

**TRIGONOMETRIK TENGSIZLIKLARNI YECHISHDA
ALGORITMIK USULNI QO'LLASH**

Sayfullayeva Shahlo Shavkatovna

Buxoro davlat universiteti, Fizika-matematika fakulteti talabasi,

Annotatsiya. *Maqolada ilg'or pedagogik texnologiya - algoritmik metodning mazmun mohiyati va afzalliklari bayon qilingan. Metod yordamida bir nechta trigonometrik tengsizliklar yechib ko'rsatilgan.*

Kalit so'zlar: *Algoritm nazariyasi, trigonometriya, algoritm qadami, koordinata boshi, aylana, interval, absissa, murakkab argument, davriy.*

**ПРИМЕНЕНИЕ АЛГОРИТМИЧЕСКОГО МЕТОДА ПРИ
РЕШЕНИИ ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКИХ НЕРАВЕНСТВ**

Сайфуллаева Шахло Шавкатовна

*Бухарский государственный университет,
Студентка физико-математического факультета*

Аннотация. *В статье описаны сущность и преимущества интерактивной педагогической технологии - алгоритмического метода. С помощью этого метода указаны пути решения несколько тригонометрических неравенств.*

Ключевые слова: *теория алгоритмов, тригонометрия, шаг алгоритма, начало координат, окружность, интервал, абсцисса, сложный аргумент, периодичность.*

**APPLICATION OF ALGORITHMIC METHOD IN SOLVING TRIGONOMETRIC
INEQUALITIES**

Sayfullayeva Shakhlo Shavkatovna

*Student of the Faculty of Physics and Mathematics,
Bukhara State University,*

Annotation. *The article describes the essence and advantages of advanced pedagogical technology - algorithmic method. Several trigonometric inequalities were solved by using this method.*

Keywords: *an algorithm theory, trigonometry, steps of algorithm, start coordinates, circle, interval, abscissa, complex argument, periodic.*

Ma'lumki algoritm nazariyasi - axborot texnologiyalari va tadbqiqiy matematikaning fundamental qismiga oid fan bo'lib hisoblanadi. Matematikani o'qitish usullaridan biri bo'lmish algoritmik metod ham ta'limda ko'p qo'llaniladi.

Algoritm nafaqat hisoblash ishlarida balkim, o'qitish usuli bo'lmish algoritmik metod ta'lim sohasida ham ko'p qo'llaniladi. Algoritm bu qo'yilgan masalani yechish uchun bayon

qilingan va natijaga olib keluvchi chekli sondagi bajariluvchi ko'rsatmalar ketma - ketligidir. Matematik masalani yechishda bu ketma - ket ko'rsatmalar o'quvchi tomonidan bajariladi. Matematik masalalarni yechishda bu ko'rsatmalar bajarilishi (hisoblanishi) kerak bo'lgan amallardan iborat bo'ladi. Bu ko'rsatmalar har bir o'quvchi tushunadigan qisqa topshiriqlar bo'lishi kerak, aks holda uni o'zlashtirish va bajarishda tushunmovchilik bo'lib, xato natijaga kelish mumkin. Bundan tashqari ayrim hollarda bajarilish tartibini o'zgartirish yoki bajarmasdan o'tib ketish ham to'g'ri natijaga olib kelmaydi. Masala yechish algoritmi o'qituvchi tomonidan (o'quvchilar ishtirokida) tuziladi.

Tuzilgan algoritm yordamida bir necha masalani yechish mavzuni yaxshi o'zlashtirish imkonini beradi va boshqa shunday masalalarni yechishda uni o'qib bajarishga hojat qolmaydi. Masala yechishning bunday metodi mavzuni chuqur o'zlashtirish imkonini beradi va fikrlash qobiliyatini oshiradi [1-3].

Bu risolada ayrim trigonometrik tengsizliklarni algoritm usulida yechishni o'rgatish tadbiri ko'rsatiladi. Tengsizlikni yechish algoritmi (qadamlari) doskada yoziladi (plakatda bo'lishi mumkin yoki videoproektor orqali namoyish qilinishi mumkin). O'qituvchi namuna sifatida biror trigonometrik tengsizlikni olib, uni yechish algoritmini tuzadi. Har bir algoritm qadami (ko'rsatmalar) o'qituvchi tomonidan o'qilib (aytilib) bajariladi. O'quvchilar ham o'qituvchi bilan

birga masalani yechishadi. Shunga o'xshash tengsizliklar doskaga chiqarilgan o'quvchi bilan birga ham yechilishi mumkin yoki o'quvchilar mustaqil yechganlaridan so'ng, natijalar taxlil qilinishi mumkin.

Ma'lumki trigonometrik tengsizliklarni yechishda ular sodda ya'ni, $\sin f(x) \geq a$, $\sin f(x) \leq a$, $\cos f(x) > b$, $\cos f(x) < 0$, $\operatorname{tg} f(x) > a$ kabi ko'rinishlarga keltiriladi.

Ko'p hollarda o'quvchi trigonometrik tengsizliklarni yechishda yuqoridagi sodda hollarga keltira oladi, lekin to'g'ri javobni yozishda xatoliklarga yo'l qo'yadi.

Biz bu yerda namuna sifatida

$$\sin\left(2x - \frac{\pi}{6}\right) < \frac{\sqrt{2}}{2}$$

tengsizlikni yechimini algoritmik usulda topishni ko'rsatamiz.

Uni quyidagicha yozish mumkin:

1. Markazi koordinata boshida bo'lgan birlik aylana chizamiz (1.1-rasm).

2. Ox o'qiga parallel $y = \frac{\sqrt{2}}{2}$ chiziqni chizamiz va birlik aylana bilan kesishgan nuqtalarini bo'yalmagan aylanachalar bilan (tengsizliklarda noqat'iylik bo'lsa, bu nuqtalar kirishini bildiradi bo'yalgan aylana bilan) belgilaymiz (1.2-rasm). Bu chiziq sinusi $\frac{\sqrt{2}}{2}$ bo'lgan burchak qiymatlarini bildiradi.

Birlik aylanani shu chiziqdan pastki qismini qalin qilib belgilaymiz. Aylananing shu qismidagi nuqtalarning koordinatalari tengsizlikni qanoatlantiradi (1.2-rasm).

3. $y = \frac{\sqrt{2}}{2}$ chiziqning aylana bilan kesishgan nuqtalarini (A va B deb) koordinata boshi bilan tutashtiramiz (1.3-rasm).

4. Yechim chegarasini olish yo'nalishini ko'rsatamiz. Bu soha aylana bo'ylab strelka yordamida ko'rsatiladi (1.2-rasm).

5. Sohaning ($f(x)$ - funksiyaning) chegara qiymatlarini aniqlaymiz. Shuni e'tiborga olish kerakki, intervalning quyi chegarasi doimo yuqori chegarasidan kichik bo'lishi kerak

$\sin f(x) = \frac{\sqrt{2}}{2}$ bo'ladigan $f(x)$ ning qiymatlarini topamiz (A va B nuqtalarga mos

keladigan). A nuqtaning absissasi $f(x) = \frac{\pi}{4}$ ga teng bo'ladi (chunki $f(x)$ ning shu

qiymatida $\sin f(x) = \frac{\sqrt{2}}{2}$ o'rinli bo'ladi).

B nuqtani $f(x)$ absissasini topish uchun aylana ichida chizilgan yo'nalish (ya'ni yo'nalishi soat strelkasi yo'nalishi bilan mos tushadigan) bo'yicha ko'rsatilgan interval quyi sohani aniqlaymiz (1.4-rasm), bu

$$f(x) = -\pi - \frac{\pi}{4} = -\frac{5\pi}{4}.$$

6. Murakkab argument $f(x)$ bo'yicha tengsizlikni qanoatlantiradigan qo'sh tengsizlikni yozamiz:

$$-\frac{5\pi}{4} < f(x) < \frac{\pi}{4}.$$

Endi $f(x) = 2x - \frac{\pi}{6}$ ekanligini e'tiborga olsak yuqoridagi qo'sh tengsizlik quyidagi ko'rinishda bo'ladi:

$$-\frac{5\pi}{4} < 2x - \frac{\pi}{6} < \frac{\pi}{4}.$$

7. Sinus funksiyaning davriyligini e'tiborga olib, qo'sh tengsizlikni ikkala tomoniga ham $2\pi n$ ($n \in \mathbb{Z}$) ni qo'shib, topamiz:

$$2\pi n - \frac{5\pi}{4} < 2x - \frac{\pi}{6} < \frac{\pi}{4} + 2\pi n$$

Tengsizlikni yechamiz:

$$2\pi n - \frac{5\pi}{4} + \frac{\pi}{6} < 2x < \frac{\pi}{4} + \frac{\pi}{6} + 2\pi n, \quad 2\pi n - \frac{13\pi}{12} < 2x < \frac{5\pi}{12} + 2\pi n,$$

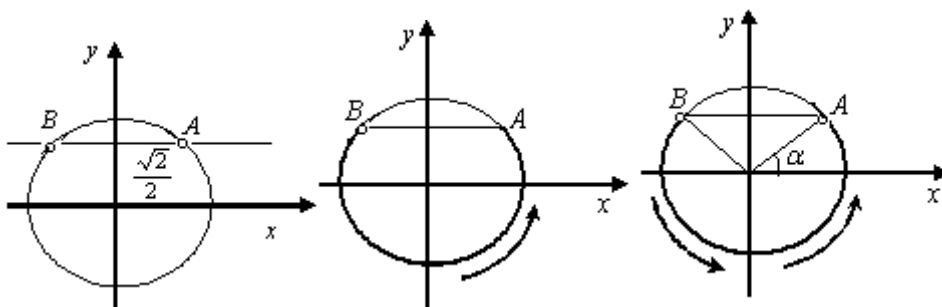
$$\pi n - \frac{13\pi}{24} < x < \frac{5\pi}{24} + \pi n.$$

Ayrim hollarda yechim sohasini 1.5-rasmda ko'rsatilgan shaklda belgilab tushuntirish ham yaxshi natija beradi.

Tengsizlikni shunday algoritmda yechib ko'rsatilishidan (o'qituvchi tomonidan, yoki doskaga chiqarilgan o'quvchi bilan birga) so'ng, o'quvchilarga bu masalani yechishni

qadamlarini aytib berish imkonini uyg'otadi. Bu usulda ikkita yoki uchta tengsizlik yechilgandan so'ng o'quvchilarning o'zlari boshqa trigonometrik funksiyalar bilan bog'liq tengsizliklarni yechish algoritmlarini tuzib, mustaqil yechish lariga imkoniyat vujudga keladi.

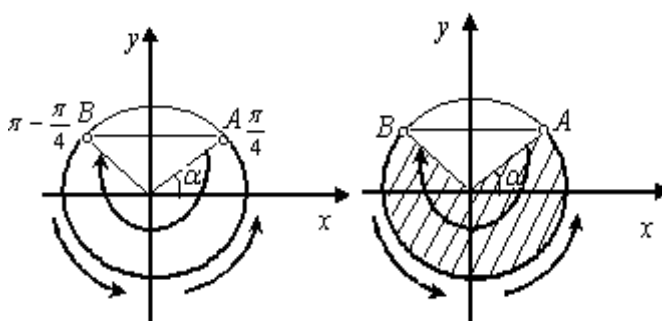
Umuman algoritm metodi yordamida masalalarni yechish ni o'rgatish o'quvchilarga shu mavzuni chuqur o'zlashtirish, yozma va og'zaki nutqlarni oshirish, hamda yangi algoritmlarni tuzishga samarali hissasini qo'shadi.



1.1- rasm

1.2- rasm

1.3- rasm



1.4- rasm

1.5- rasm

O'qitish jarayonida ta'lim sifatini oshirishda darslarni savol-javob tarzida o'tkazish, ilg'or pedagogik texnologiyalardan foydalanish, yuqori ilmiy pedagogik saviyada darsni tashkil etish, muammoli ma'ruzalar o'qish, mustaqil ishlashga, ijodiy fikrlashga, ilmiy izlanishga jalb etish kabi tadbirlar alohida o'rinni egallaydi.

Misollarni ketma-ket tartibda yechishni tushuntirish o'quvchilarning fanga bo'lgan musonabatlarini ijobiy tomonga o'zgartiradi va fanning qiziqarli va tarixiy jihatlarini o'rganish orqali fan bo'yicha bilimlarini yanada kengayishiga olib keladi [4-6].

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR (REFERENCES):

1. Мехамедов Ў.Х., Усмонбекова М.Х., Рустамов С.С. «Таълимни ташкил этишда замонавий интерфаол методлар» Ўқув услубий тавсиялар, Тошкент, Ўзбекистон Республикаси ИИБ Академияси, 2016йил, 45 б.

2. Рахимов А., Хамроева М. «Интерфаол таълим ва унинг дидактик имкониятлари», XXI Международная научно-практическая интернет-конференция 30-31 декабря, 2015 год.

3. Рахимов Б.Х. «Ўқув машғулотларини замонавий ташкил этиш ва ўтказиш технологиялари», «Фан ва технология», 2016 йил, 136 б.

4. Расулов Х.Р., Собиров С.Ж. Модуль қатнашган баъзи тенглама, тенгсизлик ва тенгламалар системаларини ечиш йўллари // Science and Education, scientific journal, 2:9 (2021), p.7-20.

5. Расулов Х.Р., Собиров С.Ж. Айрим рационал тенгламаларни ечишда интерфаол усулларни қўлланилиши ҳақида // Science and Education, scientific journal, 2:10 (2021), p. 586-595.

6. Расулов Х.Р., Собиров С.Ж. Айрим иррационал тенгламаларни ечишда интерфаол усулларни қўлланилиши // Science and Education, scientific journal, 2:10 (2021), p.596-607.