

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY TA’LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR
VAZIRLIGI**

**MIRZO ULUG‘BEK NOMIDAGI O‘ZBEKISTON MILLIY UNIVERSITETINING
JIZZAX FILIALI**



**RAQAMLI JAMIYATDA FAN VA TA’LIMNING INTEGRATSIYALALASHUVI:
MATEMATIKA, IQTISOD, PEDAGOGIKA VA PSIXOLOGIYANING YANGI
YONDASHUVLARI**
mavzusidagi Respublika ilmiy-texnik anjuman materiallari to‘plami
(2026-yil 20-21-aprel)

JIZZAX-2026

Raqamli jamiyatda fan va ta’limning integratsiyalalashuvi: matematika, iqtisod, pedagogika va psixologiyaning yangi yondashuvlari. Respublika ilmiy-texnik anjuman materiallari to’plami – Jizzax: O‘zMU Jizzax filiali Amaliy matematika kafedrası, 2026-yil 20-21-aprel 505-bet.

Respublika miqyosidagi ilmiy-texnik anjuman materiallarida zamonaviy kompyuter ilmlari va muhandislik texnologiyalari sohasidagi innovatsion tadqiqotlar aks etgan.

Globallashuv sharoitida davlatimizni yanada barqaror va jadal sur’atlar bilan rivojlantirish bo’yicha amalga oshirilayotgan islohotlar samarasini yaxshilash sohasidagi ilmiy-tadqiqot ishlariga alohida e’tibor qaratilgan. Zero iqtisodiyotning, ijtimoiy sohalarini qamrab olgan modernizatsiya jarayonlari, hayotning barcha sohalarini liberallashtirishni talab qilmoqda.

Ushbu ilmiy ma’ruza tezislari to’plamida mamlakatimiz va xorijlik turli yo’nalishlarda faoliyat olib borayotgan mutaxassislar, olimlar, professor-o’qituvchilar, ilmiy tadqiqot institutlari va markazlarining ilmiy xodimlari, tadqiqotchilari, magistr va talabalarning ilmiy-tadqiqot ishlari natijalari mujassamlashgan.

Mas’ul muharrirlar: DSc.prof. Turakulov O.X., t.f.n., dots. Baboyev A.M.

Tahrir hay’ati a’zolari: p.f.d.(DSc), prof. Turakulov O.X., t.f.n., dots. Tovboyev, t.f.n., dots. Baboyev A.M., t.f.f.d.(PhD), prof. Abduraxmanov R.A., p.f.f.d.(PhD) Eshankulov B.S., p.f.n., dots. Alimov N.N., p.f.f.d.(PhD), dots. Alibayev S.X., t.f.f.d.(PhD), dots. Abdumalikov A.A, p.f.f.d.(PhD) Hafizov E.A., f.f.f.d.(PhD), dots. Sindorov L.K., t.f.f.d.(PhD), dots. Nasirov B.U., b.f.f.d. (PhD) O’ralov A.I., p.f.n., dots. Aliqulov S.T., t.f.f.d.(PhD) Kuvandikov J.T., i.f.n., dots. Tsoy M.P., Sharipova S.F., Jo’rayev M.M.

Mazkur to’plamga kiritilgan ma’ruza tezislarning mazmuni, undagi statistik ma’lumotlar va me’yoriy hujjatlarning to’g’riligi hamda tanqidiy fikr-mulohazalar, keltirilgan takliflarga mualliflarning o’zlari mas’uldirlar.

Isbot. 1. $n = 2$ da kvadrat hosil bo‘lib, uning tomoni $a_4 = R\sqrt{2}$. Ushbu

$$a_{2^{n+1}} = \sqrt{2R^2 - 2\sqrt{R^2 - \frac{a_{2^n}^2}{4}}} \quad (2)$$

ikkilantirish formulasiga asosan muntazam sakkizburchak, o‘n olti burchak va o‘ttiz ikki burchakning tomonlari mos ravishda quyidagicha bo‘ladi.

$$\begin{aligned} a_{2^2} &= a_0 = R\sqrt{2 - \sqrt{2}}, \\ a_{2^4} &= a_{16} = R\sqrt{2 - \sqrt{2 + \sqrt{2}}}, \\ a_{2^5} &= a_{32} = R\sqrt{2 - \sqrt{2 + \sqrt{2 + \sqrt{2}}}}. \end{aligned}$$

Demak, $n = 2, 3, 4, 5$ lar uchun (1) o‘rinli.

II. $k \geq 2$ da 2^k burchak muntazam ichki chizilgan ko‘pburchakning tomoni uchun

$$a_{2^k} = R \sqrt{2 - \underbrace{\sqrt{2 + \sqrt{2 + \dots + \sqrt{2}}}}_{(k-2)ta 2}} \quad (3)$$

Formula to‘g‘ri deb faraz qilib, (1) ni $k + 1$ uchun to‘g‘ri bo‘lishini ko‘rsatamiz. (2) ga asosan

$$\begin{aligned} a_{2^{k+1}} &= \sqrt{2R^2 - 2R \sqrt{R^2 - R^2 \cdot \frac{1}{4} \left(\underbrace{\sqrt{2 + \sqrt{2 + \dots + \sqrt{2}}}}_{(k-2)ta 2} \right)}} = \\ &= R \sqrt{2 - \underbrace{\sqrt{2 + \sqrt{2 + \dots + \sqrt{2}}}}_{(k-2)ta 2}} \end{aligned}$$

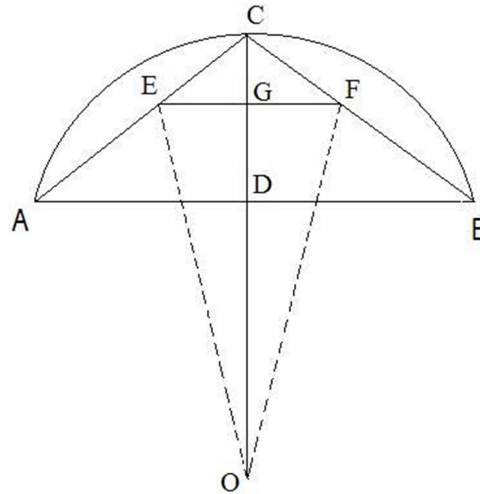
Oxirgi tenglikdan (1) ni $\forall n \geq 2$ natural sonlar uchun o‘rinliligi kelib chiqadi.

2-misol. P perimetrlı muntazam 2^n burchakka ichki va tashqi chizilgan aylanalarning r_n va R_n radiuslarni hisoblash qoidasini ko‘rsating.

- I. $n = 2$ uchun $r_2 = \frac{P}{8}$, $R_2 = \frac{P}{4\sqrt{2}}$ bo‘lishini ko‘rish qiyin emas.
- II. Perimetri P bo‘lgan muntazam 2^k burchakka ichki va tashqi chizilgan aylanalarning radiuslari r_k va R_k bo‘lsin. Shu perimetrga ega bo‘lgan 2^{k+1} burchakka ichki va tashqi chizilgan aylanalarning r_{k+1} va R_{k+1} radiuslarini hisoblaylik.

$AB - P$ perimetrlı muntazam 2^k burchakning tomoni bo‘lsin, O – uning markazi, C nuqta – AB yoyning o‘rtasi, D nuqta – AB vatarning o‘rtasi, $EF - ABC$ uchburchakning o‘rta chizig‘i bo‘lsin (1-chizma)

$$\angle EOF = \angle EOC + \angle FOC = \frac{1}{2} \angle AOC + \frac{1}{2} \angle COB = \frac{1}{2} \angle AOB$$



bo‘lganligidan EF kesma OE radiusi aylanaga ichki chizilga muntazam 2^{k+1} burchakning tomoniga teng, bunda qaralayotgan muntazam 2^{k+1} burchakning perimetri $2^{k+1} EF = 2^{k+1} \cdot \frac{AB}{2} = 2^k \cdot AB$ dan iborat, ya’ni u ham P ga teng.

Shunday qilib, $r_{k+1} = OG$, $R_{k+1} = OE$

$$OC - OG = OE - OD$$

ya’ni

$$R_k - r_{k+1} = r_{k+1} - r_k$$

bunda esa,

$$r_{k+1} = \frac{1}{2}(R_k + r_k)$$

OEC to‘g‘r burchakli uchburchakdan $OE^2 = OC \cdot OG$, ya’ni $R_{k+1}^2 = R_k \cdot r_{k+1}$. Shunday qilib, izlanayotgan radiuslar quyidagi formulalardan topiladi.

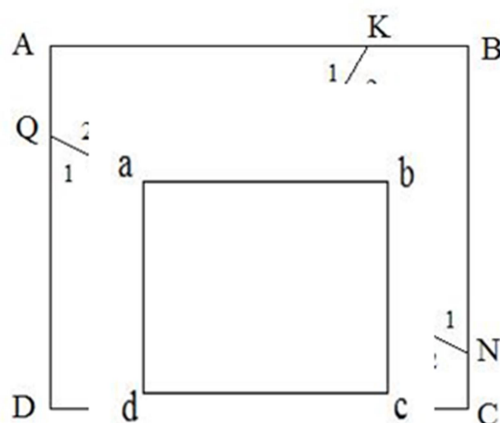
$$r_{k+1} = \frac{1}{2}(R_k + r_k), \quad R_{k+1} = \sqrt{R_k \cdot r_{k+1}}$$

3-misol. Ixtiyoriy n ta kvadrat. Ularni shunday qismlarga bo‘lish mumkinligini isbotlangki, hosil bo‘lgan qismlardan yangi kvadrat yasash mumkin bo‘lsin.

Yechilishi. I. $n = 1$ bo‘lsa, isbotlashga hojat yo‘q. $n = 2$ da ham tasdig‘imiz o‘rinli bo‘lishini isbotlaymiz. Berilgan $ABCD$ va $abcd$ kvadratlarning tomonlarini x va y orqali belgilaylik. $x \geq y$ bo‘lsin. Tomoni x bo‘lgan $ABCD$ kvadratning tomonlaridan (2-chizma) kesmalarni o‘lchab olamiz va bu kvadratni KP va NQ to‘g‘ri chizqlar bo‘ylab kesamiz, bunda

aytilgan to‘g‘ri chiziqlar O nuqtada o‘zaro to‘g‘ri hosil qilib kesishishi hamda kvadratni to‘rtta teng qismlarga ajratishimiz ko‘ramiz. Hosil bo‘lgan bo‘laklarni ikkinchi kvadratga 2-b chizmada ko‘rsatilganidek qilib yopishtiramiz. Hosil bo‘lgan figura kvadrat bo‘ladi, chunki K', N', P va Q - nuqtalarda hosil bo‘lgan burchaklar yoyiq. A', B', C, D burchaklar to‘g‘ri va $A'B' = B'C' = C'D' = D'A'$.

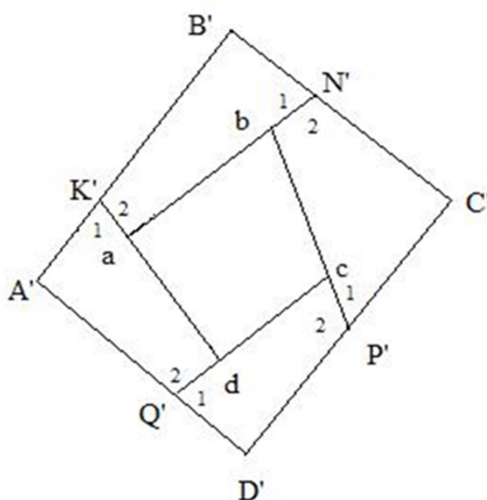
III. Yuqoridagi tasdiq ta $K_1, K_2, \dots, K_k$ kvadratlar uchun isbotlangan bo‘lsin deb faraz qilib, $(k+1)$ ta $K_1, K_2, \dots, K_k, K_{k+1}$ kvadratlardan bitta kvadrat yasash mumkinligini



ko‘rsatamiz.

I punktdan ko‘rsatilgan usul bilan ulardan K' kvadrat yasaymiz. Natijada k va $K_1, K_2, \dots, K_k, K'$ kvadrat hosil bo‘ladi. Farazga ko‘ra ularning bitta kvadrat yasash mumkin. Shuni isbotlash kerak edi.

4-misol. Tekislikda $(2n+1)$ nuqta berilgan. Shunday $(2n+1)$ burchak yasalsinki, bu

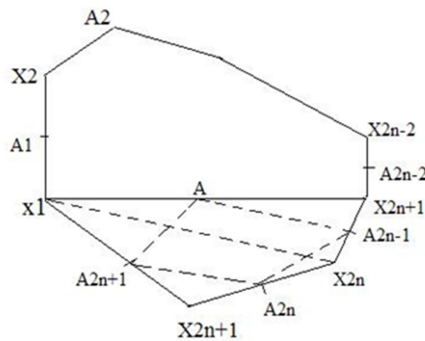


ko‘pburchak uchun berilgan tomonlarning o‘rtasi bo‘lsin.

Yechish. I. $n = 1$ da masala tomonlarining o‘rtalari berilgan uchburchakni yasashga keladi. Buning uchun berilgan nuqtalarning har biridan qolgan ikkita nuqtani tutashtiruvchi kesmaga parallel to‘g‘ri chiziqli o‘tkazish kifoya.

II. Tomonlarining o‘rtalari berilgan $(2n-1)$.

Burchakni yasash mumkin bo‘lsin. Izlanayotgan $x_1, x_2, \dots, x_{2n+1}$, $(2n+1)$ burchakning o‘rtalari bo‘lgan $A_1, A_2, \dots, A_{2n+1}$ nuqtalar berilgan bo‘lsin.



$x_1, x_{2n-1}, x_{2n}, x_{2n+1}$ to‘rtburchakni qaraymiz. $A_{2n-1}, A_{2n}, A_{2n+1}$ nuqtalar $x_{2n-1}, x_{2n}, x_{2n+1}, x_1$ tomonlarning o‘rtalari bo‘lib xizmat qiladi. (3-chizma)

A nuqta to‘rtinchi x_1, x_{2n-1} tomonining o‘rtasi bo‘lsin. $A_{2n-1}, A_{2n}, A_{2n+1}, A$ to‘rtburchak parallelogrammdir.

$A_{2n-1}, A_{2n}, A_{2n+1}$ nuqtalar ma’lum bo‘lgan uchun parallelogrammning to‘rtinchi A uchini yasash mumkin bo‘ladi. $A_1, A_2, \dots, A_{2n-2}, A$ nuqtalar $x_1, x_2, \dots, x_{2n-1}$ $(2n-1)$ burchak tomonlarining o‘rtasi bo‘ladi, ularni yuqoridagi farazga ko‘ra yasaymiz. Bundan so‘ng x_1, x_{2n+1} va x_{2n-1}, x_{2n} kesmalarni (x_1 va x_{2n-1} avvaldan ma’lum) yasash kerak bo‘ladi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. N.Mirzakarimova. “Algebra”. O‘quv qo‘llanma, Farg‘ona 2025 y, 247 b.
2. X.Maxmudov. “Algebra va sonlar nazariyasidan amaliy mashg‘ulotlar” I qism. Farg‘ona 2002 y, 118 b.
3. T.T.Azlarov naxriri ostida. “Matematikaning qo‘llanma”. I qism. 1979 y, 448 b.
4. I.S.Sominskiy. “Matematik induksiya metodi”. Toshkent. 1968 y, 54 b.