E-ISSN 2181-379-5
9 772181 379008
ISSN 2181-3787
9 772181 378001

PEDAGOGIK AKMEOLOGIYA

xalqaro ilmiy-metodik jurnal

MS
2022

ISSN 2181-3787
E-ISSN 2181-3795

"PEDAGOGIK AKMEOLOGIYA"
xalqaro ilmiy-metodik jurnal

«ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ АКМЕОЛОГИЯ»
международный научно-методический журнал

"PEDAGOGICAL ACMEOLOGY"
international scientific-methodical journal

maxsus son
2022

MUNDARIJA

Do‘stova Shahlo Baxtiyorovna
Buxoro davlat universiteti «Matematik analiz» kafedrasi o‘qituvchisi
ORCID- 0000-0002-6631-1501
To‘xtamishova Gulnora Mels qizi
Buxoro davlat universiteti «Axborot texnologiyalari» fakulteti talabasi

OLIMPIADA MASALALARINI YECHISH USULLARI

Annotatsiya. *Ushbu maqolada umumta’lim maktablari, akademik litseylar va kasb-hunar kollejlaring iqtidorli o‘quvchilari hamda oliy ta’lim muassasalarining iqtidorli talabalari uchun matematika fanidan olimpiada masalalarini yechish usullari haqida ko‘rsatmalar berilgan. O‘quvchilarning matematika faniga bo‘lgan qiziqishlarini oshirish, ularning fikrlash qobiliyati va dunyoqarashini o‘stirish hamda ularda matematika faniga doir kompetentsiyalarni shakllantirish maqsadida turli xil masalalar keltirilgan va ularni yechishning qulay usullari tushintirilgan. Iqtidorli o‘quvchilar bilan olimpiada masalalarini yechishda «Kichik guruhlarda ishlash» va «Kim chaqqon» usullaridan foydalanib, o‘quvchilar orasida berilgan har bir masalani yechish usullari muhokama qilinib, ularning mustaqil fikrlari va g‘oyalari haqida bahs-munozara yuritilib, har bir masala uchun bir necha xil muqobil yechimlar va yechish usullari topish lozimligi haqida fikr yuritilgan.*

Kalit so‘zlar. *Olimpiada, bahs-munozara, kompetentsiya, kichik guruh, muqobil yechim, kim chaqqon, isbot, ko‘paytuvchilarga ajratish., tenglama, tengsizlik.*

МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ ОЛИМПИЙСКИЕ ЗАДАЧИ

Дустова Шахло Бахтиеровна
Преподаватель кафедры Математического анализа
Бухарского государственного университета
ORCID- 0000-0002-6631-1501
Тухтамишова Гулнора Мэлсовна
Студентка факультета «Информационные технологии» Бухарского государственного университета

Аннотация. *В данной статье приведены рекомендации по решению олимпийских задач по математике для одаренных учащихся общеобразовательных школ, академических лицеев и профессиональных колледжей, а также одаренных студентов высших учебных заведений. В целях повышения интереса учащихся к математике, развития их мыслительных способностей и мировоззрения, формирования компетенций в области математики представляются различные задачи и объясняются удобные способы их решения. При решении олимпиадных задач с одаренными учащимися методами «Работа в малых группах» и «Кто быстрее» среди учащихся обсуждаются способы решения каждой заданной задачи, обсуждаются их самостоятельные мысли и идеи, а каждая задача думается, что следует найти несколько различных альтернативных решений и решений.*

Ключевые слова. *Олимпиада, дебаты, компетенция, малая группа, альтернативное решение, кто проворнее, доказательство, факторизация, уравнение, неравенство.*

SOLUTION METHODS OLYMPIC PROBLEMS

Dostova Shahlo Bakhtiorovna
Teacher of the Department of Mathematical Analysis, Bukhara State University
ORCID- 0000-0002-6631-1501
Tokhtamyshova Gulnora Mels qizi
Student of Bukhara State University «Information Technologies» faculty

Annotation. *This article provides instructions on how to solve Olympiad problems in mathematics for gifted students of secondary schools, academic lyceums and vocational colleges, as well as gifted students of higher education institutions. In order to increase students' interest in mathematics, to develop their thinking ability and worldview, and to form their competencies in mathematics, various problems are presented and convenient ways of solving them are explained. When solving Olympiad problems with gifted students, using the methods of «Working in small groups» and «Who is the fastest», the methods of solving each given problem are discussed among the students, their independent thoughts and ideas are debated, and each problem It is thought that several different alternative solutions and solutions should be found.*

Keywords. *Olympiad, debate, competence, small group, alternative solution, who is agile, proof, factorization, equation, inequality.*

KIRISH

Hozirgi kunda ta’limda yuqori sifat samaradorlikka erishish, ta’lim jarayonida zamonaviy pedagogik hamda axborot texnologiyalarni tadbiq etish o`qituvchiga katta mas’uliyat yuklaydi. O`quvchilarni matematika faniniga qiziqtirishda dars samaradorlini ta’minlashning eng muhim qirralari - darsda o`quvchilarning matematika faniga bo`lgan qiziqishlarini oshirish, darslarni interfaol o`qitish metodlaridan foydalanib tashkil etish, darsdan tashqari mashg‘ulotlarda ham noan’anaviy usullardan foydalanishdir.

Matematika fan sifatida hech qachon bir yerda to‘xtab qolgan emas. Hayot, tajriba, rivojlanayotgan texnika va boshqa fanlar uning oldida tobora yangi vazifalar qo‘ymoqda. Ularni yechish uchun eski bilimlar kamlik qiladi, shuning uchun matematik olimlar yangi usullarni kashf etishlari, yangi nazariyalarni yaratishlariga to‘g‘ri keladi. Hozirgi vaqtda esa ko‘plab g‘oyat murakkab matematik hisoblarni inson o‘rniga mashinalar bajarmoqda. Matematika ob-havoni oldindan aytib berish, ko‘priklarning texnik imkoniyatlarini, binolarning gumbazlarini, yo‘ldoshlarning orbitalarini hisoblab chiqishga, umuman olganda hayotning har bir jabhasida yordam beradi.

Maktab o‘quvchisi oladigan ma'lumot va malakalar matematikaning alifbosi, xolos. Biroq makatabda olingan matematik bilimlar - arifmetika, geometriya va algebra orqali qudratli va qiziqarli matematika fanining ulkan, deyarli ko‘z ilg‘amas sohalari sari boriladi.

Ta’lim tarbiya tubdan isloh qilingan va ta’limni rivojlantirish maqsadida yaratilgan barcha shart-sharoitlar shuni ko‘rsatadiki, bugungi kunda Vatanimizda yoshlarimizning bilim olishlari, ularning jahon standartlariga javob beradigan mutaxassislar bo‘lib yetishishlari, ularning jahon minbarlarida turib Vatanimiz madhini, nomini dunyoga tanitishi, jahonning eng kuchli bilimli yoshlari bilan bemalol bellasha olishlari uchun barcha shart-sharoitlar yaratilgan. Qaysi sohani olmaylik shu sohani rivojlantirish maqsadida dunyoning istalgan mamlakatiga borib tajriba almashish va bilim olish uchun barcha yo‘llar ochiq. Bu natijalarga erishish uchun albatta dastlabki bilimlarni chuqur egallash lozim. Bu o`qituvchidan, albatta, kuchli bilim, katta mahoratni interfaol o`qitish texnologiyalarni qo`llay bilishni talab etadi.

ASOSIY QISM

Ushbu maqolada olimpiada masalalarini yechish usullari tavsiya etilgan. Ayniqsa har bir masala uchun bir necha xil yechish usullarini keltirib chiqarish maqsadida «Kichik guruhlarda ishlash» metodi qo‘llanilgan. Bu metod yordamida o‘quvchilar 3 ta, 4 ta, 5 ta hattoki guruh o‘quvchilari soniga qarab 6 ta kichik guruhlarga bo‘linadi va har bir guruhga masalalar beriladi, guruh o‘quvchilarining berilgan masalani yechish usullari o‘rganiladi va muhokama qilinadi. Olimpiada masalalarini yechishda ham bu metoddan foydalansak va barcha guruhlarga aynan bir xil masalani bersak, berilgan masalaning guruhlar soni qadar yechish usullari kelib chiqishi mumkin.

Bizga ma’lumki matematik masalalarni yechishda tezkorlik juda muhim hisoblanadi. Shuning uchun o‘quvchilarning tezkorligini oshirish maqsadida matematika mashg‘ulotlarini olib borishda «Kim chaqqon» metodi ham juda muhim rol o‘ynaydi. Bu metod yordamida o‘quvchilar matematika fani olimpiadalarida belgilab qo‘yilgan vaqt mobaynda berilgan topshiriqni bajarib ulgurishga harakat qilishadi. Bu metod ularga vaqtdan unumli foydalanishni o‘rgatadi.

Olimpiada masalalari odatda iqtidorli o‘quvchilar bilan yechiladi va tabiiyki ular soni unchalik ko‘p bo‘lmaydi. Shuning uchun olimpiada masalalarini yechishda o‘quvchilarni 3 ta guruhga bo‘lib, ular bilan ishlasa ham bo‘ladi.

Demak, o‘quvchilarni 3 guruhga bo‘lamiz.

1 – guruh: Zukkolar guruhi.
2 – guruh: Ziyraklar guruhi.
3 – guruh: Bilimdonlar guruhi.

Mashg‘ulot davomida bir nechta shartlardan foydalanamiz. Har bir shartdan so‘ng guruh ishtirokchilari ballar to‘playdilar. Olingan ballar doskaga «reyting» oynachasiga qo‘yilib boradi.

Guruhlar	Zukkolar	Ziyraklar	Bilimdonlar
1 – shart			
2 – shart			
3 – shart			
4 – shart			
5 – shart			
Umumiy ballar			

Har bir shartning bajarilib ballar qo‘yilgandan so‘ng noto‘g‘ri ishlangan shartlar doskaga ishlab ko‘rsatiladi.

1 – shart. Shartni bajarish uchun 5 daqiqa ajratamiz.

1 – guruhga: Ko‘paytuvchilarga ajrating:

$$P_8(x) = x^8 + x^4 + 1$$

Yechish:

$$P_8(x) = x^8 + x^4 + 1 = x^8 + 2x^4 + 1 - x^4 = \left(x^4 + 1\right)^2 - x^4 = (x^4 - x^2 + 1)(x^4 + x^2 + 1)$$

2 – guruhga: Ko‘paytuvchilarga ajrating:

$$P_5(x) = x^5 + 5x^3 - 6x^2$$

Yechish: $x^5 + 5x^3 - 6x^2 = x^2(x^3 + 5x - 6) = x^2(x^3 - x + 6x - 6) = x^2\left[x(x^2 - 1) + 6(x - 1)\right] =$
$= x^2\left[x(x-1)(x+1) + 6(x-1)\right] = x^2(x-1)(x(x+1) + 6) = x^2(x-1)(x^2 + x + 6).$

3 – guruhga: Ko‘paytuvchilarga ajrating: $P_4(x) = 5x^4 + 9x^3 - 2x^2 - 4x - 8.$

Yechish:

$$5x^4 + 9x^3 - 2x^2 - 4x - 8 = 5x^4 + 10x^3 - x^3 - 2x^2 - 4x - 8 = 5x^3(x+2) - x^2(x+2) - 4(x+2) =$$
$$(x+2)(5x^3 - x^2 - 4) = (x+2)(5x^3 - 5x^2 + 4x^2 - 4) = (x+2)(5x^2(x-1) + 4(x-1)(x+1)) =$$
$$= (x+2)(x-1)(5x^2 + 4x + 4).$$

2 – shart. (15 daqiqa ajratiladi).

1–guruhga: Ixtiyoriy natural a, b, c sonlar uchun $a(b^3 - c^3) + b(c^3 - a^3) + c(a^3 - b^3)$ yig‘indi $a + b + c$ ga karrali ekanligini isbotlang.

Isbot.

$$a(b^3 - c^3) + b(c^3 - a^3) + c(a^3 - b^3) = ab^3 - ac^3 + bc^3 - ab^3 + a^3c - b^3c = a^3(c-b) - a(c^3 - b^3) +$$

$$+ bc(c^2 - b^2) = a^3(c-b) - a(c-b)(c^2 + cb + b^2) + bc(c-b)(c+b) = (c-b)(a^3 - a(c^2 + cb + b^2) +$$
$$+ bc(c+b)) = (c-b)(a^3 - ac^2 - acb - ab^2 + b^2c + bc^2) = (c-b)(a(a^2 - c^2) - bc(a-c) - b^2(a-c)) =$$
$$(c-b)(a-c)(a^2 + ac - bc - b^2) = (c-b)(a-c)((a-b)(a+b) + c(a-b)) = (c-b)(a-c)(a-b)(a+b+c).$$

2 – guruhga: Agar *n* uchga bo`linmaydigan juft son bo`lsa, u holda $(n+8)(n-2)$ ifoda *24 ga* qoldiqsiz bo`linishini isbotlang.

Yechish: *3 ga* bo`linmaydigan juft sonlarni $2(3k-1)$; $2(3k-2)$ ko`rinishida yozib olishimiz mumkin.
Ulardan har birini $(n+8)(n-2)$ ifodaga qo`yamiz.

$$(n+8)(n-2)=(2(3k-1)+8)(2(3k-1)-2)=4(3k-1+4)(3k-1-1)=12(k+1)(3k-2)$$

Endi: $12(k+1)(3k-2)$ ifodani ko`ramiz. *k* juft son *k=2m* bo`lsa, u holda
$12(k+1)(3k-2)=12(2m+1)(3\cdot 2m-2)=24(2m+1)(3m-1)$ Ifoda *24 ga* bo`linadi.

3 – guruhga: Ifodani soddalashtiring.

$$\frac{a^3(c-b)+b^3(a-c)+c^3(b-a)}{a^2(c-b)+b^2(a-c)+c^2(b-a)} \qquad (1).$$

Yechish: Suratida almashtirishlar bajaramiz: $a^2c^2+a^2b^2+c^2b^2$ ni qo`shamiz va ayrimiz:

$$a^3(c-b)+a^2(c^2-b^2)+b^3(a-c)+b^2(a^2-c^2)+c^3(b-a)+c^2(b^2-a^2)=$$
$$=a^3(c-b)+a^2(c-b)(c+b)+b^3(a-c)+b^2(a-c)(a+c)+c^3(b-a)+c^2(b-a)(b+a)=$$
$$=a^2(c-b)(a+c+b)+b^2(a-c)(b+a+c)+c^2(b-a)(c+b+a)=(a+b+c)$$
$$\left(a^2(c-b)+b^2(a-c)+c^2(b-a)\right)$$

bunda (1) ga olib qo`yamiz.

$$\frac{a^3(c-b)+b^3(a-c)+c^3(b-a)}{a^2(c-b)+b^2(a-c)+c^2(b-a)}=\frac{(a+b+c)\left(a^2(c-b)+b^2(a-c)+c^2(b-a)\right)}{a^2(c-b)+b^2(a-c)+c^2(b-a)}=a+b+c\,.$$

3 – shart. (10 daqiqa ajratiladi).

1–guruhga: $x^2-y^2=1987$ tenglamani natural sonlarda yeching.
1987 – tub son.

$$x^2-y^2=1\cdot 1987$$

$$\begin{cases} x-y=1 \\ x+y=1987 \end{cases} \Rightarrow x=994, y=993.$$

2 – guruhga: Tenglamani yeching: $9\cdot 4^{x+0.5}=19\cdot 6^x+4\cdot 9^{x+0.5}$

Yechish: Bizga ma`lumki $a^x\neq 0$ shuning uchun tenglikni ikkala qismini $4^{x+0.5}$ ga bo`lib yuboramiz.

$$9=19\cdot\frac{6^x}{4^{x+0.5}}+4\cdot\frac{9^{x+0.5}}{4^{x+0.5}}; \qquad 9=19\cdot\frac{2^x\cdot 3^x}{2\cdot 2^{2x}}+4\cdot\frac{3^{2x+1}}{2^{2x+1}};$$

$$9=\frac{19}{2}\cdot\left(\frac{3}{2}\right)^x+6\cdot\left(\frac{3}{2}\right)^{2x}; \quad 12\cdot\left(\frac{3}{2}\right)^{2x}+19\cdot\left(\frac{3}{2}\right)^x-18=0$$

$\left(\frac{3}{2}\right)^x+y>0$ deb belgilaymiz $12y^2+19y-18=0$

$$y_1=-\frac{54}{24}=-\frac{9}{4}<0 \quad y_2=\frac{16}{24}=\frac{2}{3} \quad \left(\frac{3}{2}\right)x=\frac{2}{3}=\left(\frac{3}{2}\right)^{-1} \quad x=-1$$

3 – guruhga: $3\sin^2 x+2\cos^2 x=3$

Yechish: $\sin^2 x=2\sin x\cos x$, $\cos^2 x=\cos^2 x-\sin^2 x$, $\sin^2\alpha+\cos^2\alpha=1$ formulalardan foydalanamiz:

$$3\cdot 2\sin x\cos x+2(\cos^2 x-\sin^2 x)=3(\sin^2 x+\cos^2 x)$$
$$6\sin x\cos x+2\cos^2 x+2\sin^2 x=3\sin^2 x+3\cos^2 x$$

$5\sin^2 x-6\sin x\cos x+\cos^2 x=0$ tenglikni ikkala qismini $\cos^2 x\neq 0$ deb bo`lib yuboramiz.

$5tg^2x-6tgx+1=0$

$(tgx)_1=\frac{1}{5}$ $\quad (tgx)_2=1$

$x_1=arctg\frac{1}{5}+\pi\kappa \quad x_2=\frac{\pi}{4}+\pi n$, $x_1=arcctg5+\pi\kappa \quad \kappa\in Z \quad x_2=\frac{\pi}{4}(4n+1) \quad n\in Z$.

Javob: $x_1=arcctg5+\pi\kappa \ \ \kappa\in Z \ \ x_2=\frac{\pi}{4}(4n+1) \quad n\in Z$

4 – shart. (10 daqiqa ajratiladi).

1–guruhga: Tengsizlikni yeching. $|x-3|^{2x^2-7x}>1$

Yechish: berilgan tengsizlikni yechish quyidagi ko`rinishda yozib olamiz.

$|x-3|^{2x^2-7x}>|x-3|^0$

Bu tengsizlikni yechish quyidagi 2 tengsizlikni sistemasini yechishga teng kuchlidir.

1) $\begin{cases}0<|x-3|<1\\ 2x^2-7x<0\end{cases} \Rightarrow \begin{cases}-1<x-3<1\\ x-3\neq 0\\ x(2x-7)<0\end{cases} \Rightarrow \begin{cases}2<x<4\\ x\neq 0\\ 0<x<\frac{7}{2}\end{cases} \Rightarrow \begin{cases}2<x<3\\ 3<x<\frac{7}{2}\end{cases}$

2) $\begin{cases}|x-3|>1\\ 2x^2-7x>0\end{cases} \Rightarrow \begin{cases}x-3>1\\ x-3<-1\\ x(2x-7)>0\end{cases} \Rightarrow \begin{cases}x>4\\ x<2\\ x<0\\ x>\frac{7}{2}\end{cases} \Rightarrow \begin{cases}x>4\\ x<0\end{cases}$

Umumiy javob: $x\in(-\infty;0)\cup(2;3)\cup\left(3;\frac{7}{2}\right)\cup(4;\infty)$

2 – guruhga: Tengsizlikni yeching. $\log_{x-3}(x^2-4x+3)<0$

Yechish.

Aniqlanish sohasi:

$\begin{cases}x^2-4x+3>0\\ x-3>0\\ x-3\neq 1\end{cases} \Rightarrow \begin{cases}x>3, x<1\\ x>3\\ x\neq 4\end{cases} \Rightarrow \begin{cases}x>3\\ x\neq 4\end{cases}$

Ikki holni ko`ramiz.

a) $\begin{cases}0<x-3<1\\ \log_{x-3}(x^2-4x+3)<\log_{x-3}1\end{cases} \Rightarrow \begin{cases}3<x<4\\ x^2-4x+3>1\end{cases} \Rightarrow \begin{cases}3<x<4\\ x^2-4x+2>0\end{cases} \Rightarrow$

$\Rightarrow \begin{cases}3<x<4\\ \left(x-2-\sqrt{2}\right)\left(x-2+\sqrt{2}>0\right)\end{cases} \Rightarrow x\in\left(2+\sqrt{2}:4\right).$

b) $\begin{cases}x-3>1\\ \log_{x-3}(x^2-4x+3)<\log_{x-3}1\end{cases} \Rightarrow \begin{cases}x>4\\ x^2-4x+3<1\end{cases} \Rightarrow \begin{cases}x>4\\ \left(x-2-\sqrt{2}\right)\left(x-2+\sqrt{2}<0\right)\end{cases} \Rightarrow \varnothing$

Javob: $x\in\left(2+\sqrt{2}:4\right)$.

3 – guruhga: Tengsizlikni yeching: $5^{\log_5^2 x}+x^{\log_5 x}\prec 2x^{4\log_x^5}$.

Yechish: Aniqlanish sohasi $x>0$ va $x\neq 1$ $5^{\log_5 x}=5$ ga teng. $\left(a^{\log_a b}=b\right)$

$x^{4\log_x 5} = x^{\log_x 5^4} = 5^4 = 625$ bularni tengsizlikka olib borib qo‘yamiz.

$\left(5^{\log_5 x}\right)^{\log_5 x} + x^{\log_5 x} \prec 2\cdot 5^4 \quad x^{\log_5 x} + x^{\log_5 x} \prec 2\cdot 5^4 \quad 2x^{\log_5 x} \prec 2\cdot 5^4 \quad x^{\log_5 x} \prec 5^4$.

Tengsizlikni ikkala ta’rifini 5 asosga ko‘ra logarifmlab olamiz.

$(\log_5 x)^2 \prec 4 \quad -2 \prec \log_5 x \prec 2 \quad \log_5 5^{-2} \prec \log_5 x \prec \log_5 5^2; \quad 0{,}04 \prec x \prec 25$ va $x \neq 1$.

Javob: $x \in (0{,}04;1) \cup (1;25)$

5 – shart. (10 daqiqa ajratiladi). **1– guruhga:** Hisoblang. $\sin^2 10^0 \cdot \sin^2 50^0 \cdot \sin^2 70^0$.
Yechish.

$$\sin^2 10^0 \cdot \sin^2 50^0 \cdot \sin^2 70^0 = (\sin 10^0 \cdot \sin 50^0 \cdot \sin 70^0)^2 = \frac{1}{4}(\cos 60^0 - \cos 80^0)^2 \cdot \sin^2 50^0 =$$

$$\frac{1}{4}(\frac{1}{2}\sin 50^0 - \cos 80^0 \cdot \sin 50^0)^2 = \frac{1}{4}(\frac{1}{2}\sin 50^0 + \frac{1}{2}\sin 30^0 - \frac{1}{2}\sin 130^0)^2 = \frac{1}{4}(\frac{1}{2}\sin 50^0 + \frac{1}{2}\cdot\frac{1}{2} -$$

$$-\frac{1}{2}\sin(180^0 - 50))^2 = \frac{1}{4}(\frac{1}{2}\sin 50^0 + \frac{1}{4} - \frac{1}{2}\sin 50^0)^2 = \frac{1}{4}\cdot\frac{1}{16} = \frac{1}{64}$$

bu misolni yechishda $\sin\alpha\cdot\sin\beta$ $\sin\alpha\cdot\cos\beta$ formulalardan foydalandik.

2 – guruhga: Hisoblang. $\dfrac{1}{\sin 10^0} - \dfrac{\sqrt{3}}{\cos 10^0}$.

$$\frac{1}{\sin 10^0} - \frac{\sqrt{3}}{\cos 10^0} = \frac{\cos 10^0 - \sqrt{3}\sin 10^0}{\sin 10^0 \cdot \cos 10^0} = \frac{2\left(\frac{1}{2}\cos 10^0 - \frac{\sqrt{3}}{2}\sin 10^0\right)}{\sin 10^0 \cdot \cos 10^0} =$$

Javob: 4

$$= \frac{2(\sin 30^0 \cdot \cos 10^0 - \cos 30^0 \cdot \sin 10)}{\sin 10^0 \cdot \cos 10^0} = \frac{2\sin(30^0 - 10^0)}{\sin 10^0 \cdot \cos 10^0} = \frac{2\sin 20^0}{\sin 10^0 \cdot \cos 10^0} = \frac{4\sin 10^0 \cdot \cos 10^0}{\sin 10^0 \cdot \cos 10^0} = 4$$

3 – guruhga: Hisoblang: $tg20^0 \cdot tg40^0 \cdot tg80^0$.

$$tg20^0 \cdot tg40^0 \cdot tg80^0 = \frac{\sin 20^0}{\cos 20^0}\cdot\frac{\sin 40^0}{\cos 40^0}\cdot\frac{\sin 80^0}{\cos 80^0} (*).$$

Oldin a). $tg20^0 \cdot tg40^0 \cdot tg80^0 = \dfrac{1}{2}\left[\cos(40^0 - 20^0) - \cos(40^0 + 20^0)\right]\cdot \sin 80^0 =$

$$= \frac{1}{2}(\cos 20^0 - \cos 60^0)\cdot \sin 80^0 = \frac{1}{2}\cos 20^0 \cdot \sin 80^0 - \frac{1}{4}\sin 80^0 = \frac{1}{2}\left[\frac{1}{2}(\sin(80^0 + 20^0) + \sin(80^0 - 20^0))\right] -$$

$$-\frac{1}{4}\sin 80^0 = \frac{1}{2}\left[\frac{1}{2}\sin 100^0 + \frac{1}{2}\sin 60^0\right] - \frac{1}{4}\sin 80^0 = \frac{1}{4}\sin 100^0 + \frac{1}{4}\cdot\frac{\sqrt{3}}{2} - \frac{1}{4}\sin 80^0 = \frac{1}{4}\sin(90^0 + 10^0) +$$

$$+\frac{\sqrt{3}}{8} - \frac{1}{4}\sin(90^0 - 10^0) = \frac{1}{4}\cos 10^0 + \frac{\sqrt{3}}{8} - \frac{1}{4}\cos 10^0 = \frac{\sqrt{3}}{8}.$$

b).

$$tg20^0 \cdot tg40^0 \cdot tg80^0 = \frac{2\sin 20^0 \cdot \cos 20^0 \cdot \cos 40^0 \cdot \cos 80^0}{2\sin 20^0} = \frac{2\sin 40^0 \cdot \cos 40^0 \cdot \cos 80^0}{4\sin 20^0} =$$

$$= \frac{2\sin 80^0 \cdot \cos 80^0}{8\sin 20^0} = \frac{\sin 160^0}{8\sin 20^0} = \frac{\sin(180^0 - 20^0)}{8\sin 20^0} = \frac{\sin 20^0}{8\sin 20^0} = \frac{1}{8}$$

Chiqqan natijalarni *(*)* ga qo‘yamiz:

$$tg20^0 \cdot tg40^0 \cdot tg80^0 = \frac{\sin 20^0}{\cos 20^0}\cdot\frac{\sin 40^0}{\cos 40^0}\cdot\frac{\sin 80^0}{\cos 80^0} = \frac{\frac{\sqrt{3}}{8}}{\frac{1}{8}} = \sqrt{3}.$$

Javob: $\sqrt{3}$.

Mashg‘ulot so‘ngida g‘olib guruh aniqlanadi va uy vazifasi sifatida bir nechta topshiriqlar beriladi.

1) Tengsizlikni isbotlang.

(а+в+с) $\left(\frac{1}{a}+\frac{1}{в}+\frac{1}{c}\right) \geq$ 9 bunda а>0, в>0, с>0.

Yechish. Tengsizlikning chap tomonini o‘zgartiramiz. (а+в+с) $\left(\frac{1}{a}+\frac{1}{в}+\frac{1}{c}\right)$ = 1+ $\frac{a}{в}+\frac{a}{c}+1+\frac{в}{c}+\frac{c}{a}+\frac{c}{в}+1=3+\left(\frac{a}{в}+\frac{в}{a}\right)+\left(\frac{a}{c}+\frac{c}{a}\right)+\left(\frac{в}{c}+\frac{c}{в}\right)\geq 3+2+2+2=9$

Chunki, har qaysi qavsdagi yig‘indi 2 dan katta yoki unga teng.

2) Modul qatnashgan tenglamalarni yechish.

$|2x-12|+|6x+48|=160$

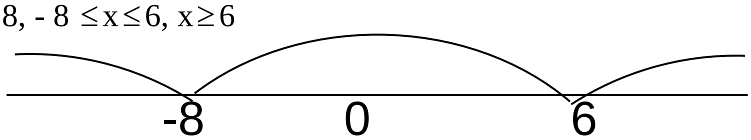
Yechish. Modul belgisi ostidagi har qaysi ifodaning ildizlarini (nollarini) topamiz.

2x-12=0 6x+48=0

x=6 x=-8

х нинг топилган кийматлари сон тўгри чизиғини 3 та ораликқа ажратади.

x< - 8, - 8 $\leq$x$\leq$6, x$\geq$6



Berilgan tenglamaning yechilishini har bir oraliqda qarab chiqamiz. x< - 8 oraliqda modul belgisi ostidagi har 2 ifoda manfiy. Shuning uchun tenglamani modul belgisisiz yechishda bu oraliqda shu ifodalarning ishoralarini qarama-qarshisiga o‘zgartirib, –(2x-12)-(6x+48)=160 tenglamani hosil qilamiz. x= - 24,5. Bu qiymat qaralayotgan oraliqqa tegishli. Demak, u berilgan tenglamaning yechimi bo‘ladi.

Ikkinchi oraliq -8$\leq$ x < 6 da birinchi ifoda manfiy ikkinchisi esa musbatdir. Bunda –(2x-12)+(6x+48)=160 x=25

Bu qiymat qaralayotgan oraliqqa tegishli emas. Demak, u tenglamaning yechimi bo‘la olmaydi.

Uchuinchi oraliq x$\geq$ 6 da ikkala ifoda ham musbat.

(2x-12)+(6x+48)=160

8x+36=160

x=15,5

Bu qiymat qaralayotgan oraliqqa tegishli. Demak, u berilgan tenglamaning yechimi bo‘ladi. Umumiy yechim: x=-24,5 va x=15,5 ekan.

3) 20! Sonining nechta bo‘luvchisi bor?

Yechish. 20!= 1x2x3x4x5x6x7x8x9x10x11x12x13x14x15x16x17x18x19x20=

=2^{18}x3^{8}x5^{4}x7^{2}x11^{1}x13^{1}x17^{1}x19^{1}=(18+1) (8+1) (4+1) (2+1) (1+1) x(1+1) (1+1) (1+1)=41040

4. Sistemani yeching. $\begin{cases}\frac{1}{x}+\frac{1}{y+z}=\frac{1}{2}\\ \frac{1}{y}+\frac{1}{x+z}=\frac{1}{3}\\ \frac{1}{z}+\frac{1}{y+z}=\frac{1}{4}\end{cases}$

$\frac{x+y+z}{xy+xz}=\frac{1}{z}\Rightarrow\frac{xy+xz}{x+y+z}=2\ (1)\quad \frac{x+y+z}{xy+xz}=\frac{1}{2}\Rightarrow\frac{xy+yz}{x+y+z}=3\ (2)$

$\frac{zy+z}{x+y+z}=4\ (3)$ (1)+(2)-(3)=$\frac{2xy}{x+y+z}=1$

(1)-(2)+(3)=$\frac{2xz}{x+y+z}=3$ -(1)+(2)+(3)=$\frac{2yz}{x+y+z}=5$

x+y+z=2xy=$\frac{2xz}{3}=\frac{2yz}{5}\Rightarrow 3y=z$, 5x=3y, 5x=z, z=3y

x=$\frac{3y}{5}$ (2) ga keltirib kuysak, y=y $\frac{1}{y}+\frac{1}{3y+\frac{3y}{5}}=\frac{1}{3}$

$\frac{1}{y}+\frac{5}{18y}=\frac{1}{3};\ \frac{23}{18y}=\frac{1}{3};$ y=$\frac{23}{6}=3\frac{5}{6};$ x=$\frac{23}{10}=2\frac{3}{10};$ z=$\frac{23}{2}=11\frac{1}{2}$

Javob: $\left(2\frac{3}{10};3\frac{5}{6};11\frac{1}{2}\right)$

XULOSA

O‘zbekistonning birinchi Prezidenti I.A. Karimov «Barkamol avlod orzusi» nomli asarida: «Farzandlarimiz tomirida insoniyat fan va texnika taraqqiyotiga ulkan hissa qo‘shgan buyuk daholar al Xorazmiy, Beruniy, Ibn Sino, Mirzo Ulug‘bek, A. Temur, Umar Hayyomlar qoni oqmoqda…», - deb ta’kidlagan edilar. Siz ular ishining davomchilarisiz. Ajdodlarga munosib avlod bo‘lishingiz shart. Allomalarimiz: « Yoshlikda olingan bilim toshga o‘yilgan naqsh’,_ deb bejiz aytishmagan. Yoshlik bilim olish davri. Fan sirlarini puxta egallash qunt va izchillikni, sabr - toqat, qattiq mehnatni talab qiladi. Agar yoshlarimiz bugungi kunda har bir yaratilgan imkoniyatdan to‘g‘ri va imkon qadar to‘liq foydalansa, ko‘zlagan manzillariga ambatta yetib boradilar va Vatanimiz ravnaqiga munosib hissa qo‘shadilar.

Buning uchun pedagog xodimlar ham har bir darsni bir san’at asari kabi yaratib, keyin o‘quvchiga mahoratli aktyor kabi yetkazib berishi zarur. Maktab o‘quvchilarini matematika faniga qiziqtirib, ular orasida iqtidorli o‘quvchilarni ko‘paytirish va ularga «Olimpiada masalalarini yechish usullari »ni o‘rgatish jarayonida maqoladagi ma’lumotlardan va interfaol usullardan foydalanish orqali mashg‘ulotni yanada qiziqarli va samarali tashkil qilish mumkin.

Bundan tashqari mashg‘ulotlarda foydalanish uchun yana bir necha xil ta’lim metodlari tavsiya qilingan [6-8].

[6] maqolada AKTning ta’lim jarayonida tutgan o‘rni haqida ba’zi mulohazalar yoritilgan. «Logarifmlar. Logarifmik funksiya va uning grafigi» mavzusini o‘qitishda axborot kommunikatsion texnologiyalardan samarali foydalanish usullari haqida ma’lumot berilgan. Fanni o‘qitishning maqsad va vazifalariga ham to‘xtalib o‘tilgan. AKTdan foydalanishning qulayliklari yoritilgan.Shu bilan birgalikda innovatsion texnologiyalar yordamida sonning logarifmi va asosiy qoidalari mavzusini o‘tish bo‘ycha maktab o‘qituvchilari uchun har bir guruhga nazariy darslarda o‘tilgan mavzulardan misollar keltirilgan.

[7] maqolada matematika fanini o‘qitishda ilg'or pedagogik texnologiyalar va AKTdan foydalanishning qulay va samarali usullari haqida, ayniqsa murakkab va yuqori darajali tenglamalar sistemasini yechishda Excel amaliy dasturidan foydalanish usullari va qulayliklari haqida fikr yuritilgan. Bir nechta masalalarni Excel dasturidan foydalanib yechib ko‘rsatilgan.

[8] www.buxdu.uz saytining https://uniwork.buxdu.uz platformasida o‘qituvchi shaxsning rivojlanishi, shakllanishi, bilim olishi va tarbiyalanishiga sharoit yaratadi va shu bilan bir qatorda boshqaruvchanlik, yo‘naltiruvchanlik, funksiyasini bajarishi, innovatsion texnologiyalarning o‘rni va roli benihoya kattaligi haqida fikrlar bayon qilingan. Shuningdek,

pedagogik texnologiya va pedagogik mahoratdan foydalanib, olimpiada masalalarini yechish usullari haqida ma'lumotlar keltirilgan.

[9-10] maqolada ko'pgina darslarda, ayniqsa matematika darslarida har qanday murakkablikdagi masalalarni yechishda kompyuterdan foydalanish qulay va osonligi, hisoblash jarayonlarida vaqtning tejalishi, interfaol usullarning afzalliklari, aniq yechimga erishish kabi fikrlar EHM yordamida π sonining qiymatini hisoblash orqali aniq va yaqqol tushintirilgan va π soni haqida qiziqarli ma'lumotlar keltirilgan.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR (REFERENCES)

1. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining «Professional ta'lim tizimini yanada takomillashtirishga doir qo'shimcha chora-tadbirlar tog'risida» 2019 yil 6-sentabrdagi PF-5812 – son Farmoni.

2. O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasiining «Ta'lim muassasalarida uni bitirib, yuksak yutuqlarga erishgan, nomdor shaxslarning homiylik xayriya mablag'lari hisobiga shakllantiriladigan bitiruvchilar jamg'armasini tashkil etish to'g'risida»2019 yil 17-apreldagi 321-son qarori.

3. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining «Xalq ta'limi tizimiga boshqaruvning yangi tamoyillarni joriy etish chora-tadbirlari to'g'risida» 2018-yil 5-sentabrdagi PQ-3931-sonli qarori.

4. Ishmuhammedov R.J., Yuldashev M. «Ta'lim va tarbiyada innovatsion pedagogik texnologiyalar». T:»Nihol» nashriyoti, 2013, 2016. -2796.

5. Mirzaahmedov M., Rahimqoriyev A. Umumiy o'rta ta'lim maktablari 6-sinflari uchun darslik. – T.:»O'qituvchi» 2011-yil.

6. Mirzaahmedov M. Va boshqalar 6-11-sinflari uchun matematikadan masalalar to'plami – T.:»O'qituvchi» 2015-yil.

7. Дустова Шахло Бахтиёровна, Хамитова Мадинабону Мирзохид кизи «Логарифм. логарифмическая функция и её свойства» scientific-methodical journal of «scientific progress» ISSN: 2181-1601 (2021, 15 mart) pp.185-186.

8. Internet manba: www.buxdu.uz.

9. 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.

10. Дустова Шахло Бахтиёровна, Тешаева Шарифа Шокул кизи «Создание графиков сложных функций с использованием графиков элементарных функций» scientific-methodical journal of «Scientific progress» ISSN: 2181-1601 (2021, 15 mart) pp.195-196.

11. Internet manba: www.buxdu.uz.