Prizmaning hajmini topamiz:

$$V_{prizma} = S_{prizma} \cdot H = 3a^2\sqrt{3} \cdot H/2$$

Silindrning hajmi

$$V_{silindr} = S_{silindr} \cdot H = \pi r^2 H \quad \text{yoki} \quad V_{silindr} = \pi \cdot \frac{3a^2}{4} \cdot H$$

Endi ularning nisbatini topamiz:

$$\frac{V_{prizma}}{V_{silindr}} = \frac{3\sqrt{3}a^2 \frac{H}{2}}{\frac{3a^2\pi}{4} H} = \frac{2\sqrt{3}}{\pi}$$

Konus va piramida

1 – t a' r i f. Bitta yog'i ixtiyoriy qavariq ko'pburchliakdan, qolgan yoqlari esa umumiy uchga ega bo'lgan uchburchaklardan iborat ko'pyoq piramida deyiladi.

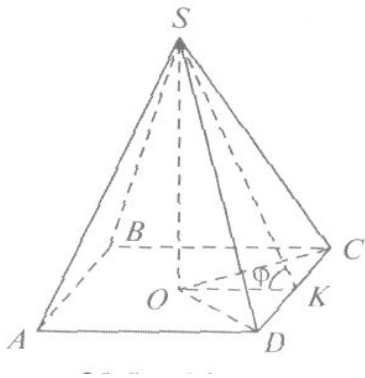
2 – t a' r i f. Piramida yon yoqlari yuzlarining yig'indisi uning yon sirtining yuzi yoki yon sirti deb ataladi va S_{yon} kabi belgilanadi.

Agar piramidaning yon sirtiga uning asosi yuzi (S_{asos}) qo'shilsa, piramidaning $S_{to'la}$ to'la sirtini olamiz:

$$S_{to'la} = S_{yon} + S_{asos}$$

1 – t e o r e m a. Muntazam piramida yon sirtining yuzi uning asosi perimetri bilan apofemasi ko'paytmasining yarmiga teng.

$$S_{\Delta ASB} = \frac{1}{2} al$$



8 – chizma.

Agar piramidaning asosi va asosdagi ikki yoqli burchagi ma'lum bo'lsa, uning yon sirtining yuzi:

$$S_{\text{yon}} = \frac{S_{\text{asos}}}{\cos \varphi} \quad (9)$$

formula bo'yicha hisoblanadi.

T e o r e m a. Piramidaning hajmi asosining yuzi bilan balandligi ko'paytmasining uchdan biriga teng:

$$V = \frac{1}{3} S \cdot h$$

bunda S — piramida asosining yuzi, h — balandligi

Konus deb shunday jismga aytiladiki, shu doira tekisligida yotmagan huqta – konusning uchidan va konusning uchini asosining hamma huqtalari bilan tutashtiruvchi kesmalardan iborat bo'ladi.

Konusning yon sirti yuzi $S = \pi RL$ Konusning to'la sirti $S = \pi RL + \pi R^2$

Konusning hajmi $V = \frac{1}{3} \pi R^2 H$

S - sirt yuzi

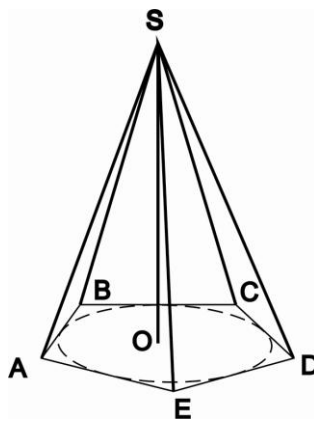
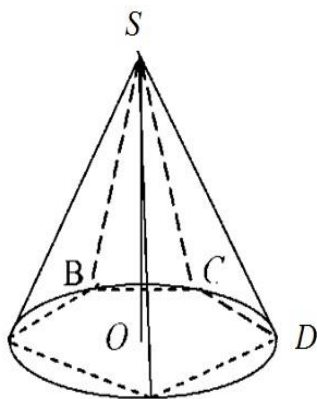
R – konus asosining radiusi, L - konus yasovchisi V - konus hajmi H - balandligi

Ta'rif. Agar: 1) piramidaning uchi konusning uchi bilan ustma – ust tushsa, va

2) piramidaning asosi konus asosiga ichki chizilgan bo'lsa, piramida konusga ichki chizilga (konus esa piramidaga tashqi chizilgan) deyiladi.

Konus — to'g'ri doiraviy konus bo'lganligidan, konusga ichki chizilgan piramida ta'rifiga ko'ra, ularning balandliklari ustma – ust tushadi va piramidaning har bir qirrasi konusning yasovchisidan iborat bo'ladi.

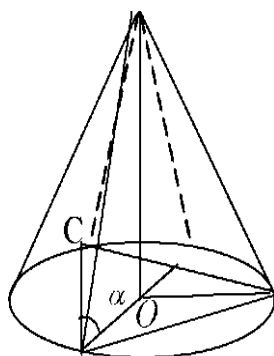
Demak, piramidaga tashqi konus chizish uchun piramidaning yon qirralari teng bo'lishi shart, ya'ni konusga har doim ichki muntazam piramida chizish mumkin.



Ta'rif. Agar; 1)
bilan ustma – ust tushsa

2) piramidaning asosi
bo'lsa, piramida
piramidaga ichki

Bundan ixtiyoriy
chizish mumkinligi



piramidaning uchi konusning uchi
va

konusning asosiga tashqi chizilgan
konusga tashqi chizilgan (konus esa
chizilgan) deyiladi

muntazam piramidaga ichki konus
kelib chiqadi.

Konusga tashqi chizilgan piramidaning har bir yog'i konus sirtiga uning yasovchisi bo'yicha urinadi.

Masala. Konusga yon qirrasi asos tekisligiga α burchak ostida og'gan uchburchakli muntazam piramida ichki chizilgan. Piramida asosining tomoni a ga teng bo'lsa, konusning hajmini hisoblang.

Yechilishi: Konus asosining radiusi R , balandligi H bo'lsa, uning hajmi

$V_{\text{konus}} = \frac{1}{3} \pi R^2 H$ formula bo'yicha hisoblanadi.

S uch piramida va konus uchun umumiy bo'lganligidan, ularning $SO=H$ balandligi ham umumiy. Uchburchakli muntazam piramidaning asosi $\triangle ABC$, aylanaga ichki chizilgandir.

Biz sinuslar teoremasini qo'llaymiz:

$$\frac{a}{\sin 60^\circ} = 2R, \text{ bundan, } R = \frac{a}{2 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2}} = \frac{a}{\sqrt{3}}.$$

Endi to'g'ri burchakli $\triangle AOS$ ni qaraymiz.

$$AO=R, \angle SAO=\alpha \text{ bo'lganligidan, } H=SO=AO \cdot \operatorname{tg} \alpha \text{ yoki } H = \frac{a}{\sqrt{3}} \cdot \operatorname{tg} \alpha.$$

Demak, konusning hajmi

$$V_{\text{konus}} = \frac{1}{3} \pi \left(\frac{a}{\sqrt{3}} \right)^2 \cdot \operatorname{tg} \alpha \text{ yoki } V_{\text{konus}} = \frac{\pi a^3 \sqrt{3}}{27} \cdot \operatorname{tg} \alpha$$

$$\text{Javob: } \frac{\pi a^3 \sqrt{3}}{27} \cdot \operatorname{tg} \alpha$$

Ichki va tashqi chizilgan sferalar

Planimetriyadagiga o'xshash ba'zi ta'riflarni keltiramiz.

Ta'rif. Agar sfera ko'pyoqli burchakning barcha yoqlariga urinsa, u ko'pyoqli burchakka ichki chizilgan deyiladi.

Ta'rif. Agar sfera ko'pyoq yog'larining barchasiga urinsa, u ko'pyoqqa ichki chizilgan deyiladi. Bu holda, tabiiyki, ko'pyoq sferaga tashqi chizilgan deyiladi.

Ta'rif. Agar ko'pyoqning barcha uchlari sferada yotsa, sfera ko'pyoqqa tashqi chizilgan deyiladi.

Ta'rif. Agar sfera to'g'ri doiraviy silindr yon sirtiga aylana bo'ylab hamda uning asoslariga urinsa, u silindrga ichki chizilgan deyiladi. Bunda silindr sferaga tashqi chizilgan deyiladi.

Ta'rif. Agar sfera to'g'ri doiraviy konusning asosiga urinsa hamda uning yon sirtiga aylana bo'ylab urinsa, u konusga ichki chizilgan deyiladi. Bunda konus sferaga tashqi chizilgan deyiladi.

Ta'rif. Agar to'g'ri doiraviy silindr asoslarining aylanalari sferada yotsa, sfera silindrga tashqi chizilgan deyiladi. Bunda silindr sferaga ichki chizilgan deyiladi.

Ta'rif. Kesik piramida asoslarining uchlari shar sirtiga (sferaga) tegishli bo'lsa, shar ushbu kesik piramidaga tshqi chizilgan deyiladi.

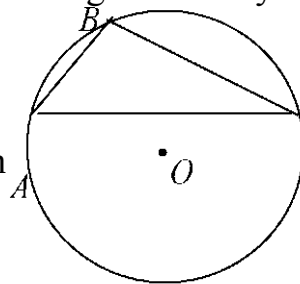
Ta'rif. Agar shar kesik piramidaning asosiga va yon sirtiga urinsa, u kesik piramidaga ichki chizilgan deyiladi. Sharining diametric kesik piramidaning balandligiga teng bo'ladi.

Ixtiyoriy jismga ichki chizilgan sferaning, prizma yoki silindga tashqi chizilgan sferaning markazi shu jismlarning ichida yotadi.

Piramida yoki konusga tashqi chizilgan sferaning markazi bu jismlarning ichida yoki ulardan tashqarida, yoki ularning sirtida ham yotishi mumkin.

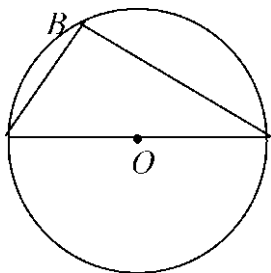
Aytilganlarni namoyish qilish uchun uchburchak va unga tashqi chizilgan aylananing 3 ta holini hamda to'g'ri doiraviy konus va unga tashqi chizilgan sfera uchun mumkin bo'lgan imkoniyatlarni qarab o'tamiz.

1. Agar uchburchak unga tashqi chizilgan uchburchakning

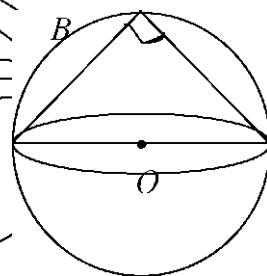
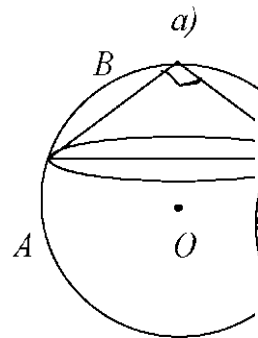


to'g'ri burchakli bo'lsa, aylananing markazi tomonida yotadi.

Agar to'g'ri doiraviy to'g'ri burchakli



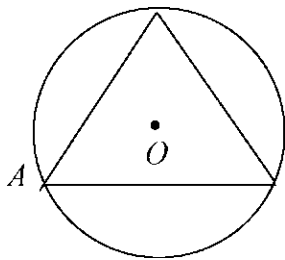
konusning o'q kesimida teng yonli uchburchak hosil bo'lsa, konusga



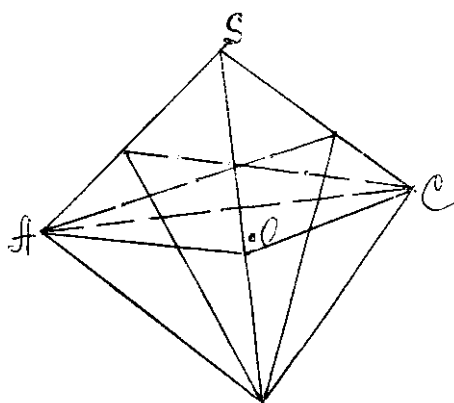
tashqi chizilgan sferaning markazi konusning sirtida yotadi.

2. O'tmas burchakli uchburchakka tashqi chizilgan aylananing markazi uchburchakning tashqarida yotadi.

Agar to'g'ri doiraviy konusning o'q kesimi teng yonli o'tmas burchakli uchburchakdan iborat bo'lsa, konusga tashqi chizilgan sferaning markazi konusdan tashqarida yotadi.

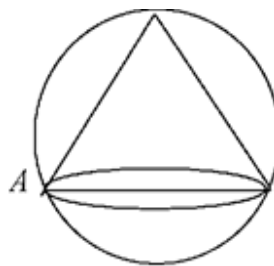


3. O'tkir
tashqi
markazi
yotadi.
To'g'ri



burchakli uchburchakka
chizilgan aylananing
uchburchakning ichida

doiraviy konusga tashqi
chizilgan sferaning markazi, konusning o'q kesimi teng yonli o'tkir
burchakli uchburchakdan iborat bo'lganda, konus ichida yotadi.



Teorema. Agar piramidaga shar ichki chizilgan bo'lsa, uning markazi piramidaning barcha ikki yoqli burchaklari bissektor tekisliklarining kesishish nuqtasi bo'ladi.

Isboti. $SABC$ uchburchakli piramidani qaraymiz. Piramida ikki yoqli burchaklarining bissektor tekisliklarini yasaymiz.

$SABC$ ikki yoqli burchakni qaraymiz. Ikki yoqli burchakning chiziqli burchagini bissektisasini yasaymiz. AB qirra va yasalgan bissektisa orqali tekislik o'tkazamiz, ana shu tekislik berilgan ikki yoqli burchakning bissektor tekisligi bo'ladi.

Bissektrisaning nuqtalari burchakning tomonlaridan teng uzoqlikda joylashganligidan, bissektor tekislikning nuqtalari ham ikki yoqli burchak tomonlaridan teng uzoqlikda joylashadi. Agar qolgan ikki yoqli burchakning bissektor tekisliklarini o'tkazsak, ular O nuqtada kesishadi. O nuqta piramidaning barcha yoqlaridan bir xil uzoqlikda joylashib, piramidaga ichki chizilgan sferaning markazi bo'ladi. Bissektor tekisliklarning kesishish nuqtasi yagona bo'lganligidan, uchburchakli piramidaga ichki chizilgan sfera yagonadir.

Teorema isbotlandi.

1-Natija. Agar ixtiyoriy piramidada yuqoridagiga o'xshash yasashlar bajarganda olingan bissektor tekisliklar bitta nuqtada kesishsa, piramidaga ichki chizilgan shar mavjud va u yagonadir.

2-Natija. Agar piramidaning asosiga ichki aylana chizish mumkin bo'lib, piramidaning uchi shu aylananing markaziga proyeksiyalansa, bu piramidaga ichki shar chizish mumkin va u tagonadir.

Shuni e'tirof etish kerakki, muntazam piramidaga ichki chizilgan sharning markazi piramidaning balandligida yotadi.

Bular teoremadan kelib chiqqan natijadir.

Teorema. Prizmaga ichki sfera chizish mumkin bo'lishi uchun prizmaning o'q kesimiga ichki aylana chizish va prizmaning balandligi shu aylananing diametriga teng bo'lishi zarur va yetarli.

Teorema. Prizmaga tashqi sfera chizish mumkin bo'lishi uchun uning to'g'ri bi'lishi va asosiga yotuvchi ko'pburchakka tashqi aylana chizish mumkin bo'lishi zarur va yetarli.

Teorema. Piramidaga tashqi chizilgan sferaning mavjud bo'lishi uchun uning asosiga tashqi chizilgan aylananing mavjud bo'lishi zarur va yetarli.

Oxirgi teoremadan:

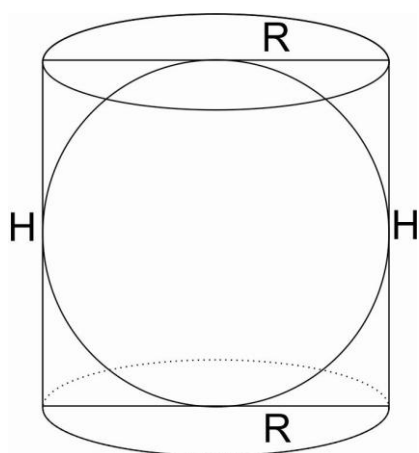
- 1) ixtiyoriy uchburchakli piramidaga shar tashqi chilishi mumkinligi.
- 2) n burchakli muntazam piramidaga shar chizilishi mumkinligi kelib chiqadi.

Teorema. Agar piramidaga shar tashqi chizilgan bo'lsa, uning markazi piramidaning qirralari orqali perpendikulyar qilib o'tkazilgan barcha tekisliklarning kesishish nuqtasidan iborat.

Isboti. Haqiqatan, piramidaning bitta qirrasiga yopishgan 2 ta uchidan teng uzoqlikda joylashgan ixtiyoriy nuqta, piramidaning shu qirrasiga perpendikulyar ravishda uning o'rtasi orqali o'tkazilgan tekislikda yotadi. Shu sababli tashqi chizilgan markazi, piramidaning barcha uchlaridan teng uzoqlikda joylashgan holda, shu tekislikning har birida yotishi kerak, ya'ni shu tekisliklarning kesishish nuqtasi bo'ladi.

2.3-§. Geometrik figuralar kombinatsiyalariga oid masalalar va dars ishlanmadan na'munalar.

- 1) Teng tomonli silindrga radiusi 3 ga teng shar ichki chizilgan. Silindr va shar sirtlari orasida joylashgan jismning hajmini toping.



Yechilishi: Silindrga shar ichki chizilgan bo'lsin. Silindrning balandligi shar radiusidan 2 marta katta . Ya'ni $H = 2R$.

Sharni hajmini hisoblash formulasiga ko'ra,

$$V_{shar} = \frac{4}{3}\pi R^3 \quad \text{bo'ladi.}$$

Bunda $R=3$ bo'lgani uchun $V_{shar} = \frac{4}{3}\pi \cdot 27 = 36\pi$.

Demak, sharning hajmi 36π ga teng ekan.

Endi silindr va shar sirtlari orasidagi jism hajmini topish uchun silindr hajmi kerak. Silindr hajmini $V_{silindr} = \pi R^2 H$ orqali hisoblaymiz.

Shunga asosan, $V_{silindr} = \pi \cdot 3^2 \cdot 6 = 54\pi$.

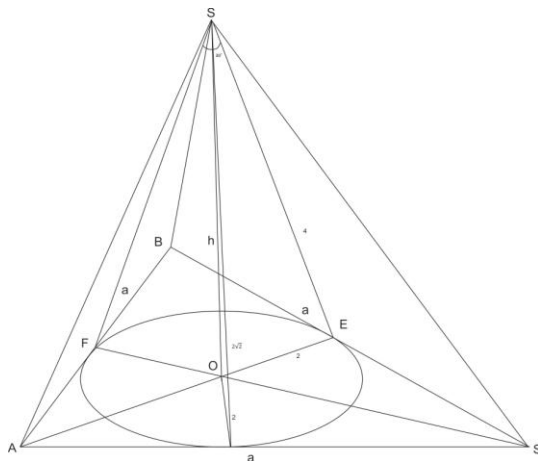
Jism hajmini toppish uchun silindr hajmidan sharning hajmini ayiramiz.

Ya'ni, $V_{jism} = V_{silindr} - V_{shar}$

$$V_{jism} = 54\pi - 36\pi = 18\pi .$$

Demak, jism hajmi 18π ga teng ekan. Javob: 18π .

- 2) Konus asosining radiusi 2 ga teng. O'q kesimining uchidagi burchagi 60° ga teng. Shu konusga tashqi chizilgan muntazam uchburchakli piramidaning hajmini toping.



Yechilishi: Konusga muntazam uchburchakli piramida tashqi chizilgan bo'lsin. Piramidaning asoslari tomonlari teng, ya'ni a ga teng.

$\angle FSE = 60^\circ$ bo'lganligidan, $\angle OSE$ va $\angle OSF$ 30° ga teng bo'ladi. Bu yerda SOE to'g'ri burchakli uchburchak hosil bo'ladi.

Sinuslar teoremasiga asosan $\frac{OE}{\sin 30^\circ} = \frac{SE}{\sin 90^\circ}$, $\frac{2}{1} = \frac{SE}{1}$ $SE = 4$.

Yoki to'g'ri burchakli uchburchakda 30° qarshisidagi katet gipotenuzaning yarmiga teng ekanligidan $OE = \frac{SE}{2}$, $SE = 2 \cdot OE = 2 \cdot 2 = 4$.

Endi konusning balandligini hisoblaymiz.

$$H = \sqrt{SE^2 - OE^2} = \sqrt{16 - 4} = \sqrt{12} = 2\sqrt{3}.$$

Muntazam uchburchakka ichki chizilgan aylana radiusi $r = \frac{a}{2\sqrt{3}}$ ga teng.

Shunga ko'ra, konus radiusi 2 ga teng ekanligidan $2 = \frac{a}{2\sqrt{3}}$, $a = 4\sqrt{3}$ bo'ladi.

Demak, piramida asosining tomoni $4\sqrt{3}$ ga teng ekan. Endi uni asosini yuzini quyidagicha hisoblaymiz:

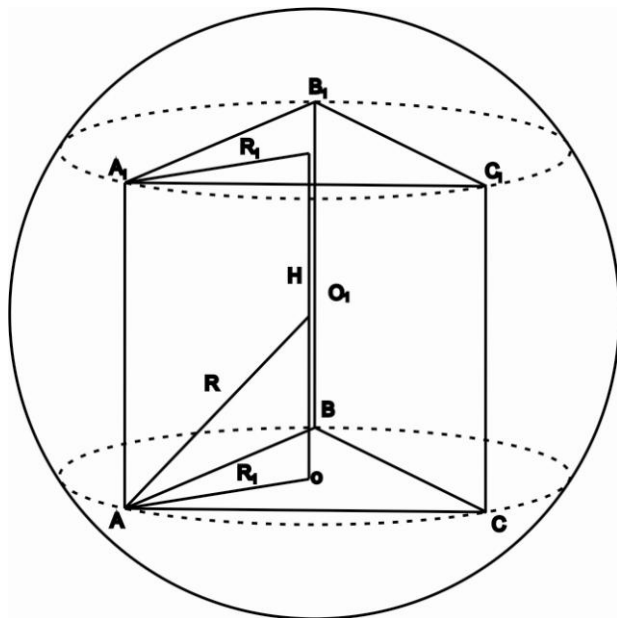
$$S_{pir} = \frac{a^2 \sqrt{3}}{4} = \frac{16 \cdot 3 \cdot \sqrt{3}}{4} = 12\sqrt{3} \text{ ga teng.}$$

Bizga piramida balandligi, asosining yuzi ma'lum. Uni hajmini topsak bo'ladi.

$$V_{pir} = \frac{1}{3} S_{as} \cdot H = \frac{1}{3} \cdot 12\sqrt{3} \cdot 2\sqrt{3} = 24$$

Demak, piramidaning hajmi 24 ga teng ekan.

- 3) Radiusi R ga teng sharga muntazam uchburchakli prizma ichki chizilgan. Prizmaning balandligi H bo'lsa, uning hajmini toping.



Yechilishi: R_1 — prizma asosiga tashqi chizilgan aylana radiusi. Ya'ni,
 $R_1 = \frac{a}{\sqrt{3}}$.

$OO_1 = \frac{OB_1}{2} = \frac{H}{2}$ prizma balandligining yarmiga teng.

Pifagor teoremasiga ko'ra, $AO^2 + OO_1^2 = AO_1^2$.

$$R_1 + \frac{H^2}{4} = R_{sh}^2, \quad \frac{a^2}{3} + \frac{H^2}{4} = R_{sh}^2, \quad \frac{a^2}{3} = R_{sh}^2 - \frac{H^2}{4}.$$

$$\text{Bundan } a^2 = 3(R_{sh}^2 - \frac{H^2}{4}) \quad a = \sqrt{3(R_{sh}^2 - \frac{H^2}{4})}.$$

Demak, prizma asosining tomoni $\sqrt{3(R_{sh}^2 - \frac{H^2}{4})}$ ga teng.

Bundan prizma asosining yuzini topamiz.

$$S_{as} = \frac{a^2 \sqrt{3}}{4} \quad \text{o'rniga qiymatini qo'ysak,}$$

$$S_{as} = \frac{3\sqrt{3}\sqrt{(R_{sh}^2 - \frac{H^2}{4})}}{4} = \frac{3\sqrt{3}\sqrt{(4R_{sh}^2 - H^2)}}{16}$$

Endi prizma hajmini hisoblashda

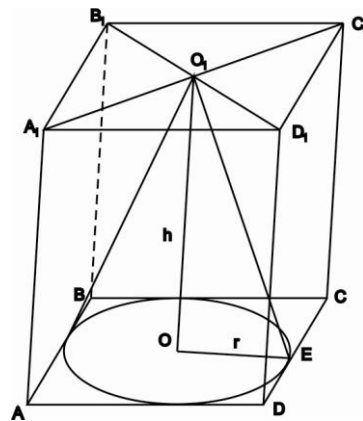
$$V = S_{as} \cdot H$$

dan foydalanamiz.

$$\text{Ya'ni, } V = \frac{3\sqrt{3}\sqrt{(4R_{sh}^2 - H^2)}}{16} \cdot H = \frac{3\sqrt{3}H\sqrt{(4R_{sh}^2 - H^2)}}{16} \quad \text{bo'ladi.}$$

$$\text{Demak, prizma hajmi } V = \frac{3\sqrt{3}H\sqrt{(4R_{sh}^2 - H^2)}}{16} \quad \text{ga teng ekan.}$$

- 4) Muntazam to'rtburchakli prizma ga konus ichki chizilgan. Konusning asosi prizmaning ostki asosida, uchi esa prizma ustki asosining markazida yotadi. Prizma hajmini konus hajmiga nisbatini toping.



Yechilishi: Konusga muntazam to'rtburchakli prizma ichki chizilgan bo'lsin. Prizma asoslari a ga teng, ya'ni pastki va ustki asoslari teng.

$OE = r$ konus asosining radiusi, $OO_1 = H$ konus balandligi.

ABCD muntazam to'rtburchakka ichki chizilgan aylana radiusi tomonning teng, ya'ni $OE = r = \frac{a}{2}$.

Konusning balandligi prizma balandligiga teng:

$$OO_1 = DD_1 = AA_1 = BB_1 = CC_1.$$

Prizma asosining yuzi $S = a^2$ ga teng. Hajmi esa asosining yuzi va balandligi ko'paytmasiga teng bo'ladi:

$$V_{priz} = S_{as} \cdot H = a^2 \cdot H$$

Konusning hajmi asosining yuzi bilan balandligi ko'paytmasining uchdan bir qismiga teng. Ya'ni, $V_{kon} = \frac{1}{3} S_{as} \cdot H$

Konus asosining yuzi quyidagiga teng:

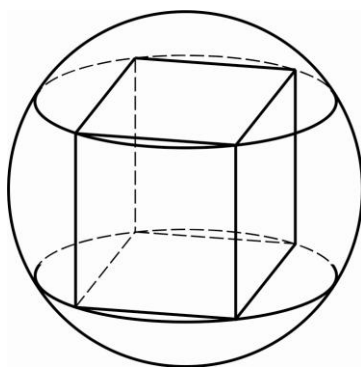
$$S_{as} = \pi r^2 = \pi \left(\frac{a}{2}\right)^2 = \pi \frac{a^2}{4}$$

Konus hajmi $V_{kon} = \frac{1}{3} S_{as} \cdot H = \frac{1}{3} \pi \cdot \frac{a^2}{4} \cdot H = \frac{a^2 H \pi}{12}$

Endi prizma hajmini konus hajmiga nisbatini hisoblaymiz:

$$\frac{V_{priz}}{V_{kon}} = \frac{\frac{a^2 H}{12}}{\frac{a^2 H \pi}{12}} = \frac{12}{\pi} \text{ ga teng.}$$

5) To'la sirtining yuzi 72 ga teng bo'lgan kubga tashqi chizilgan sharning radiusini toping.



Yechilishi: Bizga ma'lumki, kubning to'la sirti

$$S_{to'la} = 6a^2 \text{ ga teng.}$$

Masala shartiga ko'ra, $6a^2 = 72$.

Bundan, $a^2 = 12$ ni olamiz. Berilga masaladagi kubning diagonal

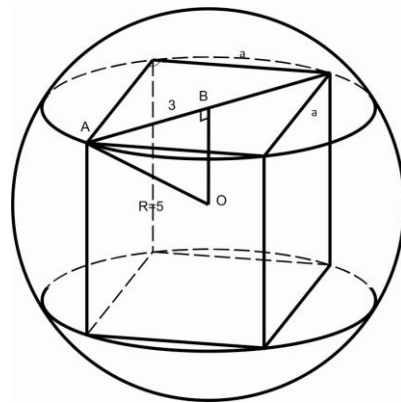
$$d = \sqrt{a^2 + 2a^2} = \sqrt{3a^2} = \sqrt{36} = 6 \text{ va ushbu qoidaga ko'ra ya'ni,}$$

Katta diagonal d ga teng bo'lgan prizмага R radiusli shar tashqi chizilgan bo'lsa, u holda $d = 2R$ bo'ladi.

Bundan $R = 3$ ekanligi kelib chiqadi.

Javob: $R = 3$.

6) Radiusi 5 ga teng bo'lgan sharga balandligi 8 ga teng to'rtburchakli muntazam prizma ichki chizilgan. Prizmaning hajmini toping.



Yechilishi: Masala shartiga ko'ra, sharga ichki chizilgan prizmaning asosi kvadratdan iborat. Uning tomoni a bo'lsin, u holda kvadrat diagonali $d = a\sqrt{2}$ bo'ladi.

Shar markazi O nuqtadan kvadrat diagonaliga perpendikulyar tushiramiz. Bu perpendikulyar B nuqtada kvadrat diagonalini teng ikkiga bo'ladi. OB nuqta H balandlikning yarmiga, ya'ni 4 ga teng. $OA = R = 5$.

U holda Pifagor teoremasidan $AB = 3$ bo'ladi. $AB = \frac{d}{2} = \frac{a}{\sqrt{2}} = 3$ dan $a = 3\sqrt{2}$ ekanligi kelib chiqadi.

Prizmaning hajmini

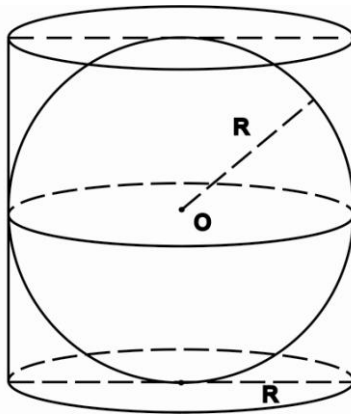
$$V = S_{as} \cdot H$$

formula orqali hisoblaymiz.

$$\text{Demak, } V = S_{as} \cdot H = a^2 \cdot 8 = (3\sqrt{2})^2 \cdot 8 = 18 \cdot 8 = 144$$

Javob: $V = 144$.

7) O'q kesimi kvadratdan iborat silindrga ichki chizilgan sharning hajmi $\frac{9\pi}{16}$ ga teng. Silindrning yon sirtining yuzini toping.



Yechilishi: Bizga ma'lumki, sharning hajmi

$$V = \frac{4}{3}\pi r^3 \text{ ga teng.}$$

O'rniga qo'ysak,

$$\frac{4}{3}\pi r^3 = \frac{9\pi}{16}. \text{ Bundan } r = \frac{3}{4} \text{ ni olamiz. Ushbu xossaga asosan ya'ni,}$$

Silindrning balandligi H , asosining radiusi R , ichki chizilgan shar radiusi r bo'lsa, u holda $H = 2r$, $R = r$ bo'ladi.

Shunga ko'ra, $H = \frac{3}{2}$, asosining radiusi $R = \frac{3}{4}$ bo'ladi.

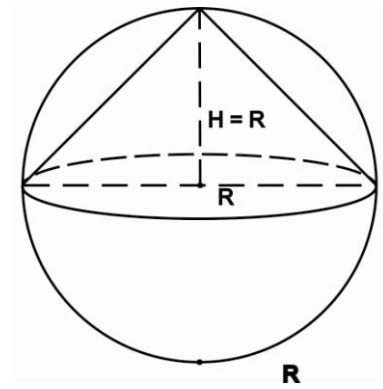
Silindr yon sirti

$$S_{yon} = 2\pi RH \text{ ga teng.}$$

Bundan $S_{yon} = 2\pi \cdot \frac{3}{4} \cdot \frac{3}{2} = \frac{9\pi}{4}$ ekanligi kelib chiqadi.

$$\text{Javob: } S_{yon} = \frac{9\pi}{4}.$$

8) Sharga ichki chizilgan konusning asosi sharning katta doirasidan iborat. Sharning hajmi konusning hajmidan necha marta katta.



Yechilishi: Biz bilamizki, sharning hajmi

$$V_{shar} = \frac{4}{3}\pi R^3$$

ga teng.

Berilgan konus hajmi esa,

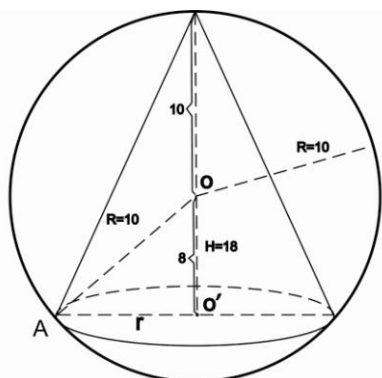
$$V_{kon} = \frac{1}{3} S_{as} \cdot H \text{ ga teng. Ya'ni } R = H \text{ ekanligidan}$$

$$V_{kon} = \frac{1}{3}\pi R^2 \cdot R = \frac{1}{3}\pi R^3 \text{ bo'ladi. Endi ularning nisbatini qarasak,}$$

$$\frac{V_{shar}}{V_{kon}} = \frac{\frac{4}{3}\pi R^3}{\frac{1}{3}\pi R^3} = 4 \text{ ga teng bo'ladi.}$$

$$\text{Javob: } \frac{V_{shar}}{V_{kon}} = 4.$$

9) Radiusi 10 ga teng bo'lgan sferaga balandligi 18 ga teng bo'lgan konus ichki chizilgan. Konusning hajmini toping.



Yechilishi: Berilgan chizmadan ko'rinib turibdiki, konusning balandligi sfera markazidan o'tadi. Bu yerdan $OO' = 8$ ga teng bo'ladi.

Sfera radiusi $OA = R = 10$ ga teng. Endi topilgan qiymatlardan va Pifagor teoremasidan:

$$O'A = r = \sqrt{10^2 - 8^2} = \sqrt{36} = 6 \text{ kelib chiqadi.}$$

Konus hajmi formulasi

$$V = \frac{1}{3} S_{as} \cdot H \text{ bo'lganligidan}$$

$$V = \frac{1}{3} \cdot \pi r^2 \cdot H \text{ bo'ladi.}$$

Endi qiymatlarni o'rniga qo'ysak,

$$V = \frac{1}{3} \cdot \pi \cdot 6^2 \cdot 18 = \frac{1}{3} \cdot \pi \cdot 36 \cdot 18 = 216\pi \text{ ga teng bo'ladi.}$$

Javob : $V = 216\pi$.

Mavzu: Uchburchakka ichki va tashqi chizilgan aylanalar.

Vaqt: 2 soat	O'quvchilar soni 26-30 nafar
O'quv mashg'ulotning shakli va turi	Amaliy mashg'ulot
O'quv mashg'ulot rejasi	1. Uchburchakka ichki va tashqi aylana chizishga doir masalalarni yechishga oid asosiy qoidalar, formulalar. 2. Uchburchakka ichki va tashqi aylana

	chizishga doir masalalar yechish. 3. Masalalar yechishning turli usullari.
Pedagogik vazifalar: O'qituvchi: O'quvchilarni uchburchakka ichki va tashqi aylana chizishga doir qoidalar, formulalar bilan tanishtiradi	O'quv faoliyati natijalari: O'quvchi: Uchburchakka ichki va tashqi aylana chizishga doir asosiy qoidalar, formulalar, nazariy tasdiqlarga ega bo'ladilar.
Ta'lim usullari	Muammoli holatlarni yechish, og'zaki va yozma bayon qilish.
Ta'lim shakli	Ommaviy,jamoaviy,guruhlarda ishlash ,yakka tartibda.
Ta'lim vositalari	Texnika vositalari, tarqatma materiallar, ko'rgazmali vositalar, savollar.
Ta'lim berish sharoiti	Maxsus texnika vositalari bilan jihozlangan, guruhlarda ishlashga mo'ljallangan xonalar
Monitoring va baholash	Og'zaki so'rov: teskor-so'rov va o'zaro savol-javob. Yozma so'rov: amaliy mashq va boshqalar
Darsning maqsadi	Ta'limiy: o'quvchilar diqqatini mavzuga doir masalalar yechishga qaratish.
	Tarbiyaviy: o'quvchilarda o'rganilayotgan mavzuga qiziqish uyg'otish.
	Rivojlantiruvchi: Talabalarni badiiy mustaqil misol ishlashga o'qishga qiziqtirish va ularda nutq madaniyatning shakllanishiga yordam beradi.

Ishlash	Faoliyat mazmuni	
Bosqichlari	O'qituvchi	O'quvchi
Vahti		
1-bosqich	1.1.Mavzuni, uning maqsadi, kutiladigan natijalar, baholash turlari e'lon qiladi.	1.1 Mavzuni yozib olishadi.
Mavzuga	1.2.Mavzu bo'yicha o'quvchilarni nazariy bilimlarini umumlashtiradi.	1.2 Savollarga

kirish (10- daqiq)		javob beradi.
2- bosqich Asosiy (60- daqiq)	2.1. O'quvchilarni uchburchakka ichki va tashqi aylana chizishga doir masalalarni yechishga doir qoidalar bilan tanishtiradi. (1-ilova) 2.2. Guruh o'quvchilarini 2 ta komandaga ajratadi va har bir komandaga vazifa beradi. (2-ilova) 2.3. Egallangan ko'nikmalar aniqlash maqsadida har bir o'quvchiga mustaqil ish (test) masalalarini topshiradi. (3-ilova)	2.1 Tinglaydi, o'ylaydi, yozib oladi. 2.2. Har bir o'quvchi o'zining qaysi komandada ishlashini bilib oladi. 2.3 tinglaydi, yozib oladi.
3- bosqich Yakuniy (10- daqiq)	3.1.Mashg'ulotni yakunlaydi, talabalarni baholatdi va faol qatnashganlarni rag'batlantiradi. 3.2. Uy vazifasi uchun topshiriqlarni e'lon qiladi.	3.1 Eshitadilar 3.2. Topshiriqni yozib oladilar

1ilova

Ta'rif. Agar uchburchakning tomonlari aylanaga urinsa, bu aylana uchburchakka ichki chizilgan deyiladi.

Bu yerda $OE=OD=OF=r$ ya'ni aylana radiusiga teng.

Agar $AB=a$, $BC=b$, $AC=c$ bo'lsa, u holda ichki chizilgan aylana radiusi

$r = \frac{2S}{a+b+c}$ formula orqali topiladi.

Bu yerda S , ABC uchburchak yuzi.

Chizma

Ta'rif. Uchburchakning hamma uchlaridan o'tuvchi aylana uchburchakka tashqi chizilgan deyiladi.

Bu yerda $AO=BO=CO=R$ ya'ni tashqi chizilgan aylana radiusiga teng.

Uchburchakka tashqi chizilgan aylana radiusi quyidagi formula orqali topiladi:

$$R = \frac{abc}{4S}$$

Bunda a, b, c — uchburchak tomonlari, S — esa uchburchak yuzi.

Bundan tashqari $R = \frac{a}{2\sin\alpha}$ orqali ham aniqlanadi.

Bu yerda a — uchburchak tomoni, α — esa shu tomon qarshisidagi burchak.

2-Ilova

“ Bilimdonlar” komandasi uchun topshiriqlar.

1-topshiriq

Berilgan masalalarni yeching.

- 1) Muntazam uchburchakning balandligi 9 sm. Uchburchakka ichki chizilgan aylananing radiusini toping.
- 2) Radiusi 4 ga teng bo'lgan doiraga gipotenuzasi 26 ga teng to'g'ri burchakli uchburchak tashqi chizilgan. Shu uchburchakning perimetrini toping.
- 3) Muntazam uchburchakning medianasi 24 ga teng. Unga ichki chizilgan doiraning yuzini toping.
- 4) Teng yonli uchburchakning uchidagi burchagi 2α . Unga ichki chizilgan aylananing radiusi r gat eng. Uchburchakning yon tomonini toping.

2-topshiriq

Teng yonli, to'g'ri burchakli, muntazam uchburchaklarga ichki aylana chizilgan. Har bir uchburchak uchun ichki chizilgan aylana radiusi formulalarini toping.

“ Zukkolar” komandasiga berilgan topshiriq.

1-topshiriq

Berilgan masalalarni yeching.

- 1) Aylana radiusi 10 sm. Shu aylanaga ichki chizilgan muntazam uchburchak medianasining uzunligini toping.
- 2) Asosi 16 sm, balandligi 4 sm bo'lgan teng yonli uchburchakka tashqi chizilgan aylananing radiusini toping.
- 3) Uchburchakning bir tomoni 17 ga, unga yopishgan burchaklari 103^0 va 47^0 ga teng. Uchburchakka tashqi chizilgan aylananing radiusini toping.
- 4) Tomoni 84 bo'lgan teng tomonli uchburchakka tashqi chizilgan aylananing radiusini toping.

2-topshiriq

To'g'ri burchakli, teng yonli va muntazam uchburchaklar berilgan. Shu uchburchaklarga tashqi chizilgan aylana radiusi formulalarini yozing.

Test

- $r = \frac{a+b-c}{2}$ formula qaysi uchburchak uchun o'rinli?
A) ixtiyoriy uchburchak B) to'g'ri burchakli uchburchak C) muntazam uchburchak
- To'g'ri burchakli uchburchak gipotenuzasini radius orqali ifodasini toping?
A) $R = c$ B) $R = \frac{3c}{4}$ C) $R = \frac{c}{2}$
- Teng tomonli uchburchakka ichki chizilgan aylana radiusi, balandlik bilan qanday ifodalangan?
A) $r = \frac{h}{3}$ B) $r = \frac{h}{2}$ C) $r = h$
- $R = \frac{2h}{3}$ munosabat qaysi uchburchakka xos?
A) to'g'ri burchakli uchburchak B) teng yonli uchburchak C) teng tomonli uchburchak
- O'tmas burchakli uchburchakka tashqi chizilgan aylana markazi uning yotadi?
A) ichida B) tashqarisida C) markazida
- Katetlari 20 va 21 ga teng bo'lgan to'g'ri burchakli uchburchakka tashqi chizilgan aylananing radiusini toping?
A) 14,5 B) 20,5 C) 15
- Uchburchak tomonlari va unga tashqi chizilgan aylana radiusi berilganda uchburchak yuzi qanday topiladi?
A) $S = \frac{abc}{R}$ B) $S = \frac{abc}{2R}$ C) $S = \frac{abc}{4R}$
- burchakli uchburchakka tashqi chizilgan aylananing markazi uning ichida yotadi.
A) o'tkir B) o'tmas C) to'g'ri
- Uchburchakka ichki chizilgan aylananing markazi uning keshishgan nuqtasida yotadi.
A) medianalar B) bissektisalar C) balandliklar
- Uchburchak perimetri va unga ichki chizilgan aylana radiusi berilgan. Uning yuzini toping?

A) $S = \frac{1}{2}Pr$ B) $S = \frac{3}{2}Pr$ C) $S = Pr$

Mavzu: Prizma va silindr

Vaqt: 2 soat	O'quvchilar soni 26-30 nafar
O'quv mashg'ulotning shakli va turi	Aralash
O'quv mashg'ulot rejasi	1. Geometrik figuralarning kombinatsiyalari. 2. Prizma va silindr.

	3. Mavzuga oid masalalar yechish.
Pedagogik vazifalar: O'qituvchi: O'quvchilarga figuralar kombinatsiyasi haqida ma'lumot beradi. Mavzuga doir kerakli masalalar yechishni o'rgatadi	O'quv faoliyati natijalari: O'quvchi: Mavzu haqida kerakli ma'lumotlarni oladilar, nazariy tomonlarini, tegishli formulalarni yozib olishadi.
Ta'lim usullari	Muammoli holatlarni yechish, og'zaki va yozma bayon qilish.
Ta'lim shakli	Ommaviy,jamoaviy,guruhlarda ishlash ,yakka tartibda.
Ta'lim vositalari	Texnika vositalari, tarqatma materiallar, ko'rgazmali vositalar, savollar.
Ta'lim berish sharoiti	Maxsus texnika vositalari bilan jihozlangan, guruhlarda ishlashga mo'ljallangan xonalar
Monitoring va baholash	Og'zaki so'rov: teskor-so'rov va o'zaro savol-javob. Yozma so'rov: amaliy mashq va boshqalar
Darsning maqsadi	Ta'limiy: o'quvchilar diqqatini mavzuga doir masalalar yechishga qaratish.
	Tarbiyaviy: o'quvchilarda o'rganilayotgan mavzuga qiziqish uyg'otish.
	Rivojlantiruvchi: Talabalarni badiiy mustaqil misol ishlashga o'qishga qiziqtirish va ularda nutq madaniyatning shakllanishiga yordam beradi.

Ishlash	Faoliyat mazmuni	
Bosqichlari	O'qituvchi	O'quvchi
Vahti		
1-bosqich	1.1.Mavzuni, uning maqsadi, kutiladigan natijalar, baholash turlari e'lon qiladi.	1.3 Mavzuni yozib olishadi.
Mavzuga kirish	1.2.Mavzu bo'yicha o'quvchilarni nazariy bilimlarini umumlashtiradi.	1.4 Savollarga javob beradi.
(10-daqiqa)		

2-bosqich Asosiy (60-daqiqa)	2.1. O'quvchilarga figuralar kombinatsiyasi va ular orasidagi bog'lanish haqida ma'lumotlar beradi. (1-ilova) 2.2. Prizma va silindr, ularni o'zaro kombinatsiyasi haqida tushuntiradi. 2.3. Mavzuga oid bir qancha masalalarni yechish yo'llarini, qaysi formulalardan foydalanish kerakligini o'rgatadi. (3-ilova)	2.1 Tinglaydi, o'ylaydi, yozib oladi. 2.2. Tinglaydi, kerakli ma'lumotlarni yozib oladi. 2.3. Kuzatadi, o'rganadi, yozib oladi
3-bosqich Yakuniy (10-daqiqa)	3.1.Mashg'ulotni yakunlaydi, talabalarni baholaydi va faol qatnashganlarni rag'batlantiradi. 3.2. Uy vazifasi uchun topshiriqlarni e'lon qiladi.	3.1 Eshitadilar 3.2. Topshiriqni yozib oladilar

Adabiyotlar ro'yxati

1. A.V. Pogorelov. Geometriya. O'rta maktabning 7-11 sinflari uchun darslik. T., "O'qituvchi", 1995.
2. I. Israilov, Z. Pashayev. Geometriya. Akademik litseylar uchun sinov darsligi. T., "Oqituvchi" 2004.
3. I. Israilov, Z. Pashayev. Geometriyadan masalalar to'plami. T., "O'qituvchi" 2001-y., 2003-y.

Yangi mavzu rejasi.

1. Prizma va silindr.
2. Prizma va silindr orasidagi bog'lanish.
3. Mavzuga doir masalalar yechish

Yangi mavzu bayoni.

Parallel ko'chirish bilan ustma – ust tushuvchi ikkita yassi ko'pburchakdan va bu ko'pburchaklarning mos nuqtalarini tutashtiruvchi xamma kesmalardan iborat ko'poyoq **prizma** deyiladi. Ko'pburchaklar prizmaning asoslari deyiladi, mos uchlarni tutashtiruvchi kesmalar esa **prizmaning yon qirralari** deyiladi.

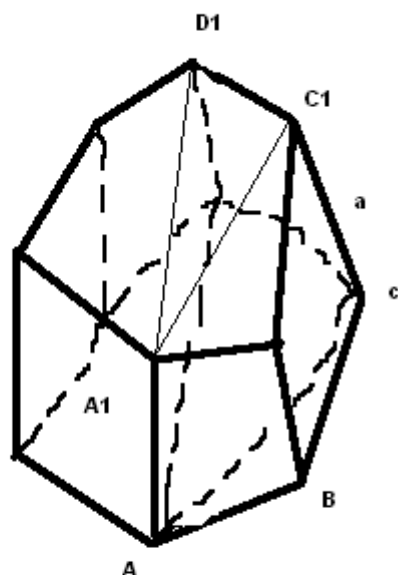
Parallel ko'chirish harakat bo'lgani uchun **prizmaning asoslari teng** bo'ladi. Parallel ko'chirishda tekislik **parallel tekisliklarda yotadi**.

Parallel ko'chirishda nuqtalar parallel yoki ustma – ust tushuvchi to'g'ri chiziqlar bo'ylab ayni bir xil masofaga siljigani uchun prizmada **yon qirralari parallel** va **o'zaro teng**.

Prizmaning sirti asoslaridan va yon sirtidan iborat. Yon sirti parallelogrammlardan iborat. Bu parallelogrammlarning har birida ikki tomoni esa qo'shni yon qirralar hisoblanadi.

Prizma asoslarining tekisliklari orasidagi masofa prizmaning balandligi deyiladi. Prizmaning bitta yotig'iga tegishli bo'lmagan ikki uchini tutashtiruvchi kesma **prizmaning diagonal** deyiladi.

Prizmaning bitta yoqqa tegishli bo'lgan ikki yon qirrasi orqali o'tuvchi tekislik bilan kesimi **prizmaning diagonal kesimi** deyiladi. To'g'ri prizmaning asoslari muntazam ko'pburchak bo'lsa, u **muntazam priz**



Prizmaning diagonal kesimlari to'g'ri to'rtburchaklardan iborat bo'lib, ularning asoslari prizma asoslarining diagonallari, balandligi esa prizmaning balandligi bo'ladi.

1. To'g'ri doiraviy silindr. Bizga l chiziq va m to'g'ri chiziq berilgan bo'lsin.

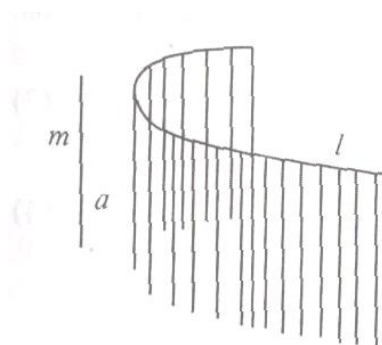
1 – t a' r i f. Berilgan m to'g'ri chiziqqa parallel va l chiziqni kesib o'tuvchi a to'g'ri chiziqning harakati natijasida hosil bo'lgan sirt silindrik sirt deyiladi (97 – chizma).

Bunda m to'g'ri chiziq – silindrik sirtning yasovchisi, l chiziq esa uning yo'naltiruvchisi deyiladi.

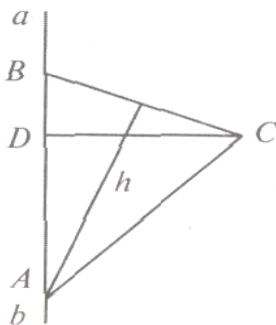
Yo'naltiruvchiga bog'liq ravishda silindrik sirtlar: a) elliptik, b) parabolik, d) giperbolik tipda bo'lishi mumkin (98 – chizma).

2 – t a' r i f. Doiraviy silindr deb, parallel tekisliklarda yotuvchi ikkita teng doira va yasovchilari berilgan tekisliklarga perpendikular bo'lgan silindrik sirt bilan chegaralangan geometrik jismga aytiladi.

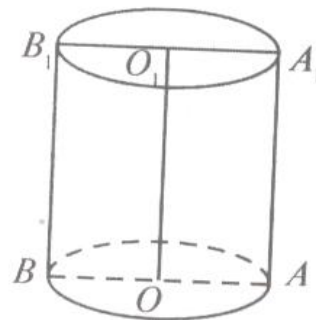
Bunda parallel tekisliklarda yotgan doiralar silindrning asoslari, silindrik sirt esa uning yon sirti deyiladi. Silindr asoslarining markazlarini tutashtiruvchi OO_1 kesma (99 - chizma) silindrning o'qi deyiladi. To'g'ri doiraviy silindrlar qaralganda, OO_1 o'qning uzunligi silindrning balandligiga teng bo'ladi: $OO_1 = H$ Silindr asosining radiusini R bilan belgilaymiz, ya'ni $OA = R$.



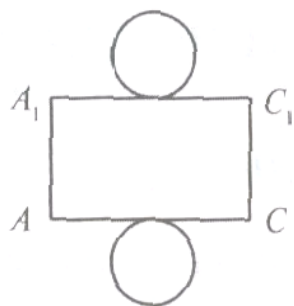
97 – chizma.



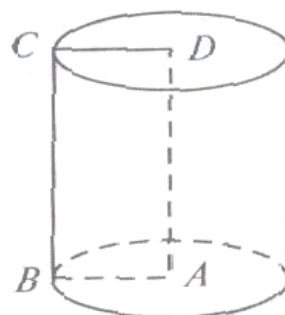
98 – chizma



99 – chizma.



100 – chizma.



101 – chizma.

Silindrning OO_1 o'qi orqali o'tkazilgan tekislik uning *o'q kesimi* deyiladi. Silindrik sirtini AA_1 yasovchi bo'yicha qirqamiz va tekislikka yoyamiz (100 – chizma). Natijada, silindrning AA_1C_1C to'g'ri to'rtburchak va ikkita doira – silindrning asoslaridan tashkil topgan yoyilmasini hosil qilamiz.

2. Silindrning yon sirti va to'la sirti. Silindr yon sirtining yuzi sifatida uning yon sirti yoyilmasi yuzi qabul qilinadi, u to'g'ri to'rtburchakdan iborat bo'lganligidan (100 – chizma),

$$S_{yon} = AC \cdot AA_1 \quad (1)$$

bo'ladi. AC kesmaning uzunligi silindrning asosida yotgan aylana uzunligiga teng. Agar silindr asosining radiusi R , silindrning balandligi H bo'lsa, silindr yon sirtining yuzi

$$S_{yon} = 2\pi R \cdot H \quad (2)$$

Silindr to'la sirtining yuzi uning yon sirti va ikkita asosi yuzlarining yig'indisiga teng, ya'ni

$$S_{to'la} = S_{yon} + 2S_{asos} \quad (3)$$

Doiraning yuzi

$$S_{asos} = \pi R^2 \quad (4)$$

bo'lganligidan, (3) formula

$$S_{to'la} = 2\pi RH + 2\pi R^2$$

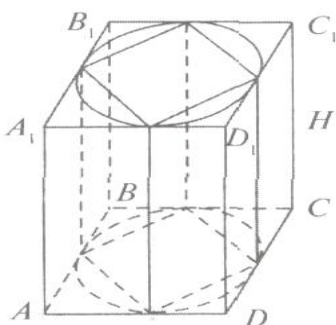
yoki

$$S_{to'la} = 2\pi R(H + R) \quad (5)$$

ko'rinishga keladi.

To'g'ri doiraviy silindrni to'g'ri to'rtburchakning tomonlaridan biri atrofida aylantirilishidan hosil bo'lgan jism deb ham qarash mumkin.

$ABCD$ to'g'ri to'rtburchakni (101 – chizma) AD tomon atrofida aylantirib, radiusi to'g'ri to'rtburchakning AB tomoniga teng bo'lgan silindr hosil qilamiz. Bunda to'g'ri to'rtburchakning AD tomoni silindrning o'qidan iborat bo'ladi.



102 – chizma.

3. Silindrning hajmi.

1 – t e o r e m a. *Silindrning hajmi asosining yuzi bilan balandligi ko'paytmasiga teng.*

I s b o t i. Asosining yuzi S , balandligi H bo'lgan silindr berilgan bo'lsin (102-chizma). Silindrga ichki va tashqi n burchakli muntazam prizmalar chizamiz. Prizmalar asoslarining yuzlarini, mos ravishda, S_n va S'_n orqali belgilasak, bu prizmalarning hajmlari, $S_n \cdot H$ va $S'_n \cdot H$ ko'rinishda yoziladi. Ichki chizilgan prizma silindrning ichida, tashqi chizilgan prizma esa uning tashqarisida yotganligidan, silindrning V hajmi uchun

$$S_n \cdot H < V < S'_n \cdot H$$

tengsizlikni yozish mumkin.

Agar n cheksiz orttirilsa, S_n va S'_n yuzlar silindr asosining S_{asos} yuzidan yetarlicha kichik farq qiladi. Demak, hosil qilingan qo'sh tengsizlikdagi uchta ifodaning barchasi $S_{asos} \cdot H$ dan yetarlicha kichik farq qiladi. Bu esa faqat

$$V = S_{asos} \cdot H \quad (6)$$

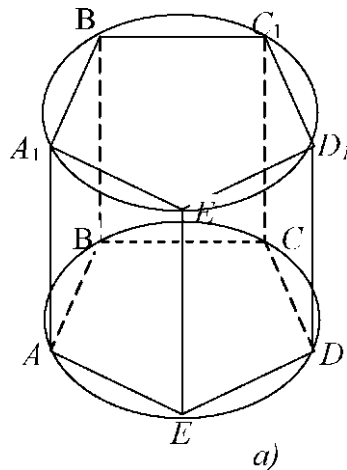
bo'lgandagina mumkin. Teorema isbotlandi.

1 – n a t i j a. *Silindr asosining radiusi R bo'lsa, $S_{asos} = \pi R^2$ bo'ladi. Demak, silindrning hajmi*

$$V = \pi R^2 \cdot H \quad (7)$$

formula bo'yicha hisoblanadi.

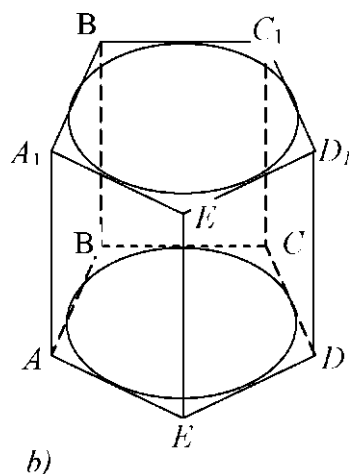
1-Ta'rif. Agar prizmaning asoslari silindr asoslariga ichki chizilgan bo'lsa, prizma silindrga ichki chizilgan (silindr esa prizмага tashqi chizilgan) deyiladi.



Agar 1) prizma to'g'ri va 2) uning asosiga tashqi aylana chizish mumkin bo'lsa, prizмага tashqi silindr chizish mumkin.

Bundan uchburchakli to'g'ri prizмага va ixtiyoriy muntazam prizмага tashqi silindr chizish mumkinligi kelib chiqadi. Bunda prizmaning yon qirrasi tashqi chizilgan silindrning yasovchisidan iborat bo'ladi.

2-Ta'rif. Agar silindrning asoslari prizma asoslariga ichki chizilgan bo'lsa, silindr prizмага ichki chizilgan (prizma esa silindrga tashqi chizilgan) deyiladi.



Shunday qilib, agar:

- 1) Prizma to'g'ri va
- 2) Prizmaning asosiga ichki aylana chizish mumkin bo'lsa, prizмага ichki silindr chizish mumkin.

Bundan ixtiyoriy uchburchakli to'g'ri prizma va ixtiyoriy muntazam prizмага ichki silindr chizish mumkinligi kelib chiqadi.

Quyidagi masalani ko'rib o'tamiz.

Masala. Oltiburchakli muntazam prizma va unga ichki chizilgan silindr hajmlarining nisbatini toping.

Yechilishi. O — prizma asosiga ichki chizilgan aylananing markazi bo'lsin.

U holda $\triangle AOB$ — teng tomonli bo'ladi. $AB = a$ bo'lsin.

Bu uchburchakning OK balandligini topamiz, u bir vaqtning o'zida silindr asosining radiusi hamdir, ya'ni $OK = r = a \sin 60^\circ$.

$$\text{Yoki } r = \frac{a\sqrt{3}}{2}$$

$\triangle AOB$ ning yuzi

$$S_1 = \frac{a^2\sqrt{3}}{4} \text{ bo'lganligidan, muntazam oltiburchakning yuzi}$$

$$S_{priz.asos} = 6 \cdot S_1 = 6 \cdot \frac{a^2\sqrt{3}}{4} = \frac{3a^2\sqrt{3}}{2}.$$

Prizmaning hajmini topamiz:

$$V_{prizma} = S_{prizma} \cdot H = \frac{3a^2\sqrt{3}}{2} \cdot H/2$$

Silindrning hajmi

$$V_{silindr} = S_{silindr} \cdot H = \pi r^2 H \text{ yoki } V_{silindr} = \pi \cdot \frac{3a^2}{4} \cdot H$$

Endi ularning nisbatini topamiz:

$$\frac{V_{prizma}}{V_{silindr}} = \frac{\frac{3\sqrt{3}a^2}{2} \cdot \frac{H}{2}}{\frac{3a^2\pi}{4} \cdot H} = \frac{2\sqrt{3}}{\pi}$$

Ushbu mavzuni o'tishda didaktik o'yinli texnologiyalardan foydalanish mumkin. Masalan,

“ Men nima men” o'yini.

2 ta o'quvchi doskaga chiqariladi. Ularning birini boshida prizma shakli tasvirlangan peshonabog', ikkinchisining boshida esa silindr shakli tasvirlangan peshonabog' kiyg'iziladi. O'quvchilarning vazifasi peshonabog'larda tasvirlangan shakl haqida ma'lumotlar berishdir . O'qituvchi turli savollar bilan o'quvchilarga murojaat qiladi. O'tirgan o'quvchilar “ Ha” yoki “ yo'q” deb javob beradilar.

Mavzu: Konus va piramida

Vaqt: 2 soat	O'quvchilar soni 26-30 nafar
O'quv mashg'ulotning shakli va turi	Aralash
O'quv mashg'ulot rejasi	1.Konus va piramida haqida dastlabki tushunchalar . 2. Konus va piramidaning kombinatsiyasi. 3. Mavzuga oid masalalar yechish.

Pedagogik vazifalar: O'qituvchi: O'quvchilarga figuralar kombinatsiyasi haqida ma'lumot beradi. Mavzuga doir kerakli masalalar yechishni o'rgatadi	O'quv faoliyati natijalari: O'quvchi: Mavzu haqida kerakli ma'lumotlarni oladilar, nazariy tomonlarini, tegishli formulalarni yozib olishadi.
Ta'lim usullari	Muammoli holatlarni yechish, og'zaki va yozma bayon qilish.
Ta'lim shakli	Ommaviy,jamoaviy,guruhlarda ishlash ,yakka tartibda.
Ta'lim vositalari	Texnika vositalari, tarqatma materiallar, ko'rgazmali vositalar, savollar.
Ta'lim berish sharoiti	Maxsus texnika vositalari bilan jihozlangan, guruhlarda ishlashga mo'ljallangan xonalar
Monitoring va baholash	Og'zaki so'rov: teskor-so'rov va o'zaro savol-javob. Yozma so'rov: amaliy mashq va boshqalar
Darsning maqsadi	Ta'limiy: o'quvchilar diqqatini mavzuga doir masalalar yechishga qaratish.
	Tarbiyaviy: o'quvchilarda o'rganilayotgan mavzuga qiziqish uyg'otish.
	Rivojlantiruvchi: Talabalarni badiiy mustaqil misol ishlashga o'qishga qiziqtirish va ularda nutq madaniyatning shakllanishiga yordam beradi.

Ishlash	Faoliyat mazmuni	
Bosqichlari	O'qituvchi	O'quvchi
Vahti		
1-bosqich Mavzuga kirish (10- daqiqqa)	1.1.Mavzuni, uning maqsadi, kutiladigan natijalar, baholash turlari e'lon qiladi. 1.2.Mavzu bo'yicha o'quvchilarni nazariy bilimlarini umumlashtiradi.	1.5 Mavzuni yozib olishadi. 1.6 Savollarga javob beradi.

2- bosqich Asosiy (60- daqiqqa)	2.1. O'quvchilarga figuralar kombinatsiyasi va ular orasidagi bog'lanish haqida ma'lumotlar beradi. (1-ilova) 2.2. Konus va piramida, ularni o'zaro kombinatsiyasi haqida tushuntiradi. 2.3. Mavzuga oid bir qancha masalalarni yechish yo'llarini, qaysi formulalardan foydalanish kerakligini o'rgatadi. (3-ilova)	2.1 Tinglaydi, o'ylaydi, yozib oladi. 2.2. Tinglaydi, kerakli ma'lumotlarni yozib oladi. 2.3. Kuzatadi, o'rganadi, yozib oladi
3- bosqich Yakuniy (10- daqiqqa)	3.1.Mashg'ulotni yakunlaydi, talabalarni baholaydi va faol qatnashganlarni rag'batlantiradi. 3.2. Uy vazifasi uchun topshiriqlarni e'lon qiladi.	3.1 Eshitadilar 3.2. Topshiriqni yozib oladilar

Adabiyotlar ro'yxati

4. A.V. Pogorelov. Geometriya. O'rta maktabning 7-11 sinflari uchun darslik. T., "O'qituvchi", 1995.
5. I. Israilov, Z. Pashayev. Geometriya. Akademik litseylar uchun sinov darsligi. T., "Oqituvchi" 2004.
6. I. Israilov, Z. Pashayev. Geometriyadan masalalar to'plami. T., "O'qituvchi" 2001-y., 2003-y.

Yangi mavzu rejasi.

4. Konus va piramida.
5. Konus va piramida orasidagi bog'lanish.
6. Mavzuga doir masalalar yechish.

Yangi mavzu bayoni.

Konus va piramida

1 – t a' r i f. Bitta yog'i ixtiyoriy qavariq ko'pburchliakdan, qolgan yoqlari esa umumiy uchga ega bo'lgan uchburchaklardan iborat ko'pyoq piramida deyiladi.

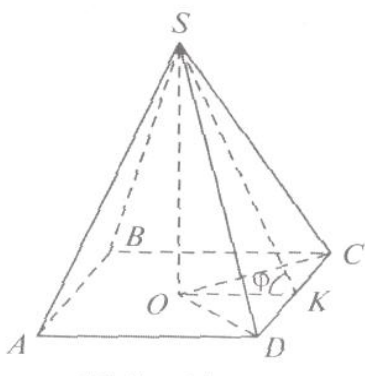
2 – t a' r i f. Piramida yon yoqlari yuzlarining yig'indisi uning yon sirtining yuzi yoki yon sirti deb ataladi va S_{yon} kabi belgilanadi.

Agar piramidaning yon sirtiga uning asosi yuzi (S_{asos}) qo'shilsa, piramidaning $S_{to'la}$ to'la sirtini olamiz:

$$S_{to'la} = S_{yon} + S_{asos}$$

1 – t e o r e m a. Muntazam piramida yon sirtining yuzi uning asosi perimetri bilan apofemasi ko'paytmasining yarmiga teng.

$$S_{\triangle ASB} = \frac{1}{2} al$$



8 – chizma.

Agar piramidaning asosi va asosdagi ikki yoqli burchagi ma'lum bo'lsa, uning yon sirtining yuzi:

$$S_{yon} = \frac{S_{asos}}{\cos \varphi} \quad (9)$$

formula bo'yicha hisoblanadi.

T e o r e m a. Piramidaning hajmi asosining yuzi bilan balandligi ko'paytmasining uchdan biriga teng:

$$V = \frac{1}{3} S \cdot h$$

bunda S — piramida asosining yuzi, h — balandligi

Konus deb shunday jismga aytiladiki, shu doira tekisligida yotmagan huqta – konusning uchidan va konusning uchini asosining hamma huqtalari bilan tutashtiruvchi kesmalardan iborat bo'ladi.

Konusning yon sirti yuzi $S = \pi RL$ Konusning to'la sirti $S = \pi RL + \pi R^2$

Konusning hajmi $V = \frac{1}{3} \pi R^2 H$

S - sirt yuzi

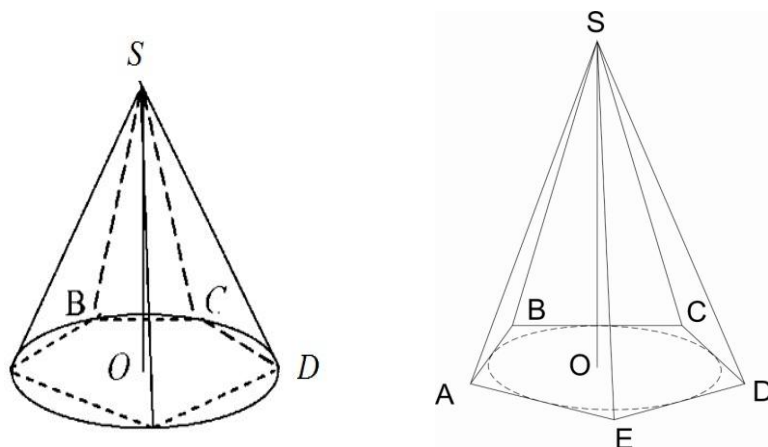
R – konus asosining radiusi, L - konus yasovchisi V - konus hajmi H - balandligi

Ta'rif. Agar: 1) piramidaning uchi konusning uchi bilan ustma – ust tushsa, va

2) piramidaning asosi konus asosiga ichki chizilgan bo'lsa, piramida konusga ichki chizilga (konus esa piramidaga tashqi chizilgan) deyiladi.

Konus — to'g'ri doiraviy konus bo'lganligidan, konusga ichki chizilgan piramida ta'rifiga ko'ra, ularning balandliklari ustma – ust tushadi va piramidaning har bir qirrasi konusning yasovchisidan iborat bo'ladi.

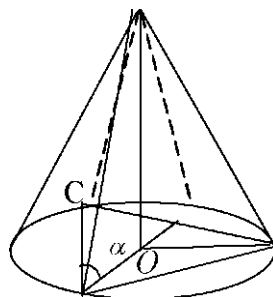
Demak, piramidaga tashqi konus chizish uchun piramidaning yon qirralari teng bo'lishi shart, ya'ni konusga har doim ichki muntazam piramida chizish mumkin.



Ta'rif. Agar; 1) piramidaning uchi konusning uchi bilan ustma – ust tushsa va
2) piramidaning asosi konusning asosiga tashqi chizilgan bo'lsa, piramida konusga tashqi chizilgan (konus esa piramidaga ichki chizilgan) deyiladi

Bundan ixtiyoriy muntazam piramidaga ichki mumkinligi kelib chiqadi.

Konusga tashqi chizilgan piramidaning har bir sirtiga uning yasovchisi bo'yicha urinadi.



konus chizish

yog'i konus

Masala. Konusga yon qirrasi asos tekisligiga α burchak ostida og'gan uchburchakli muntazam piramida ichki chizilgan. Piramida asosining tomoni a ga teng bo'lsa, konusning hajmini hisoblang.

Yechilishi: Konus asosining radiusi R , balandligi H bo'lsa, uning hajmi

$V_{konus} = \frac{1}{3}\pi R^2 H$ formula bo'yicha hisoblanadi.

S uch piramida va konus uchun umumiy bo'lganligidan, ularning $SO=H$ balandligi ham umumiy. Uchburchakli muntazam piramidaning asosi $\triangle ABC$, aylanaga ichki chizilgandir.

Biz sinuslar teoremasini qo'llaymiz:

$$\frac{a}{\sin 60^\circ} = 2R, \text{ bundan,}$$

$$R = \frac{a}{2 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2}} = \frac{a}{\sqrt{3}}.$$

Endi to'g'ri burchakli $\triangle AOS$ ni qaraymiz.

$AO=R$, $\angle SAO=\alpha$ bo'lganligidan,

$$H=SO=AO \cdot \operatorname{tg} \alpha \text{ yoki } H = \frac{a}{\sqrt{3}} \cdot \operatorname{tg} \alpha.$$

Demak, konusning hajmi

$$V_{konus} = \frac{1}{3}\pi \left(\frac{a}{\sqrt{3}}\right)^2 \cdot \operatorname{tg} \alpha \text{ yoki } V_{konus} = \frac{\pi a^3 \sqrt{3}}{27} \cdot \operatorname{tg} \alpha$$

Javob: $\frac{\pi a^3 \sqrt{3}}{27} \cdot \operatorname{tg} \alpha$

Ushbu mavzuni o'tishdan oldin "Sayohat" o'yinini tashkil qilish maqsadga muvofiq. Bunda 10 ta o'quvchi aylana bo'lib joylashadi. 1-o'quvchi geometriyaga oid figura aytadi, 2-o'quvchi 1-o'quvchi aytgan figurani takrorlaydi va o'zi ham 1 ta figura aytadi. 3- o'quvchi 1 va 2- o'quvchi aytgan figuralarni takrorlaydi va o'zi ham bitta qo'shadi. O'yin shunday davom etadi. O'yinda biror figurani aytolmay qolgan o'quvchi topilsa, uni o'yindan chiqarish kerak. O'yin tugagandan so'ng o'quvchilardan o'yinda o'zini qanday his etganligi so'raladi.

"Geometrik figuralar olamiga sayohat"

- 1) Aylana;
- 2) Aylana, doira;
- 3) Aylana, doira, uchburchak;
- 4) Aylana, doira, uchburchak, to'rtburchak;
- 5) Aylana, doira, uchburchak, to'rtburchak, trapetsiya;
- 6) Aylana, doira, uchburchak, to'rtburchak, trapetsiya, romb;
- 7) Aylana, doira, uchburchak, to'rtburchak, trapetsiya, romb, shar;
- 8) Aylana, doira, uchburchak, to'rtburchak, trapetsiya, romb, shar, prizma;
- 9) Aylana, doira, uchburchak, to'rtburchak, trapetsiya, romb, shar, prizma, silindr;
- 10) Aylana, doira, uchburchak, to'rtburchak, trapetsiya, romb, shar, prizma, silindr, konus.

XULOSA

Matematika va geometriya o'qituvchisi o'zi o'qitadigan fanining o'qitilish uslublari va tarixini yaxshi bilishi lozim. O'quvchilarni matematika va geometriya tarixi, bu boradagi kashfiyotlar bilan tanishtirish, matematik tushunchalarni va qonuniyatlarni ro'yobga kelishda ayrim olimlarning, olimlar jamoasining va xalqlarning roli bilan tanishtirish ularning dunyo qarashini shakllantirishda, geometriyaga bo'lgan qiziqishlarini oshirishda muhim ahamiyatga ega.

Fan tarixini bilish, barcha o'quvchilar uchun kerak. O'qituvchi uchun esa u bayon qilayotgan faktlarning tarixini, u olib borayotgan fan, uning qonuniyatlarini, rivojlanish tarixini bilish absolyut zaruriyatdir. Matematikaning sistematik kursini o'rganayotgan paytda matematika tarixidan bir necha fraza keltirish o'quvchilarni qanchalik qiziqtirishini, sinfni qanchalik jonlantirishini matematika o'qituvchilarining barchasi bilishi kerak. O'quvchilarning qadimgi masalalarni qanchalik qiziqish bilan yechishlari hammaga ayon. Fanga qiziqtirish, bir vaqtda uni o'tish uchun ma'qul sharoit yaratish va uni xotirada mustahkam qoldirish demakdir. O'qituvchining o'tadigan fan tarixini yaxshi bilishi, uning ishiga ko'p yordam beradi. Xususan, matematika va geometriya tarixi o'qituvchiga matematik ta'lim jarayonlari bosqichdan-bosqichga o'zgarib borganini va bu o'zgarishlar jamiyat zaruriyati natijasida yuzaga kelgani tushuntirishda muhim omil bo'ladi. O'qituvchining o'quvchilar bilan fan tarixi haqidagi qiziqarli suhbatlari, ularda o'z kuchiga ishonchni mustahkamlaydi. Geometriya tarixi, geometriyaning barcha fanlar rivojlanishidagi rolini aniqlashda juda muhim omil bo'ladi. Hozirgi kunda akademik litsey geometriyasida figuralar kombinatsiyalarini axborot texnologiyalari asosida o'qitish yaxshi yo'lga qo'yilgan. O'qitish jarayonida faqat kopmyuter texnologiyasidan emas balki, turli vositalardan ham foydalanilmoqda. Masalan: Geometrik figuralarni tasvirini doskada chizib, o'quvchilarni tasavvurini shakllantirish va qo'shimcha ma'lumotlar berish.

Masalalar yechish mobaynida figuralarni tasvirini doskada aniq chizish bu berilgan masalaning deyarli yarmi ishlandi degani.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati.

1. I.A Karimov "Yuksak ma'naviyat yengilmas kuch" Toshkent. O'qituvchi 2008-yil.
2. I.A.Karimov "Barkamol avlod orzusi" Sharq T.1999-yil.
3. I.A. Karimov "Kadrlar tayyorlash milliy dasturi" Toshkent 1997-yil.
4. I.Isroilov, Z. Pashayev "Geometriya" I-qism. 2-nashri. T. 2010-yil
5. S. Alixonov "Geometriya darslarini umumlashtirish " T. O'qituvchi. 1989-yil.
6. F. X. Saidaliyeva, N. O. Eshpo'latov " Matematika o'qitish metodikasi" dan laboratoriya mashg'ulotlari. TDPU. 2007-yil.
7. A.A.Rahimqoriyev "Geometriya " 8-sinf uchun darslik. T. 2010-yil.
8. N.S. Saidahmedov "Pedagogik amaliyotda yangi texnologiyalarni qo'llash na'munalari" T. 2000-yil.
9. J.G'. Yo'ldoshev,S.A. Usmonov "Pedagogik texnologiya asoslari" T. O'qituvchi 2004-yil.
- 10.A. V. Pogorelov " Geometriya" 7-11-sinf darsligi. T. 1991-yil.
11. A.H. Azizxodjayeva "Pedagogik texnologiya" TDPU, 2003-yil.
12. I.Isroilov, Z. Pashayev "Geometriya" II-qism. 2-nashri. T. 2010-yil
13. T. To'laganov " Matematika o'qitish metodikasi" (Ma'ruzalar to'plami) TDPU 2011-yil.
- 14.S. Alixonov "Matematika o'qitish metodikasi" T.:O'qituvchi, 2008-yil.

15.D.I Yunusova “Matematika o’qitishning zamonaviy texnologiyalari”
Toskent 2010-yil.

16.<http://www.ziyonet.uz/ru/library/libid/10400>

17.<http://graphfunk.narod.ru>

18.<http://www.neive.by.ru>

19.<http://www.problems.ru>

20.<http://zadachi.mccme.ru>

Ingilizcha-Ruscha-o’zbekcha

1. Metodika	Методика	methodology
2. Sinf	Класс	class
3. Algebra	Алгебра	Algebra
4. Geometriya	Геометрия	Geometry
5. Matematika	Математика	Mathematics
6. Darslik	Учебник	Textbook
7. Dars	Урок	lesson
8. Mashq	Упражнение	Exerice
9. O’qituvchi	Учитель	Teacher
10.Axborot	Информация	information

11.Ta'lim	Обучение	Education
12.Innavatsion ta'lim	Инновационная обучение	Innavation education
13.Texnalogiya	Технология	texnalogy
14.Mustaqil ta'lim	Сомастоятельное обучение	Independent education
15.Talaba	Студент	student
16.Kitob	Тетрадь	book
17.Kompyuter	Компютер	computer
18.Bilim	Знание	Knowledge
19.Ko'nikma	Навык	Skill, practice
20.Innovatsiya	Инновация	innovation
21.Funksiya	Функция	funcsnion
22.Multimedia	Мултимедиа	multimedia
23.Vosita	Инструмент	instrument
24.Ta'lim vositalari	Обучение инструмент	Instrumenty education
25.Doska	Доска	Black board
26.Bo'r	Милк	chalk
27.Fan	Фан	subject
28.Matn	Текст	text
29.Nazorat varaqalari	Контрольные лист	Controly leaflet
30.Diagramma	Диаграмма	diagram
31.Chizma	Чертеж	draft
32.Ruchka	Ручка	pencil
33.Parta	Стол	desk
34.O'qitish	Учения	study
35.Mustaqil ta'lim	Сомастоятельное обучение	Independent education
36.Tizim	Система	string

37.Pedagogik innovatsiya	педагогический инновация	Pedagogic innovation
38.Pedagogik texnologiya	педагогический технология	Pedagogic texnalogy
39.O'quv yili	Учебные год	School year
40.Kompyuterdan foydalanmoq	Пользоваться	to use to computers
41.Ta'lim	Обучение	Education
42.Mavzu	Тема	Theme
43.Obyekt	Объект	Obyekt
44.Ana'naviy	Традитсионный	Traditional nature
45.Zamonaviy	Современный	contemporary
46.Ilmiy	Научный	scientific
47.Imtihon	Экзамин	examination
48.Intizom	Дисциплина	discipline
49.Intonatsiya	Интонация	intonation
50.Malaka	Навык	Experience

Akademik litsey – muayyan fanni chuqur o'rgatishga yo'naltirilgan o'rta maxsus ta'lim muassasasi .

Axborot texnologiyalari – ta'lim jarayonida axborot olish imkonini beradigan loyihalash.

Aqliy hujum metodi – muayyan mavzu yuzasidan berilgan muammolarni hal etishda keng qo'llaniladigan metod .

Baholash – o'quvchi yoki talabaning egallagan bilim, ko'nikma va malakalari hamda shaxsiy sifati darajalarini belgilash.

Metod – (yunoncha metodos – bilish yoki tadqiqot yo'li , nazariya, ta'limot) – ta'lim jarayonida taqdim etilgan amaliy va nazariy bilimlarni egallash, o'zlashtirish, bilish uchun xizmat qiladigan yo'l-yo'riqlar, usullar majmui.

Mul'timedia – kompyuterning o'quv materiallarni rangli grafika, matn va grafikda effektlar, ovozlarning chiqishi va sintezlashgan musiqalar, animatsiya, videokliplar kabi turli xil ko'rinishlarda berilishi.

Texnologik xarita – integrallashgan darslarni tashkil etishda tushuncha va bilimlarning muayyan izchilligi va axborotli modellarni o'rganish usullari, yo'llari hamda ko'rgazmali texnologik topshiriqlar yig'indisi.

Kompyuter – muayyan dastur bo'yicha ishlaydigan avtomatik qurilma.

Innovatsiya – yangidan kiritilgan tushunchalar, tartib-qoidalar, texnologiyalar va yangiliklar.