



TRIGONOMETRIK TENGSIZLIKLAR YECHIMLARINING INNOVATSION QO'LLANILISHI

¹Allamova Muhabbat Kabulovna

Toshkent viloyati Zangiota tumani 35-maktab o'qituvchisi,

²Bozarov Dilmurod Uralovich

Qarshi muhandislik-iqtisodiyot instituti assistenti.

E-mail: d.bozorov@inbox.ru.

<https://doi.org/10.5281/zenodo.7549640>

ARTICLE INFO

Received: 09th January 2023

Accepted: 18th January 2023

Online: 19th January 2023

KEY WORDS

Trigonometriya, trigonometrik tengsizliklar, innovatsiya, tengsizliklar sistemasi, intervallar va beeline.

ABSTRACT

Mazkur maqolada trigonometrik tengsizliklar yechimlarining innovatsion qo'llanilishi masalasi qo'yilgan. Bunda dastlab, trigonometriya tushunchasi, trigonometrik funksiyalar va trigonometrik tengsizliklar haqida ma'lumotlar keltirilgan. Ushbu maqolada $\sin x$ va $\cos x$ funksiyalarning tengsizlik ko'rinishidagi o'ziga xos yechilishi keltirilgan. Maqolada so'ngida, trigonometrik tengsizliklarning yechimidan innovatsion foydalanib, "Beeline" kompaniyasining yorlig'i hosil qilingan.

KIRISH.

Uzluksiz ta'limning barcha bosqichlaridagi o'quvchi va talabalarni teran fikrlovchi bilim va mantiqiy xulosa chiqara oluvchi sifatida tarbiyalash bugungi kunda ta'lim beruvchilar oldidagi eng muhim vazifa hisoblanadi. Kelajak uchun har tomonlama yetuk mutaxassis kadrlar tayyorlashning mohiyati, zaruriyati, zamonaviy fan va texnikaning rivojlanish talablariga mos barkamol avlodni tarbiyalash masalalarini izchillik bilan tashkil etish, bu boradagi dolzarb masalalar va ularni amalga oshirish chora tadbiri milliy dasturda belgilab berilgan. Shu ma'noda trigonometrik tengsizliklarni o'rganishning innovatsion usulini misol tariqasida keltirishni lozim topdik.

Ma'lumki, trigonometriya matematikaning muhim bo'limlaridan biri hisoblanib, geometriya va astronomiya fanlarining ham asosi hisoblanadi.

"Trigonometriya" atamasi grekcha "trigono" - uchburchak va "metrio" - o'lchayman so'zlaridan olingan bo'lib, birgalikda "uchburchakni o'lchash" ma'nosini anglatadi.

O'quvchilar eng sodda trigonometrik tenglamalar va tengsizliklarni yecha oladilar; tenglamalar va tengsizliklar va ularning sistemalarini yechadi, yechimini tekshiradi.

ASOSIY QISIM.

O'quvchilarda $a > 1$ bo'lganda $\sin x > a$, $\sin x \geq a$, $\cos x > a$ va $\cos x \geq a$ tengsizliklarning yechimi bo'sh to'plam \emptyset , $\sin x < a$, $\sin x \leq a$, $\cos x < a$ va $\cos x \leq a$ tengsizliklarning yechimi

esa barcha haqiqiy sonlar to'plami $R = (-\infty; +\infty)$ ekanligiga ko'nikma hosil qilishimiz kerak.

Endi ushbu misolni yechaylik:

Misol. $\cos\left(\frac{5\pi}{2} \sin x\right) \geq 0$ tengsizlikni yeching.



Yechish.

$$\cos\left(\frac{5\pi}{2}\right) \geq 0 \Rightarrow -\frac{\pi}{2} + 2\pi k \leq \frac{5\pi}{2} \sin x \leq \frac{\pi}{2} + 2\pi k, k \in \mathbb{Z} \Rightarrow$$

$$-0,2 + 0,8k \leq \sin x \leq 0,2 + 0,8k, k \in \mathbb{Z}.$$

$k \leq -2$ yoki $k \geq 2$ yoki bo'lganda yechimga ega bo'lmaydigan tengsizliklarga ega bo'lamiz.

Masalan, $k = -2$ yoki $k = 2$ bo'lganda, x o'zgaruvchining $(-\infty; +\infty)$ oraliqdagi hech bir qiymatida bajarilmaydigan

$$-1,8 \leq \sin x \leq -1,4 \text{ yoki } 1,4 \leq \sin x \leq 1,8$$

tengsizliklar hosil bo'ladi. Shuning uchun $k = -1, k = 0$ va $k = 1$ hollarni qarash yetarli.

1) $k = -1$ bo'lganda $-1 \leq \sin x \leq -0,6$ qo'shtengsizlikni yechamiz:

$$-1 \leq \sin x \leq -0,6 \Leftrightarrow \begin{cases} \sin x \geq -1, \\ \sin x \leq -0,6 \end{cases} \Leftrightarrow$$

$$\begin{cases} x \in (-\infty; +\infty), \\ -\arcsin(-0,6) + \pi(2n-1) \leq x \leq \arcsin(-0,6) + 2\pi n, n \in \mathbb{Z} \end{cases} \Rightarrow$$

$$-\pi + \arcsin 0,6 + 2\pi n \leq x \leq -\arcsin 0,6 + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}.$$

2) $k = 0$ bo'lganda $-0,2 \leq \sin x \leq 0,2$ qo'shtengsizlikni yechamiz:

$$-0,2 \leq \sin x \leq 0,2 \Leftrightarrow \begin{cases} \sin x \geq -0,2, \\ \sin x \leq 0,2 \end{cases} \Leftrightarrow$$

$$\begin{cases} \arcsin(-0,2) + 2\pi n \leq x \leq \pi - \arcsin(-0,2) + 2\pi n, \\ -\arcsin 0,2 + \pi(2n-1) \leq x \leq \arcsin 0,2 + 2\pi n, n \in \mathbb{Z} \end{cases} \Leftrightarrow$$

$$\begin{cases} -\arcsin 0,2 + 2\pi n \leq x \leq \pi + \arcsin 0,2 + 2\pi n, \\ -\pi - \arcsin 0,2 + 2\pi n \leq x \leq \arcsin 0,2 + 2\pi n, n \in \mathbb{Z} \end{cases} \Leftrightarrow$$

$$(-\arcsin 0,2 + 2\pi n \leq x \leq \arcsin 0,2 + 2\pi n) \vee (\pi - \arcsin 0,2 + 2\pi n \leq x \leq \pi + \arcsin 0,2 + 2\pi n), n \in \mathbb{Z}.$$

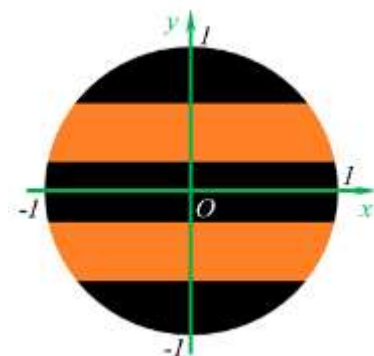
3) $k = 1$ bo'lganda $0,6 \leq \sin x \leq 1$ qo'shtengsizlikni yechamiz:

$$0,6 \leq \sin x \leq 1 \Leftrightarrow \begin{cases} \sin x \geq 0,6, \\ \sin x \leq 1 \end{cases} \Leftrightarrow$$

$$\begin{cases} \arcsin 0,6 + 2\pi n \leq x \leq \pi - \arcsin 0,6 + 2\pi n, \\ x \in (-\infty; +\infty), n \in \mathbb{Z} \end{cases} \Rightarrow$$

$$\arcsin 0,6 + 2\pi n \leq x \leq \pi - \arcsin 0,6 + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}.$$

Bu intervallarni jamlab, berilgan tengsizlikning yechimi topiladi.



Javob:



$$\begin{aligned} &[-\pi + \arcsin 0,6 + 2\pi n; -\arcsin 0,6 + 2\pi n] \cup \\ &[-\arcsin 0,2 + 2\pi n; \arcsin 0,2 + 2\pi n] \cup [\pi - \arcsin 0,2 + 2\pi n; \pi + \arcsin 0,2 + 2\pi n] \cup \\ &[\arcsin 0,6 + 2\pi n; \pi - \arcsin 0,6 + 2\pi n], \quad n \in \mathbb{Z}. \end{aligned}$$

Diqqat: Rasmdagi doiraning qora rangli sohalari berilgan tengsizlikning yechimini anglatadi.
XULOSA.

Ushbu maqolada trigonometrik tengsizliklarning yechimidan innovatsion foydalanib, "Beeline" kompaniyasining yorlig'ini hosil qildik. Bu o'quvchilarda trigonometriyaga va umuman olganda, matematikaga qiziqishini oshiradi, degan xulosaga kelish mumkin.

References:

1. А. А. Заитов. Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии. Учебное пособие. – Ташкент: «Zuxra baraka biznes.» – 123 с.
2. А. А. Заитов. Элементы дифференциального исчисления. Учебное пособие. – Ташкент: изд-во ТГПУ. – 131 с.
3. Zaitov, A. Ya. Ishmetov. Matematika 1. O'quv qo'llanma. – Toshkent: "Zuxra baraka biznes" – 225 bet.
4. Бозаров Д. У. DETERMINANTLAR MAVZUSINI MUSTAQIL
5. OQISHGA DOIR MISOLLAR //Журнал Физико-математические науки. – 2022. – Т. 3. – №. 1.
6. Бозаров Д. У. MATRITSALAR MAVZUSINI MUSTAQIL
7. O'ZLASHTIRISHGA DOIR MISOLLAR //Муғаллим ҳам узликсиз билимлендириў. – 2022. – Т. 3. – №. 3.
8. Uralovich B. D. CHIZIQLI ALGEBRAIK TENGLAMALAR
9. SISTEMALARIGA OID MASALALAR //Science and innovation. – 2022. – Т. 1. – №. A2. – С. 163-171.
10. Bozarov D. U. CHIZIQLI VA KVADRATIK MODELLASHTIRISH MAVZUSINI MUSTAQIL O'RGANISHGA DOIR MISOLLAR // EURASIAN JOURNAL OF MATHEMATICAL
11. THEORY AND COMPUTER SCIENCES. – 2022. – Т. 2. – №. 6. – С. 24-28.
12. Uralovich B. D., Normamatovich R. B., O'gli A. Z. A. SONLARDAN ILDIZ CHIQRISH HAQIDA //Oriental renaissance: Innovative, educational, natural and social sciences. – 2021. – Т. 1. – №. 4. – С. 1428-1432.
13. Bozarov, D. U. (2022). IKKI O 'ZGARUVCHILI FUNKSIYANING EKSTREMUMIDAN FOYDALANIB, TEKISLIKDAGI IKKITA FIGURA ORASIDAGI MASOFANI TOPISH. Oriental renaissance: Innovative, educational, natural and social sciences, 2(11), 292-301.
14. Olimovich T. E., Uralovich B. D., Matlubovich M. J. Effective Methods in Teaching Mathematics //International Journal on Orange Technologies. – Т. 3. – №. 3. – С. 88-90.
15. Uralovich B. D., Normamatovich R. B., Kholmatovich K. J. Development
16. Of Mathematics In Different Periods //European Journal of Research Development and Sustainability. – 2021. – Т. 2. – №. 3. – С. 53-54.
17. Maxmudovna G. M., Olimovich T. E., Uralovich B. D. Types and uses of



18. mathematical expressions //ACADEMICIA: An International Multidisciplinary Research Journal. – 2021. – T. 11. – №. 3. – C. 746-749.

19. <https://t.me/zaamath>

20. <https://in-academy.uz/index.php/EJMTCS/article/view/2606>