AYLANALARNI SIRKUL VA UCHBURCHAKLIKLAR YORDAMIDA TENG BO'LAKLARGA BO'LISH VA MUNTAZAM KO'PBURCHAKLAR HOSIL QILISH

Tadjibayev Azizbek Batirovich
Namangan davlat pedagogika instituti PhD, Dotsenti
Tel: +998945905883
Elektron pochta: tabphd@mail.ru
Orifjonov Abbosbek Baxtiyorjon o'g'li
Namangan davlat pedagogika instituti magistranti
Tel: +998999072005
Elektron pochta: orifjonovabbosbekk@gmail.com

Annotatsiya. *Maqolada chizmachilik darslarida aylanani sirkul hamda chizg'ich va uchburchakliklar yordamida teng 3, 4, 5, 6, 7, 8 va 12 bo'lakka bo'lish va muntazam ko'pburchaklar hosil qilishning grafik usullari bayon etilgan. Ishning maqsadi - bu yasashlarni qo'lda bajarish tartibini sodda va tushunarli tilda, har bir bosqichni grafik tasvir bilan birga ko'rsatishdan iborat. Tadqiqotda grafik-amaliy usul qo'llanildi: A4 formatdagi listda ramka, setka va aylanalar tayyorlanib, har bir bo'lish usuli bosqichma-bosqich bajarildi. Yasash jarayoni muallif tomonidan tayyorlangan animatsion video dars asosida tahlil qilindi. Natijada har bir bosqich yoniga uning chizmasi berilgan 8 ta grafik jadval ishlab chiqildi. Aylanani to'rt va olti bo'lakka bo'lishning ikki xil varianti ko'pburchakning chizmadagi holatini tanlash imkonini berishi, yettiga bo'lish usuli esa taqribiy ekani ko'rsatildi. Uchburchakliklar yordamida aylanani 3, 4, 6, 8 va 12 bo'lakka tez bo'lish mumkinligi asoslandi. Maqola materiallari umumta'lim maktablari, kasb-hunar va oliy ta'lim muassasalarida chizmachilik darslarida hamda mustaqil ta'limda foydalanish uchun tavsiya etiladi.*

Kalit so'zlar: *chizmachilik, sirkul, uchburchaklik, chizg'ich, aylanani bo'lish, muntazam ko'pburchak, geometrik yasash, grafik ish, video dars.*

ДЕЛЕНИЕ ОКРУЖНОСТЕЙ НА РАВНЫЕ ЧАСТИ С ПОМОЩЬЮ ЦИРКУЛЯ И ТРЕУГОЛЬНИКОВ, А ТАКЖЕ ПОСТРОЕНИЕ ПРАВИЛЬНЫХ МНОГОУГОЛЬНИКОВ

Аннотация. *В статье описаны графические способы деления окружности на 3, 4, 5, 6, 7, 8 и 12 равных частей и построения правильных многоугольников на уроках черчения с помощью циркуля, а также линейки и угольников. Цель работы - изложить порядок выполнения этих построений от руки простым и понятным языком,*

сопровождая каждый этап графическим изображением. В исследовании применён графо-практический метод: на листе формата А4 выполняются рамка, сетка и окружности, после чего каждый способ деления выполняется поэтапно. Процесс построения проанализирован на основе анимационного видеоурока, подготовленного автором. В результате разработаны 8 графических таблиц, в которых рядом с каждым этапом дан его чертёж. Показано, что два варианта деления окружности на четыре и шесть частей позволяют выбрать положение многоугольника на чертеже, а способ деления на семь частей является приближённым. Обосновано, что с помощью угольников окружность можно быстро разделить на 3, 4, 6, 8 и 12 частей. Материалы статьи рекомендуются для уроков черчения в общеобразовательных школах, профессиональных и высших учебных заведениях, а также для самостоятельного обучения.

Ключевые слова: *черчение, циркуль, угольник, линейка, деление окружности, правильный многоугольник, геометрическое построение, графическая работа, видеоурок.*

DIVIDING CIRCLES INTO EQUAL PARTS USING A COMPASS AND SET SQUARES, AND CONSTRUCTING REGULAR POLYGONS

Abstract. *The article describes graphic methods for dividing a circle into 3, 4, 5, 6, 7, 8 and 12 equal parts and constructing regular polygons in technical drawing lessons using a compass, as well as a straightedge and set squares. The aim of the work is to present the order of performing these constructions by hand in simple and clear language, with each stage accompanied by a graphic image. A graphic-practical method was used: a frame, a grid and circles are drawn on an A4 sheet, after which each division method is carried out step by step. The construction process was analysed on the basis of an animated video lesson prepared by the author. As a result, 8 graphic tables were developed in which each stage is shown next to its drawing. It is shown that the two variants of dividing a circle into four and six parts allow the position of the polygon on the drawing to be chosen, while the method of dividing into seven parts is approximate. It is substantiated that set squares make it possible to divide a circle quickly into 3, 4, 6, 8 and 12 parts. The materials are recommended for technical drawing lessons at secondary schools, vocational and higher education institutions, and for independent study.*

Keywords: *technical drawing, compass, set square, straightedge, dividing a circle, regular polygon, geometric construction, graphic work, video lesson.*

KIRISH

O‘zbekiston Respublikasi Prezidenti Shavkat Mirziyoyev raisligida 2025-yil 15-may kuni maktab ta’limi tizimidagi islohotlar samaradorligini oshirishga bag‘ishlangan

videoselektor yig'ilishida davlatimiz rahbari shunday degan edi: «**Dunyoda isbot talab qilmaydigan bir haqiqat bor: har qanday mamlakat taraqqiyoti sog'lom va bilimli avlodga bog'liq. Shu bois Yangi O'zbekistonni barpo etish yo'lida sog'lom, bilimli, teran fikrli, vatanparvar yoshlarni tarbiyalash uchun barcha sharoitlarni yaratishimiz shart va zarur**» [1, 221-b.]. Teran fikrli yoshlarni tarbiyalashda o'quvchining fazoviy tasavvuri, mantiqiy fikrlashi va grafik savodxonligini rivojlantiruvchi chizmachilik fani muhim o'rin tutadi.

Prezidentimiz yana bir chiqishida «**Bugun insoniyat yangi sivilizatsiya bosqichiga - sun'iy intellekt davriga dadil qadam qo'ymoqda. Qaysi soha bo'lmasin, kim bu jarayonda qattiq izlanib, aniq natija qilsa, bir qadam oldinda yursa, marra shuniki bo'ladi**» deb ta'kidlagan [1, 473-b.]. Ta'lim tizimida «AI Maktab» kabi raqamli platformalarning yaratilayotgani [1, 473-b.] o'qitishda zamonaviy texnologiyalar, jumladan, animatsion video darslardan foydalanish zarurligini ko'rsatadi.

Chizma - o'ziga xos grafik til bo'lib, u qaysi tilda so'zlashishidan qat'i nazar, har bir savodli kishi uchun tushunarlidir. Aylanani teng bo'laklarga bo'lish va muntazam ko'pburchaklar yasash chizmachilikning tayanch geometrik yasashlaridan biri hisoblanadi. Bu yasashlar gayka, flanes, tishli g'ildirak kabi detallarni, o'zbek me'morchiligidagi girih naqshlarini chizishda bevosita qo'llaniladi. Darsliklarda bu mavzu yoritilgan [2, 3], biroq o'quvchilar ko'pincha sirkul bilan ishlash ketma-ketligini adashtiradi, darslikdagi kichik va zich chizmalardan har bir bosqichni ajratib olish ularga qiyinlik qiladi. Har bir harakatni alohida tasvir bilan ko'rsatish, ayniqsa, video darslar orqali ko'rsatish o'zlashtirishni yengillashtiradi [4].

Mazkur maqolaning maqsadi - aylanani sirkul hamda chizg'ich va uchburchakliklar yordamida teng 3, 4, 5, 6, 7, 8 va 12 bo'lakka bo'lish va muntazam ko'pburchaklar hosil qilish tartibini sodda tilda, har bir bosqichni grafik tasvir bilan birga ko'rsatishdan iborat.

ADABIYOTLAR TAHLILI

Aylanaga muntazam uchburchak, kvadrat, beshburchak va oltiburchakni ichki chizish usullari qadimda Yevklidning «Negizlar» asarida bayon qilingan [5]. Hozirgi maktab darsliklarida [2, 3] va muhandislik grafikasi qo'llanmalarida [6] aylanani sirkul yordamida 3, 4, 5, 6, 7, 8 va 12 bo'lakka bo'lish, shuningdek, chizg'ich va uchburchakliklar yordamida muntazam ko'pburchaklar yasash usullari keltirilgan. Bu manbalarda aylanani yettiga bo'lish usuli taqribiy ekani qayd etilgan. Chizmadagi chiziqlarning turi va qalinligi standart talablari bilan belgilanadi [7]. R. Mayer tasvir va tushuntirishni bir vaqtda, bosqichma-bosqich berish o'quv materialini o'zlashtirishni osonlashtirishini ko'rsatgan [4]. Biroq darsliklarda yasashlar ko'pincha bitta umumiy chizmada beriladi

va har bir bosqich alohida tasvirlanmaydi. Ushbu maqolada aynan shu kamchilikni bartaraf etish - har bir harakat yoniga uning chizmasini berish ko'zda tutilgan.

METODOLOGIYA

Tadqiqotda grafik-amaliy usul qo'llanildi: barcha yasashlar qo'lda, chizmachilik asboblari yordamida bajarildi. Yasash bosqichlari muallif tomonidan tayyorlangan «Aylanani sirkul yordamida teng bo'laklarga bo'lish va muntazam ko'pburchaklar hosil qilish» animatsion video darsi kadrlari asosida ajratib olindi va har bir bosqich uchun alohida grafik tasvir tayyorlandi.

Kerakli jihozlar: A4 formatdagi chizma qog'ozi, sirkul, chizg'ich, 30°/60° va 45° li uchburchakliklar, qattiq (yordamchi chiziqlar uchun) va yumshoqroq (asosiy chiziqlar uchun) qalamlar, qizil qalam, o'chirg'ich.

Listni tayyorlash quyidagi tartibda bajariladi:

1) A4 formatdagi listga ramka chiziladi: chap tomondan 20 mm, qolgan uch tomondan 5 mm joy qoldiriladi;

2) ramka ichida 45 mm oraliqda vertikal chiziqlar o'tkaziladi;

3) 33 mm oraliqda gorizontal chiziqlar chiziladi - natijada setka hosil bo'ladi;

4) sirkul chizg'ich bo'yicha 30 mm ga sozlanadi;

5) setkadagi kesishish nuqtalariga radiusi 30 mm bo'lgan aylanalar chiziladi.

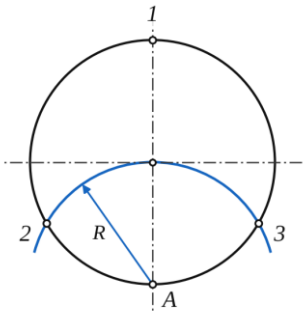
Chizmalarda quyidagi belgilashlar qabul qilindi [7]: aylana - ingichka tutash chiziq; markaz chiziqlari - ingichka shtrix-punktir chiziq; sirkul yoylari - ko'k rangda; hosil bo'lgan ko'pburchak - qizil rangda. Aylanadagi nuqtalar raqamlar bilan, yordamchi nuqtalar esa lotin harflari bilan belgilandi.

NATIJALAR

Quyida aylanani har bir bo'lakka bo'lish tartibi bosqichma-bosqich berilgan. Har bir bosqich matni yonida uning grafik tasviri keltirilgan.

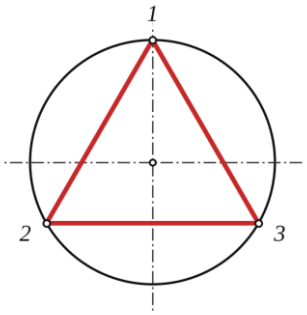
1. Aylanani teng uch bo'lakka bo'lish.

Sirkul ignasini aylananing pastki A nuqtasiga qo'yib, aylana radiusiga teng R yoy chizamiz. Yoy aylanani 2 va 3 nuqtalarda kesadi. Bu ikki nuqta va yuqoridagi 1-nuqta aylanani uchta teng bo'lakka ajratadi.



a

Nuqtalarni raqamlab, qizil chiziq bilan ketma-ket tutashtiramiz. Natijada muntazam uchburchak hosil bo'ladi.

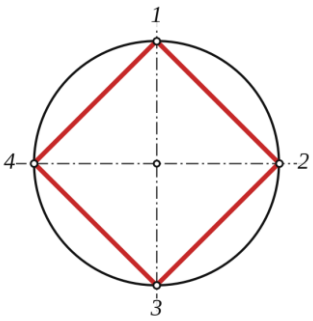


b

1-rasm. Aylanani teng uch bo'lakka bo'lish: *a* - R yoy bilan nuqtalarni topish; *b* - muntazam uchburchak

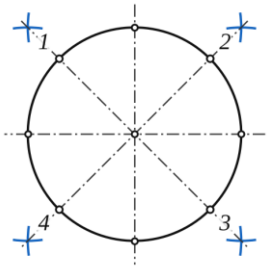
2. Aylanani teng to'rt bo'lakka bo'lish.

Birinchi usul. O'zaro perpendikulyar markaz chiziqlari aylanani to'rt nuqtada kesadi. Nuqtalarni tutashtirsak, uchi tepaga qaragan kvadrat hosil bo'ladi.



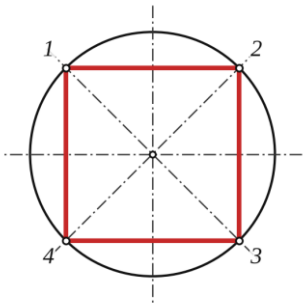
a

Ikkinchi usul. Markaz chiziqlarining uchlaridan aylana radiusiga teng radius bilan kichik yoylar chizib, to'g'ri burchaklarni teng ikkiga bo'lamiz. Yoylar kesishgan nuqtalardan markaz orqali diagonallar o'tkazamiz. Ular aylanani 1, 2, 3, 4 nuqtalarda kesadi.



b

Nuqtalarni tutashtirsak, tomonlari gorizontal va vertikal joylashgan kvadrat hosil bo'ladi.

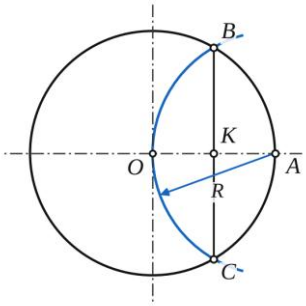


d

2-rasm. Aylanani teng to'rt bo'lakka bo'lish: *a* - birinchi usul; *b* - to'g'ri burchaklarni teng ikkiga bo'lish; *d* - ikkinchi usulda hosil bo'lgan kvadrat

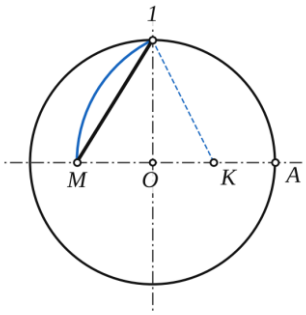
3. Aylanani teng besh bo'lakka bo'lish.

O'ng tomondagi A nuqtadan aylana radiusiga teng yoy chizamiz. Yoy aylanani B va C nuqtalarda kesadi. B va C nuqtalarni tutashtirsak, OA radiusning o'rtasi - K nuqta topiladi.



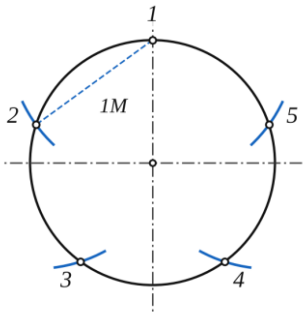
a

Sirkulni K nuqtadan yuqoridagi 1-nuqtagacha bo'lgan masofaga ochib, yoy chizamiz. Yoy gorizontal markaz chizig'ini M nuqtada kesadi.



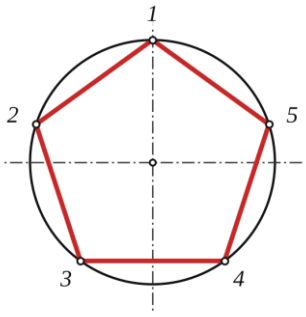
b

1-nuqtadan M nuqtagacha bo'lgan masofa beshburchak tomoniga teng. Shu masofani sirkulga olib, 1-nuqtadan boshlab aylana bo'ylab ikki tomonga qo'yib chiqamiz.



d

Nuqtalarni ketma-ket tutashtirib, muntazam beshburchak hosil qilamiz.



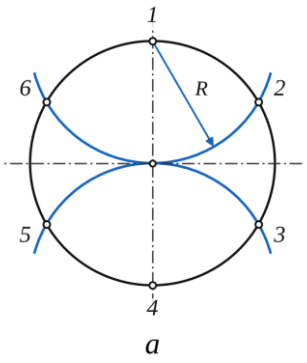
e

3-rasm. Aylanani teng besh bo'lakka bo'lish: *a* - K nuqtani topish; *b* - M nuqtani topish; *d* - 1M masofani aylana bo'ylab qo'yish; *e* - muntazam beshburchak

4. Aylanani teng olti bo'lakka bo'lish.

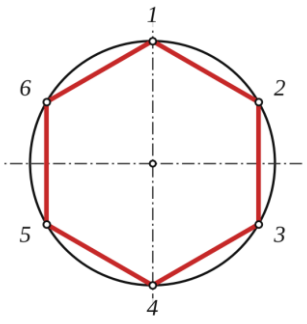
Bu usul aylana radiusi uning ichiga chizilgan muntazam oltiburchak tomoniga teng ekanligiga asoslanadi.

Birinchi usul. Vertikal diametrning yuqori 1 va pastki 4 uchlaridan aylana radiusiga teng yoylar chizamiz. Yoylar aylanada to'rtta nuqta beradi, diametr uchlari bilan birga jami oltita nuqta hosil bo'ladi.



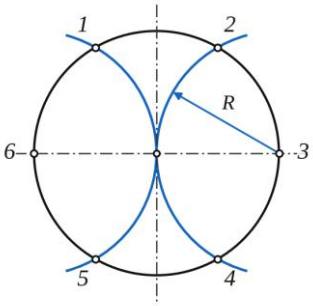
a

Nuqtalarni tutashtirsak, uchi tepaga qaragan muntazam oltiburchak hosil bo'ladi.



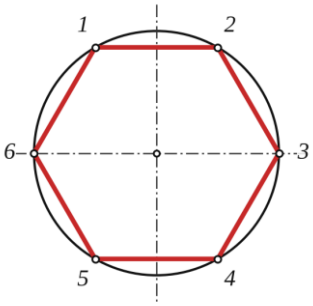
b

Ikkinchi usul. Endi yoylarni gorizontal diametrning chap va o'ng uchlaridan chizamiz. Yoylar yana to'rtta nuqta beradi, diametr uchlari bilan jami oltita nuqta.



d

Bu safar oltiburchakning tomonlari yuqorida va pastda gorizontal joylashadi.

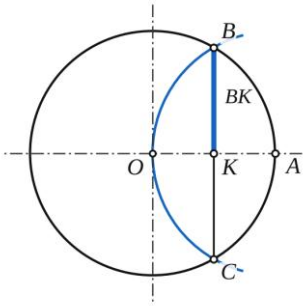


e

4-rasm. Aylanani teng olti bo'lakka bo'lish: *a, b* - birinchi usul; *d, e* - ikkinchi usul

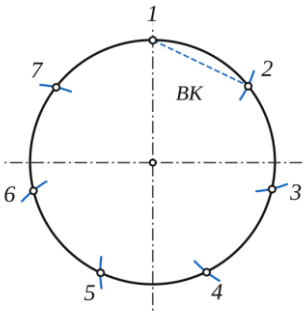
5. Aylanani teng yetti bo'lakka bo'lish.

O'ng tomondagi A nuqtadan aylana radiusiga teng yoy chizib, BC vatarni o'tkazamiz. Vatarning yarmi - BK kesma yettiburchak tomoniga taxminan teng.



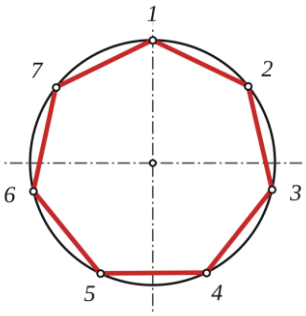
a

BK masofani sirkulga olib, 1-nuqtadan boshlab aylana bo'ylab yetti marta qo'yib chiqamiz.



b

Nuqtalarni tutashtirib, yettiburchak hosil qilamiz. Bu usul taqribiy bo'lgani uchun oxirgi tomonda kichik farq qolishi mumkin; uni ko'z bilan tekshirib, nuqtalarni biroz tuzatish kerak.

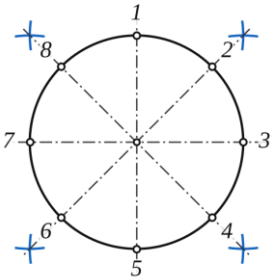


d

5-rasm. Aylanani teng yetti bo'lakka bo'lish: *a* - BK kesmani topish; *b* - BK masofani aylana bo'ylab qo'yish; *d* - yettiburchak

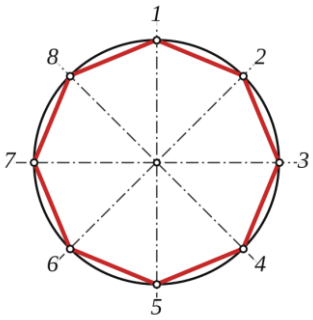
6. Aylanani teng sakkiz bo'lakka bo'lish.

Aylana markaz chiziqlari bilan to'rtga bo'lingan. Markaz chiziqlari uchlaridan radius bilan yoylar chizib, to'g'ri burchaklarni sirkul yordamida teng ikkiga bo'lamiz va markaz orqali diagonallar o'tkazamiz. Natijada sakkizta nuqta hosil bo'ladi.



a

Nuqtalarni ketma-ket tutashtirib, muntazam sakkizburchak chizamiz.

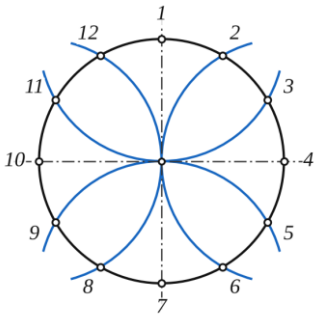


b

6-rasm. Aylanani teng sakkiz bo'lakka bo'lish: *a* - to'g'ri burchaklarni teng ikkiga bo'lish; *b* - muntazam sakkizburchak

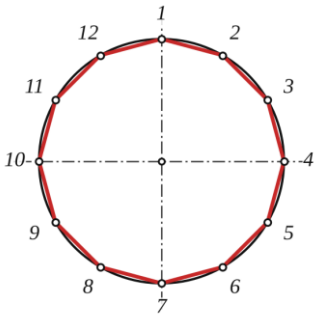
7. Aylanani teng o'n ikki bo'lakka bo'lish.

Ikkala diametrning to'rt uchidan aylana radiusiga teng yoylar chizamiz. Yoylar sakkizta nuqta beradi, diametr uchlari bilan jami o'n ikkita nuqta hosil bo'ladi. Ularni tartib bilan raqamlaymiz.



a

Nuqtalarni tutashtirib, muntazam o'n ikkiburchak hosil qilamiz.



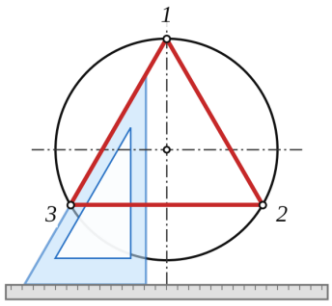
b

7-rasm. Aylanani teng o'n ikki bo'lakka bo'lish: *a* - to'rtta nuqtadan yoylar chizish; *b* - muntazam o'n ikkiburchak

8. Aylanani chizg'ich va uchburchakliklar yordamida bo'lish.

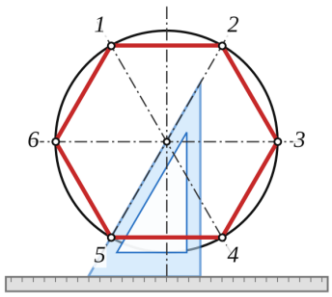
Uchburchakliklarning 30°, 45°, 60° va 90° li burchaklaridan foydalanib, aylanani sirkulsiz ham bo'lish mumkin. Buning uchun uchburchaklik chizg'ichga tiraladi va chizg'ich bo'ylab suriladi.

Uch bo'lak. 30°/60° li uchburchaklikni chizg'ichga tirab, 1-nuqtadan 60° li ikki chiziq o'tkazamiz. Ular aylanani 2 va 3 nuqtalarda kesadi. 2 va 3 nuqtalarni gorizontal chiziq bilan tutashtirib, uchburchak hosil qilamiz.



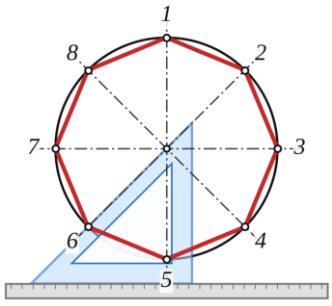
a

Olti bo'lak. Uchburchaklikning 60° li tomoni bo'yicha markazdan ikkita chiziq o'tkazamiz. Ular gorizontal markaz chizig'i bilan birga aylanani olti teng bo'lakka bo'ladi.



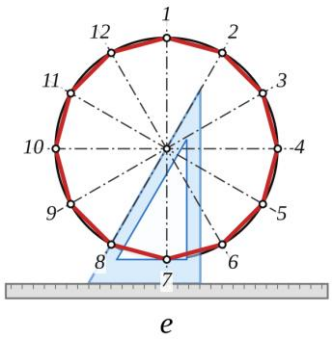
b

Sakkiz bo'lak. 45° li uchburchaklik bilan markazdan ikkita diagonal o'tkazamiz. Ular markaz chiziqlari bilan birga aylanani sakkiz bo'lakka bo'ladi. To'rt bo'lak uchun faqat diagonallar yoki faqat markaz chiziqlari yetarli.



d

O'n ikki bo'lak. 30°/60° li uchburchaklik bilan markazdan 30° va 60° li chiziqlar o'tkazamiz. Ular markaz chiziqlari bilan birga aylanani o'n ikki teng bo'lakka bo'ladi.



e

8-rasm. Aylanani chizg'ich va uchburchakliklar yordamida bo'lish: *a* - uch; *b* - olti; *d* - sakkiz; *e* - o'n ikki bo'lak

MUHOKAMA

Bajarilgan grafik ishlar shuni ko'rsatadiki, aylanani 3, 6 va 12 bo'lakka bo'lish usullari eng sodda usullardir: ularning barchasi sirkulni aylana radiusiga sozlab, aylana yoki markaz chiziqlaridagi nuqtalardan yoy chizishga asoslanadi va sirkul ochilishini

o‘zgartirish talab etilmaydi. Shu sababli o‘quvchilarga mavzuni aynan shu usullardan boshlab o‘rgatish maqsadga muvofiq.

To‘rt va olti bo‘lakka bo‘lishning ikkita varianti amaliy ahamiyatga ega: ular ko‘pburchakning chizmadagi holatini tanlash imkonini beradi. Masalan, olti qirrali gaykani chizishda oltiburchakning tomonlari gorizontal (ikkinchi usul) yoki uchi tepaga qaragan (birinchi usul) holatda bo‘lishi kerakligi chizmaning vazifasiga bog‘liq.

Beshga bo‘lish usuli aniq, ammo bosqichlari ko‘proq. Bu yerda asosiy xato ikki joyda yuzaga keladi: K va M nuqtalarni belgilashda hamda 1M masofani aylana bo‘ylab qo‘yishda. Shu sababli 1M masofani 1-nuqtadan boshlab ikki tomonga qo‘yib borish tavsiya etiladi - shunda oxirgi tomon pastda, vertikal o‘qqa nisbatan simmetrik joylashadi. Yettiga bo‘lish usuli esa darsliklarda ham qayd etilganidek taqribiydir [2, 3]: aylana radiusi 30 mm bo‘lganda farq juda kichik, lekin u oxirgi tomonda ko‘zga tashlanishi mumkin. Shuning uchun o‘quvchilarga oxirgi tomonni tekshirish va nuqtalarni tuzatishni o‘rgatish lozim.

Uchburchakliklar yordamida bo‘lish sirkuldagiga qaraganda tezroq bajariladi, ammo bu usul bilan faqat 3, 4, 6, 8 va 12 bo‘lakka bo‘lish mumkin; besh va yetti bo‘lakka bo‘lish uchun sirkul zarur. Har bir bosqichning alohida tasvir bilan berilishi va yasash jarayonining video darsda ko‘rsatilishi o‘quvchilarga harakatlar ketma-ketligini tushunishni osonlashtiradi [4]. Ko‘pburchakni qizil rangda, yordamchi yoylarni esa boshqa rangda ajratish yasash chiziqlarini natijadan farqlashga yordam beradi.

XULOSA

Maqolada aylanani sirkul hamda chizg‘ich va uchburchakliklar yordamida teng 3, 4, 5, 6, 7, 8 va 12 bo‘lakka bo‘lish va muntazam ko‘pburchaklar hosil qilish tartibi sodda tilda bayon etildi va har bir bosqich uchun grafik tasvirlar ishlab chiqildi. Aylanani 3, 6 va 12 bo‘lakka bo‘lish eng sodda usullar ekani, to‘rt va oltiga bo‘lishning ikki varianti ko‘pburchak holatini tanlash imkonini berishi, yettiga bo‘lish esa taqribiy ekani ko‘rsatildi. O‘qitishda mavzuni sodda usullardan boshlash, har bir bosqichni tasvir va video dars bilan ko‘rsatish tavsiya etiladi. Keyingi ishlarda ushbu grafik materiallar va video darsning o‘quvchilar o‘zlashtirishiga ta’sirini dars jarayonida sinab ko‘rish rejalashtirilmoqda.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Yurt qayg‘usida 365 kun. 2025. - Toshkent, 2026. - 221, 473-b.

2. Chizmachilik: umumiy o‘rta ta’lim maktablarining 8-sinfi uchun darslik. - Toshkent: O‘zbekiston Respublikasi Maktabgacha va maktab ta’limi vazirligi, 2026. - Elektron nashr: https://infoedu.uz/darsliklar/8/8-sinf-chizmachilik

3. Ботвинников А.Д., Виноградов В.Н., Вышнепольский И.С. Черчение: учебник для 7–8 классов общеобразовательных учреждений. - М.: Просвещение, 1989.

4. Mayer R.E. Multimedia Learning. - 2nd ed. - Cambridge: Cambridge University Press, 2009.

5. Euclid. The Thirteen Books of Euclid's Elements / transl. by T.L. Heath. - 2nd ed. - Vol. 2 (Books III–IX). - New York: Dover Publications, 1956.

6. Боголюбов С.К. Инженерная графика: учебник для средних специальных учебных заведений. - 3-е изд., испр. и доп. - М.: Машиностроение, 2000. - 352 с.

7. ГОСТ 2.303-68. Единая система конструкторской документации. Линии. - М.: Стандартинформ, 2007.