

**“INVERSIYA” METODI VOSITASIDA BO’LAJAK CHIZMACHILIK  
FANI O’QITUVCHILARINING LOYIHALASH KOMPETENTLIGINI  
RIVOJLANTIRISH METODIKASI**

DOI: <https://doi.org/10.53885/edinres.2021.60.46.026>

*Turayev Xumoyiddin Abdug’afforovich*

*TerDU, Tasviriy san’at va muhandislik grafikasi kafedrasi mudiri*

*Annotatsiya: Ushbu maqolada “Inversiya” metodi vositasida pozitsion masalalarni yechish orqali bo’lajak chizmachilik fani o’qituvchilarining loyihalash kompetentligini rivojlantirish haqida metodik va grafik ma’lumotlar berilgan. U pedagog-olimlar tomonidan bo’lajak o’qituvchilarning kasbiy va loyihalash kompetentligini rivojlantirish bo’yicha olib borilgan tadqiqot natijalari asosida yozilgan.*

*Kalit so’zlar: pozitsion, loyihalash, grafik, kompetentsiya, tutashma, friksion, tishli uzatma, inversiya, aylana, metod.*

**МЕТОДИКА РАЗВИТИЯ ПРОЕКТНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ  
БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ ЧЕРЧЕНИЯ СРЕДСТВАМИ МЕТОДА  
“ИНВЕРСИЯ”**

*Тураев Хумойиддин Абдугаффорович*

*Заведующий кафедрой изобразительного искусства и инженерной графики*

*ТерГУ*

*Аннотация: В данной статье представлена методическая и графическая информация о развитии проектной компетентности будущих учителей черчения путем решения позиционных задач методом “Инверсии”. Она написана на основе результатов исследований, проведенных учеными-педагогами по развитию профессионально-проектной компетентности будущих педагогов.*

*Ключевые слова: позиционирование, дизайн, графика, компетентность, сцепление, трение, передача, инверсия, круг, метод.*

**METHODOLOGY FOR THE DEVELOPMENT OF PROJECT  
COMPETENCE OF FUTURE DRAWING TEACHERS BY MEANS OF THE  
“INVERSION” METHOD**

*Turaev Khumoyiddin Abdugafforovich*

*Head of the Department of Fine Arts and Engineering Graphics of TerSU*

*Abstract: This article presents methodological and graphic information about the development of the project competence of future drawing teachers by solving positional problems using the “Inversion» method. It is written on the basis of the results of research conducted by scientists-teachers on the development of professional and project competence of future teachers.*

*Keywords: positioning, design, graphics, competence, grip, friction, transmission, inversion, circle, method.*

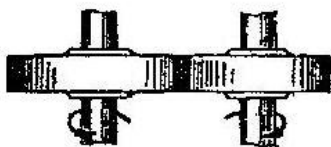
Ma’lumki konstruktorlik byurolarida yangi mashina va mexanizmlarning loyihalarini bajarishda qator geometrik yasashlar talab qilinadigan pozitsiyaviy masalalarga duch kelinadi.

Bunday masalarni yechishda simmetriya, gomotetiya, aylanalar o’xshashligi va inversiya singari geometrik akslatirish metodlaridan foydalanilsa, ular tez va oson yechiladi.

Leкин muhandislik grafikasini o’qitish bo’yicha mutaxassis tayyorlaydigan bizning dasturlarimizda bunday metodlarni o’rgatish ko’zda tutilmagan. Ammo yuqorda keltirilgan metodlarni dasturlarimizga kiritish maqsadga muvofiqdir. Chunki bu metodlardan foydalanib yasalishi qiyin bo’lgan pozitsion masalalarni oson va qulay

bo'lgan masalalarga keltirish mumkin. Uning ustiga bular katta matematik bilimni talab qilmaydi.

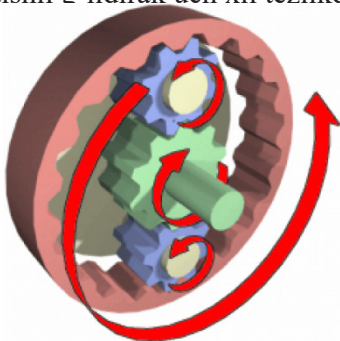
Masalan, o'qlari o'zaro parallel ikki silindirik g'altak bir-biriga urinma holda o'rnatilgan bo'lsin. Ularning biri o'z o'qi atrofida aylantirilsa unga urinib turgan ikkinchi silindir ham birinchisiga teskari yo'nalishda aylana boshlaydi. Ilashma xarakatining bunday uzatilishi friksion uzatma deb ataladi (1-chizma) [1].



Ammo ilashuvchi silindirga biroz yuk tushirilsa ular o'zaro sirpanib ilashuvchi silindir aylanmay qoladi. Ko'rinib turibdiki bunday ilashma unchalik ishonchli bo'lmaydi. Shuning uchun ham aylanish xarakatni bir valdan unga parallel bo'lgan valga ishonchili ravishda uzatish uchun ularda tishlar o'yiladi. Tish ikki qism - kallag va oyoqdan iborat bo'lib, tishning kallagi oyoq qismidan kichikroq bo'lib u silindirning ustiga oyog'i esa silindir sirtining ichiga joylashtiriladi.

Tishning moduli  $m=d/z$  nisbatda olinadi. Bunda  $d$  silindirning diametri,  $z$  esa tishlar sonini bildiradi. Silindirik tishli uzatmalarda kallagi  $m$  ga va oyog'ining balandligi esa  $h=1.25 m$  ga teng qilib olinadi.

Endi faraz qilaylik, bitta silindirik tishli g'ildirak har xil diametrga ega bo'lgan uchta tishli g'ildirakni aylantirsin. Tishli g'ildirakning diametriga va tishlar soniga qarab har xil diametrlilik uchta tishli g'ildirak uch xil tezlikda aylana boshlaydi (2-chizma) [5].



Ilashtiruvchi tishli g'ildirakning boshlang'ich aylanasining diametri berilgan uchta tishli g'ildirakning boshlang'ich aylanalariga urinib xarakat qiladi. Demak, bu yerda berilgan uchta aylanaga bir vaqtda urinib o'tuvchi to'rtinchi aylananani yasash masalasi ya'ni, Appoloniy masalasiga duch kelamiz.

Bu masalani yechish uchun yuqorida aytilgan metodlardan biri Inversiya metodi juda qo'l keladi.

“Inversiya” so'zi lotincha “inversio” so'zidan olingan bo'lib, “teskarisini ag'darish” yoki “o'rinlarni akslantirish” degan ma'noni bildiradi.

Inversiya – muxim geometrik akslantirishlardan biri bo'lib, u boshqa metodlar yordamida yasalishi qiyin bo'lgan masalalarni osonroq masalaga keltirib yechishga imkon beradi [2].

Bu metodda izlanuvchi figura bilan masalada berilganlar orasidagi bog'lanishni bevosita aniqlamay, oldin ularga in-version mos figuralar orasidagi munosabat topiladi, so'ngra izlanuvchi figuraga o'tiladi. Bu ish quyidagi tartibda bajariladi:

1. Masalada izlanuvchi figura topildi deb, taxminan chizib qo'yamiz.

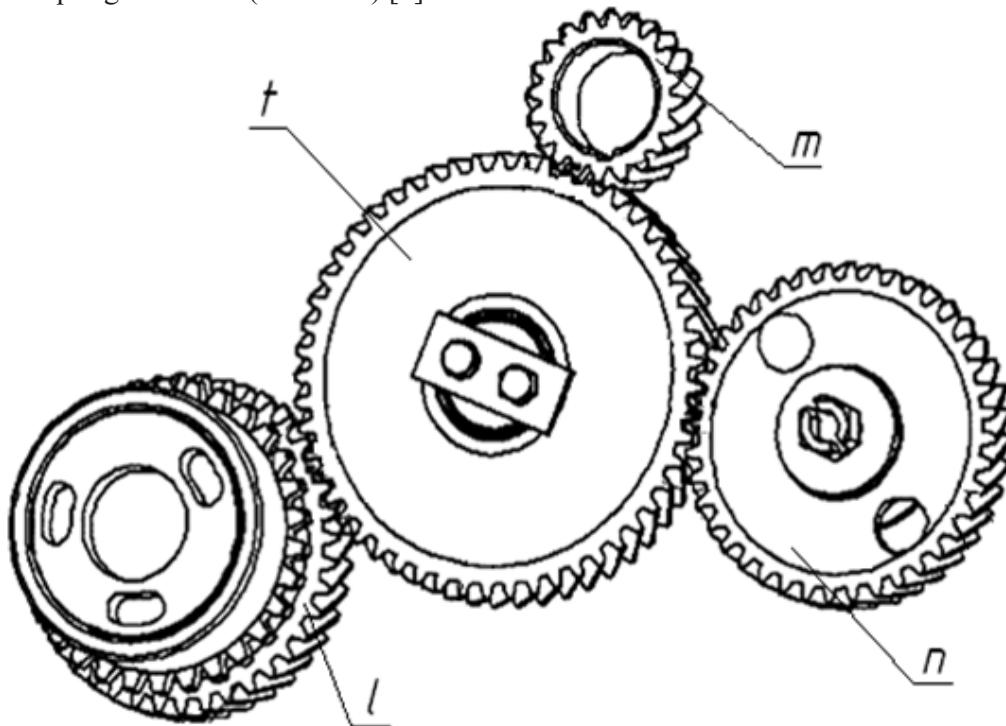
2. Mo'ljallab bir nuqtani inversiya markazi deb qabul qilamiz va bu nuqtani markaz qilib chizilgan aylanaga nisbatan berilgan va so'ralganlarni inversion akslantirganda

masala yechishning osonroq yo'li topiladi, ya'ni masalada berilgan va so'ralganlar orasidagi munosabatga qaraganda ularga inversion mos figuralar orasidagi munosabat soddaroq bo'lib qoladi.

Bu shartni qanoatlantiradigan inversiya aylanasi chizib masalada berilgan va so'ralganlar bu aylanaga nisbatan inversion akslantiriladi.

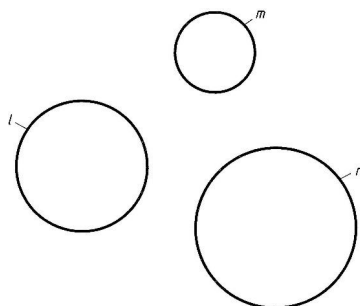
3. Chizilgan inversion fi-guralar orasidagi munosabat aniqlanib, so'ralgan figuraga mos figurani yasash mumkinligi topiladi, ya'ni berilgan masalaga nisbatan osonroq bo'lgan yordamchi masalani yechish yo'li belgilanadi. Keyin tanlangan aylanaga nisbatan inversion akslantirish bajarilib, izlangan figura topiladi [3].

Masalan: Uchta  $(m, n, l)$  aylanalarga urinma qilib to'rtinchi aylana  $(t)$ ni o'tkazish talab qilingan bo'lsin (3-chizma) [4].

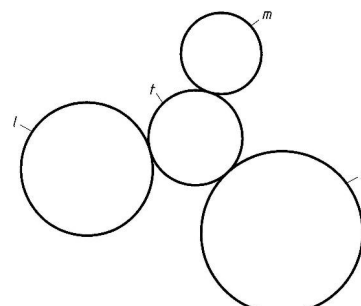


Yechish:

1. Bunda: Radiuslari har xil  $(R_{16}, R_{33}, R_{48})$  bo'lgan va o'zaro kesishmagan uchta  $m, n, l$  aylanalar berilgan bo'lsin (4-chizma).  $m, n, l$  aylanalarga urinma to'rtinchi aylana  $t$ ni taxminiy o'tkazib olamiz hamda uni inversion akslantiramiz (5-chizma).



4-chizma

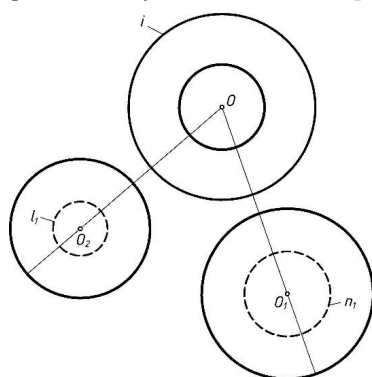


5-chizma

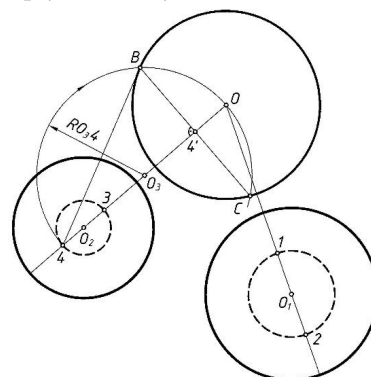
2. Berilgan  $m, n, l$  aylanalar ichida eng kichik radiusli aylana  $m$  ni nuqta holatiga keltirib, u nuqtani inversiya markazi  $O$  deb belgilaymiz hamda  $O$  markazdan  $i$  (inversiya aylanasi)ni chizamiz va  $m$  aylana radiusini  $n, l$  aylana radiuslaridan ayiramiz hamda

qolgan radiusda aylana chizamiz. U aylanalarni  $n1$  va  $l1$  hamda ularning markazlarini  $O1, O2$  deb belgilaymiz (6-chizma).  $i$  markazi  $O$  dan  $n1$  va  $l1$  markazlari  $O1$  hamda  $O2$  dan o'tuvchi nur o'tkazamiz.  $OO1$  bo'yicha o'tkazilgan nur  $n1$  ni 1,2 nutalarda kesadi.  $OO2$  bo'yicha o'tkazilgan nur esa  $l1$  ni 3,4 nuqtalarda kesadi.

Endi,  $n1$  va  $l1$  aylanalarni inversion akslantirish uchun ularning nuqtalarini inversiyalaymiz. Masalan:  $l1$  ni  $OO2$  bo'yicha o'tkazilgan nur bilan kesilganda hosil bo'lgan 4 nuqtasini inversiyalaymiz. Ya'ni,  $O$  markazdan 4 nuqttagacha bo'lgan masofaning o'rtasini  $O3$  markaz qilib belgilaymiz va  $O34$  radiusda aylana chizamiz. Bu aylana  $i$  ni  $B, C$  nuqtalarda kesadi, 4 nuqtadan  $B$  nuqtaga to'g'ri chiziq o'tkazamiz va bu to'g'ri chiziq  $i$  ga urinma bo'lib qoladi.  $BC$  vatar esa  $OO2$  nurni kesib, 4 nuqtaning izlanayotgan inversiyasi  $41$  ni beradi [ $B41bOO2$ ] (7-chizma).



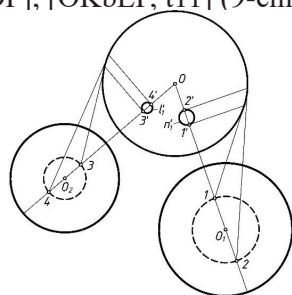
6-chizma.



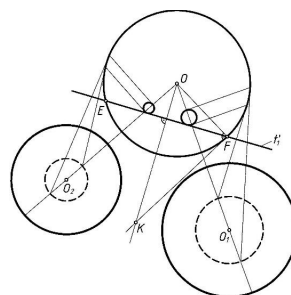
7-chizma.

3. 1,2 va 3,4 nuqtalarni inversion akslantirib,  $11, 21, 31, 41$  nuqtalarni hamda  $n1, l1$  aylanalarning inversiyalari  $n11$  va  $l11$  larni yasab oldik (8-chizma).

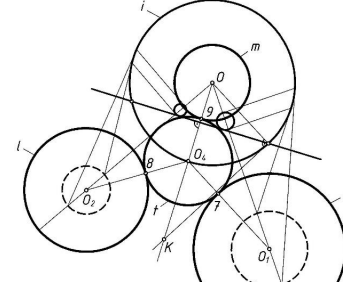
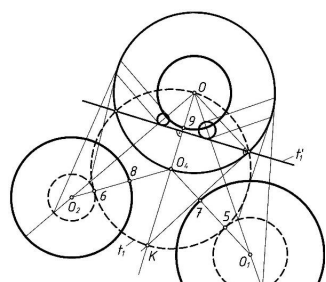
Inversion aylanalar  $n11$  va  $l11$  larga urinma to'g'ri chiziq o'tkazamiz va bu to'g'ri chiziq  $O$  markazdan o'tuvchi va  $n1, l1$  aylanalarga urinma to'rtinchi aylana  $t1$  ning inversiyasi  $t11$  ni beradi.  $t11$  i ni  $E, F$  nuqtalarda kesadi.  $O$  markazdan  $t11$  ga nisbatan perpendikulyar to'g'ri chiziq o'tkazamiz hamda  $O$  markaz bilan  $F$  nuqtani birlashtiramiz va  $OF$  to'g'ri chiziqqa perpendikulyar qilib  $F$  nuqtadan to'g'ri chiziq chizamiz. Bu chiziq  $O$  markazdan  $t11$  ga perpendikulyar o'tkazilgan to'g'ri chiziqni kesib  $K$  nuqtani beradi [ $FKbOF$ ], [ $OKbEF, t11$ ] (9-chizma).



8-chizma.



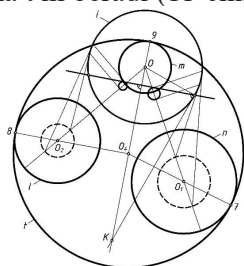
9-chizma.



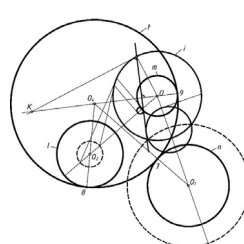
4. Topilgan  $K$  nuqtadan  $i$  markazi  $O$  gacha bo'lgan masofaning o'rtasini  $O_4$  markaz qilib belgilaymiz va  $O_4$  dan  $O_1, O_2$  markazlardan o'tuvchi nur o'tkazamiz.

Bu nur  $n_1$  ni  $O_4O_1$  nur bo'yicha 5 nuqtada kesadi,  $l_1$  ni esa  $O_4O_2$  nur bo'yicha 6 nuqtada kesadi va albatda  $n$  aylanani  $O_4O_1$  nur bo'yicha 7 nuqtada kesadi,  $l$  aylanani ham  $O_4O_2$  nur bo'yicha 8 nuqtada kesadi.  $m$  aylanani esa  $O_4O$  nur bo'yicha 9 nuqtada kesadi. 5,6 nuqtalar  $n_1$  va  $l_1$  aylanalarning urunuvchi nuqtalari bo'ladi. 7,8,9 nuqtalar esa  $n, l, m$  aylanalarning urunuvchi nuqtalari bo'ladi.

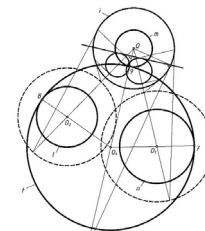
$O_4$  dan  $O_4O$  radiusli aylana chizamiz, bu aylana albatda  $E, F, K$  hamda 5,6 nuqtalardan o'tib,  $O$  markazdan o'tuvchi va  $n_1, l_1$  aylanalarga urinma to'rtinchi aylana  $t_1$  ni beradi (10-chizma).  $O_4$  dan  $n, l, m$  aylanalarning urunuvchi nuqtalari 7,8,9 nuqtalardan o'tuvchi aylana chizamiz va bu 2-chizmadagi,  $m, n, l$  aylanalarga taxminan urinma qilib olingan to'rtinchi aylana  $t$  ni beradi (11-chizma).



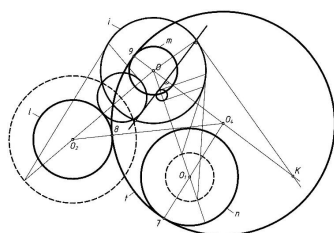
12-chizma.



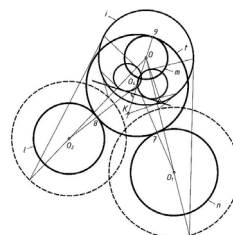
16-chizma.



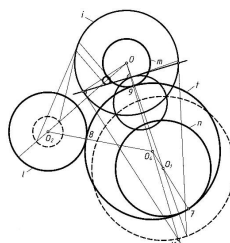
17-chizma.



13-chizma.



14-chizma.



15-chizma.

Shuningdek, 12-18-chizmalarda, berilgan uchta  $m, n, l$  aylanalarga urinma to'rtinchi aylana  $t$  ni ichki, tashqi va aralash o'tkazish mumkinligi izohlari berilmagan holatda tasvirlangan.

Foydalanilgan manba va adabiyotlar:

1. Yodgorov J. va Narzullayev A. "Mashinasozlik chizmachiligi". -T.: "START-TRACK PRINT". 2009-y. 56-61 b.

2. Otajonov R.K. "Geometrik yasash metodlari". -T.: "O'qituvchi". 1978-y. 102-156 b.

3. Turayev X. A. et al. METHODOICAL RECOMMENDATIONS ON THE IMPLEMENTATION OF THE THEME OF FORTY IN DRAWING LESSONS GRAPHICALLY //Science and Education. – 2021. – T. 2. – №. 2. – C. 264-268.

4. <http://www.clipartbank.ru>

5. <http://dic.academic.ru>