

**CHIZIQLI TENGLAMALAR SISTEMASINI YECHISHNING GAUSS,
GAUSS-JORDAN USULINI TUSHUNTIRISHDA PEDAGOGIK
TEXNOLOGIYADAN FOYDALANISH**

Shahrisabz davlat pedagogika instituti

Xoshimova D.K

hoshimovadilobar321@gmail.com

Annotatsiya. Ta'lim – tizimli ta'lim olishning eng muhim va ishonchli usuli. Ta'lim o'qituvchi tomonidan boshqariladigan o'ziga xos bilish jarayoni. Aynan o'qituvchining rahbarlik roli o'quvchilar tomonidan bilim, ko'nikma va malakalarni to'liq o'zlashtirishni, ularning aqliy kuchi va ijodiy qobiliyatlarini rivojlantirishni ta'minlaydi. Maqolada ham aniq fanlarni o'qitishda kognitiv qobiliyatini shakllantirishning metodik ahamiyati borasida taklif va tavsiyalar beriladi.

Kalit so'zlar: ta'lim, tavsiya, talaba, tahlil, metod, chiziqli tenglama, sistema, Gauss usuli, ildiz.

Zamonaviy, ijtimoiy, yo'naltirilgan bozor iqtisodiga o'tish rivojlangan mamlakatlarda amalga oshirilayotgan islohotlarning asosiy negizi ta'lim islohotlari hisoblanadi. Bu jarayonda o'qitishda innovatsion yondashuvlar va uning tarkibiy qismi bo'lgan modulli o'qitish texnologiyasini joriy etilishi oliy ta'lim tizimida muhim ahamiyat kasb etadi. Ta'lim-tarbiya va shaxs kamolotini shakllantirishda hamda pedagogik texnologiyani tatbiq qilinishida modulli texnologiyalardan xabardor bo'lish, foydalanishni bilish bugungi kun talabidir.

Oliy ta'lim muassasalarida matematik fanlarni o'qitishning metodik sistemasini yaratish va shu asosda modulli texnologiyadan foydalanib, o'quv mashg'ulotlarining loyihalarini tuzib o'qitishni nazariy asoslash va ulardan amaliy foydalanish metodikasi asosida o'qitish borasida respublikamizda alohida tadqiqotlar qilinmoqda. O'quv mashg'ulotlarni loyihalashning ahamiyatli tomoni shundaki, bunda pedagog va talabalar loyihalash bo'yicha bilim, ko'nikma va malakalarga ega bo'ladilar.

Ta'lim oluvchilarning yuksak kasbiy tayyorgarlik darajasi, malakasi, madaniy va ma'naviy-axloqiy saviyasining sifatiga nisbatan qo'yiladigan zarur talablarni belgilab beruvchi va ta'lim sifatini jahon talablari darajasiga ko'tarishga qaratilgan Davlat ta'lim standartlari, o'quv reja va fan dasturlarining yangi avlodi ishlab chiqildi. Ta'lim jarayoni yangi innovatsion texnologiyalar asosida tashkillashtirilgan ta'lim tizimi shakllantirildi.

Ushbu maqolada chiziqli tenglamalar sistemasini Gauss usulidan foydalanib yechish, chiziqli tenglamalar sistemasini hayotiy masalalarda tatbiqi oʻrganilgan.

Chiziqli tenglamalar sistemasi nazariyasida Kramer formulalari katta rol oʻynaydi. Lekin, amaliy mashgʻulotlarda esa bu usulni qoʻllab sistemani yechish jarayoni koʻp hisoblashlarni talab qiladi. Shuning uchun amaliyotda koʻpincha Gauss usuli qoʻllaniladi. Bu usulning mohiyati shundan iboratki, nomaʼlumlarni ketma-ket yoʻqotib, berilgan sistemaga ekvivalent boʻlgan “pogʻonasimon” yoki “uchburchak” koʻrinishidagi sistemaga keltirilib yechiladi.

$$\left\{ \begin{array}{l} a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \dots + a_{1n}x_n = b_1 \\ a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + \dots + a_{2n}x_n = b_2 \\ \dots\dots\dots \\ a_{m1}x_1 + a_{m2}x_2 + \dots + a_{mn}x_n = b_m \end{array} \right. \quad (1)$$

n nomaʼlumli m ta tenglamalar sistemasini yechish talab qilinsin. Bu sistemadagi birorta koefitsiyent noldan farqli boʻlsin, masalan, $a_{11} \neq 0$. Agar $a_{11} = 0$ boʻlsa, u holda tenglamalarning oʻrinlarini almashtirish yoʻli bilan yangi sistemada $a_{11} \neq 0$ boʻlishiga erishamiz.

Sistemadagi birinchi tenglamadan tashqari, qolgan tenglamalardan x_1 ni yoʻqotamiz. Buning uchun birinchi tenglamani $a_{11} \neq 0$ koefitsiyentga boʻlib

$$\left\{ \begin{array}{l} x_1 + \frac{a_{12}}{a_{11}}x_2 + \dots + \frac{a_{1k}}{a_{11}}x_k + \dots + \frac{a_{1n}}{a_{11}}x_n = \frac{b_1}{a_{11}}, \\ a_{11}x_1 + a_{22}x_2 + \dots + a_{2k}x_k + \dots + a_{1n}x_n = b_2, \\ \dots\dots\dots \\ a_{i1}x_1 + a_{i2}x_2 + \dots + a_{ik}x_k + \dots + a_{in}x_n = b_k, \\ \dots\dots\dots \\ a_{m1}x_1 + a_{m2}x_2 + \dots + a_{mk}x_k + \dots + a_{mn}x_n = b_m \end{array} \right. \quad (2)$$

sistemani hosil qilamiz. Bu berilgan sistemaga ekvivalentdir. Endi birinchi tenglamaning ikkala tomonini $-a_{21}$ ga koʻpaytirib, ikkinchi tenglamaga qoʻshamiz. Keyin, birinchi tenglamani $-a_{31}$ ga koʻpaytirib uchinchi tenglamaga qoʻshamiz va hokazo. Natijada berilgan (1) sistemaga teng kuchli boʻlgan ushbu

$$\left\{ \begin{array}{l} x_1 + a'_{12}x_2 + \dots + a'_{1k}x_k + \dots + a'_{1n}x_n = b'_1, \\ a'_{22}x_2 + \dots + a'_{2k}x_k + \dots + a'_{2n}x_n = b'_2, \\ \dots\dots\dots \\ a'_{i2}x_2 + \dots + a'_{ik}x_k + \dots + a'_{in}x_n = b'_i, \\ \dots\dots\dots \\ a'_{m2}x_2 + \dots + a'_{mk}x_k + \dots + a'_{mn}x_n = b'_m \end{array} \right. \quad (3)$$

tenglamani hosil qilamiz. Bunda

$$a'_{1k} = \frac{a_{1k}}{a_{11}}, \quad b_1 = \frac{b_1}{a_{11}}, \quad a'_{ik} = a_{ik} - \frac{a_{1k}}{a_{11}} a_{i1}, \quad b'_i = b_i - \frac{b_1}{a_{11}} a_{i1}, \quad (i=2,3,\dots,m; k=2,3,\dots,n)$$

Endi (3)ning ikkinchi tenglamasidagi a'_{22} ni noldan farqli deb, tenglamani a'_{22} ga bo‘lamiz. So‘ngra, uni mos ravishda $-a'_{32}, -a'_{42}, \dots, -a'_{m2}$ larga ko‘paytirib uchinchi, to‘rtinchi va hokazo tenglamalarga qo‘shamiz. Agar bu jarayon davomida sistemadagi biror tenglamaning chap tomonidagi barcha noma‘lumlar oldidagi koeffitsiyentlar nolga teng, ozod xad esa noldan farqli bo‘lib qolsa, sistemaning yechimini topish jarayoni tugaydi, chunki bu sistemaning yechimi mavjud emas. Demak, berilgan sistema birgalikda bo‘lmaydi.

Agar sistema birgalikda bo‘lgan sistema bo‘lsa, bu holda (1) sistemadan quyidagi ko‘rinishdagi sistemalardan biriini hosil qilamiz:

$$\begin{cases} x_1 + \tilde{a}_{12}x_2 + \dots + \tilde{a}_{1p}x_p + \dots + \tilde{a}_{1k}x_k + \dots + a_{1n}x_n = \tilde{b}_1, \\ x_2 + \dots + \tilde{a}_{2p}x_p + \dots + \tilde{a}_{2k}x_k + \dots + \tilde{a}_{2n}x_n = \tilde{b}_2, \\ \dots \\ x_p + \dots + \tilde{a}_{pk}x_k + \dots + a_{pn}x_n = \tilde{b}_p \end{cases} \quad (4)$$

($p < n$, ya‘ni tenglamalar soni noma‘lumlar sonidan kam)

$$\text{yoki } \begin{cases} x_1 + \tilde{a}_{12}x_2 + \dots + \tilde{a}_{1k}x_k + \dots + a_{1n}x_n = \tilde{b}_1, \\ x_2 + \dots + \tilde{a}_{2k}x_k + \dots + \tilde{a}_{2n}x_n = \tilde{b}_2, \\ \dots \\ x_k + \dots + \tilde{a}_{kn}x_n = \tilde{b}_k, \\ \dots \\ x_n = \tilde{b}_n \end{cases} \quad (5)$$

(4) sistemaga pog‘onasimon, (5) ga esa uchburchakli sistema deyiladi.

Agar chiziqli tenglamalar sistemasi (5) ko‘rinishiga ega bo‘lsa, oxirgi tenglamadan $x_n = \tilde{b}_n$ ni topamiz, so‘ngra x_n ning qiymatini olding tenglamaga qo‘yib, x_{n-1} ni aniqlaymiz va hokazo. Natijada, (1) chiziqli tenglamalar sistemasi yagona yechimga ega ekanligi kelib chiqadi.

Agar berilgan (1) chiziqli tenglamalar sistemasi elementar almashtirishlar yordamida pog‘onasimon (4) sistemaga kelsa, bundan berilgan sistema cheksiz ko‘p yechimlarga ega ekanligi kelib chiqadi. Haqiqatdan ham, (4) sistemada $x_{p+1}, x_{p+2}, \dots, x_n$ noma‘lumli hadlarni o‘ng tomonga o‘tkazib, quyidagi sistemani hosil qilamiz:

$$\begin{cases} x_1 + \tilde{a}_{12}x_2 + \dots + \tilde{a}_{1p}x_p = \tilde{b}_1 - \tilde{a}_{1p+1}x_{p+1} - \dots - \tilde{a}_{1n}x_n, \\ x_2 + \dots + \tilde{a}_{2p}x_p = \tilde{b}_2 - \tilde{a}_{2p+1}x_{p+1} - \dots - \tilde{a}_{2n}x_n, \\ \dots \\ x_p = \tilde{b}_p - \tilde{a}_{pp+1}x_{p+1} - \dots - \tilde{a}_{pn}x_n \end{cases}$$

Bunda $x_{p+1}, x_{p+2}, \dots, x_n$ lardan iborat ozod noma'lumlarga ixtiyoriy qiymatlar berib, uchburchakli sistema hosil qilamiz, so'ngra yuqoridagi usul bilan ketma-ket x_p, x_{p-1}, \dots, x_1 noma'lumlarni aniqlaymiz. Agar $x_{p+1}, x_{p+2}, \dots, x_p$ ga ixtiyoriy qiymatlar berish mummkinligini hisobga olsak, bu holda berilgan sistema cheksiz ko'p yechimga ega bo'ladi. Ya'ni sistema aniqmas bo'ladi.

1-misol. Ushbu

$$\begin{cases} 2x_1 + x_2 - x_3 = 1, \\ 3x_1 + 2x_2 - 2x_3 = 1, \\ x_1 - x_2 + 2x_3 = 5. \end{cases}$$

sistemani Gauss usuli bilan yechaylik. Birinchi tenglamani $a_{11}=2$ ga bo'lib

$$\begin{cases} x_1 + 0,5x_2 - 0,5x_3 = 0,5, \\ 3x_1 + 2x_2 - 2x_3 = 1, \\ x_1 - x_2 + 2x_3 = 5. \end{cases}$$

sistemaga kelamiz. Avval birinchi tenglamani -3 ga ko'paytirib ikkinchi tenglamaga qo'shamiz, keyin o'zini -1 ga kshpaytirib uchinchi tenglamaga qo'shamiz, unda

$$\begin{cases} x_1 + 0,5x_2 - 0,5x_3 = 0,5, \\ 0,5x_2 - 0,5x_3 = -0,5, \\ -1,5x_2 + 2,5x_3 = 4,5. \end{cases}$$

hosil bo'ladi. Bundan esa, 0

$$\begin{cases} x_1 + 0,5x_2 - 0,5x_3 = 0,5, \\ x_2 - x_3 = -1, \\ -1,5x_2 + 2,5x_3 = 4,5. \end{cases}$$

Endi, ikkinchi tenglamaning ikki tomonini $+1,5$ ga ko'paytirib, uchinchi tenglamani qo'shamiz, unda

$$\begin{cases} x_1 + 0,5x_2 - 0,5x_3 = 0,5, \\ x_2 - x_3 = -1, \\ x_3 = 3. \end{cases}$$

bo'ladi. Bulardan $x_1=1, x_2=2, x_3=3$ lar topiladi. Demak, sistema birgalikda va yagona yechimga ega ekan.

Umuman olganda (1) ni Gauss usuli bilan yechishda (2), (3), (4) sistemalarni yozib o'tirish shart emas. Uning o'miga (1) sistemani kengaytirilgan

$$\bar{A} = \left(\begin{array}{cccc|c} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} & b_1 \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} & b_2 \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{i1} & a_{i2} & \dots & a_{in} & b_i \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{m1} & a_{m2} & \dots & a_{mn} & b_m \end{array} \right)$$

matritsadan foydalanish kifoyadir. Bundan foydalanishni misollarda ko‘ramiz.

2-misol.

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 + 4x_3 - x_4 - 3x_5 = 7, \\ 2x_1 + x_3 + x_5 = 4, \\ x_2 + 2x_4 - x_5 = 6 \end{cases}$$

Yechish. Kengaytirilgan matritsani yozamiz va matritsa ustida Gauss usuli bo‘yicha elementar almashirishlar o‘tkazamiz

$$\begin{aligned} \left(\begin{array}{ccccc|c} 1 & 2 & 4 & -1 & -3 & 7 \\ 2 & 0 & 1 & 0 & 1 & 4 \\ 0 & 1 & 0 & 2 & -1 & 6 \end{array} \right) &\Rightarrow \left(\begin{array}{ccccc|c} 1 & 2 & 4 & -1 & -3 & 7 \\ 0 & -4 & -7 & 2 & 7 & -10 \\ 0 & 1 & 0 & 2 & -1 & 6 \end{array} \right) \Rightarrow \\ \Rightarrow \left(\begin{array}{ccccc|c} 1 & 2 & 4 & -1 & -3 & 7 \\ 0 & 1 & 0 & 2 & -1 & 6 \\ 0 & -4 & -7 & 2 & 7 & -10 \end{array} \right) &\Rightarrow \left(\begin{array}{ccccc|c} 1 & 2 & 4 & -1 & -3 & 7 \\ 0 & 1 & 0 & 2 & -1 & 4 \\ 0 & 0 & 7 & 10 & 3 & 14 \end{array} \right) \end{aligned}$$

Oxirgi matritsaga pog‘onali

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 + 4x_3 - x_4 - 3x_5 = 7, \\ x_2 + 2x_4 - x_5 = 6, \\ 7x_3 + 10x_4 + 3x_5 = 14 \end{cases}$$

sistema mos kelib, bu berilgan sistemaga ekvivalentdir. Hosil bo‘lgan sistemani

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 + 4x_3 = 7 + x_4 + 3x_5, \\ x_2 + 2x_4 - x_5 = 6 - 2x_4 + x_5, \\ -7x_3 = 14 - 10x_4 - 3x_5 \end{cases}$$

ko‘rinishda yozib olamiz. Bundan ko‘rinadiki, x_1, x_2, x_3 larni x_4 va x_5 orqali ifodalash

$$\text{mumkin: } x_3 = -2 + \frac{10}{7}x_4 + \frac{3}{7}x_5, \quad x_2 = 6 - 2x_4 + x_5, \quad x_1 = 3 + \frac{5}{7}x_4 - \frac{5}{7}x_5$$

Demak, x_4, x_5 lar ozod noma‘lumlar bo‘lib, ular orqali x_1, x_2, x_3 larning qiymatlarini topish mumkin ekan. Shunday qilib, berilgan sistema birgalikda bo‘lib, u cheksiz ko‘p yechimga ega va aniqmas bo‘ladi. Masalan, $x_1=3, x_2=6, x_3=-2, x_4=0, x_5=0$ yoki $x_1=7, x_2=-1, x_3=11, x_4=7, x_5=7$ lar va hokazolar yechim bo‘ladi

3-misol.

$$\begin{cases} 2x_1 + x_2 + x_3 - x_4 = 8, \\ 3x_1 + 2x_2 + 5x_4 = 12, \\ x_1 - x_2 + x_3 = 4, \\ 8x_1 + x_2 + 5x_3 + 3x_4 = 10. \end{cases}$$

Yechish.

$$\begin{aligned} & \left(\begin{array}{cccc|c} 2 & 1 & 1 & -1 & 8 \\ 3 & 0 & 2 & 5 & 12 \\ 1 & -1 & 1 & 0 & 4 \\ 8 & 1 & 5 & 3 & 10 \end{array} \right) \Rightarrow \left(\begin{array}{cccc|c} 1 & \frac{1}{2} & \frac{1}{2} & -\frac{1}{2} & 4 \\ 3 & 0 & 2 & 5 & 12 \\ 1 & -1 & 1 & 0 & 4 \\ 8 & 1 & 5 & 3 & 10 \end{array} \right) \Rightarrow \\ & \Rightarrow \left(\begin{array}{cccc|c} 1 & \frac{1}{2} & \frac{1}{2} & -\frac{1}{2} & 4 \\ 0 & -\frac{3}{2} & \frac{1}{2} & \frac{13}{2} & 0 \\ 0 & -\frac{3}{2} & \frac{1}{2} & \frac{1}{2} & 0 \\ 0 & -3 & 1 & 7 & -22 \end{array} \right) \Rightarrow \left(\begin{array}{cccc|c} 1 & \frac{1}{2} & \frac{1}{2} & -\frac{1}{2} & 4 \\ 0 & 1 & -\frac{1}{3} & -\frac{13}{3} & 0 \\ 0 & -\frac{3}{2} & \frac{1}{2} & \frac{1}{2} & 0 \\ 0 & -3 & 1 & 7 & -22 \end{array} \right) \Rightarrow \\ & \Rightarrow \left(\begin{array}{cccc|c} 1 & \frac{1}{2} & \frac{1}{2} & -\frac{1}{2} & 4 \\ 0 & 1 & -\frac{1}{3} & -\frac{13}{3} & 0 \\ 0 & 0 & 0 & -6 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & -6 & -22 \end{array} \right) \Rightarrow \left(\begin{array}{cccc|c} 1 & \frac{1}{2} & \frac{1}{2} & -\frac{1}{2} & 4 \\ 0 & 1 & -\frac{1}{3} & -\frac{13}{3} & 0 \\ 0 & 0 & 0 & -6 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & -22 \end{array} \right) \end{aligned}$$

Oxirgi matritsaga

$$\begin{cases} x_1 + \frac{1}{2}x_2 + \frac{1}{2}x_3 - \frac{1}{2}x_4 = 4, \\ x_2 - \frac{1}{3}x_3 - \frac{13}{3}x_4 = 0, \\ -6x_4 = 0, \\ 0 \cdot x_1 + 0 \cdot x_2 + 0 \cdot x_3 + 0 \cdot x_4 = -22 \end{cases}$$

sistemaga mos keladi. Sistemadagi oxirgi tenglama o‘rinli emas. Shuning uchun bu sistema yechimga ega bo‘lmaydi. Bu esa berilgan sistemani birgalikda bo‘lmagan sistema ekanligini anglatadi.

Amaliyotda ko‘pchilik iqtisodiy masalalarning matematik modellari chiziqli tenglamalar sistemasiga keltiriladi. Misol keltiramiz.

4-masala. Faraz qilamiz, korxonalar A, B, C turdagi mahsulotlarni ishlab chiqarish uchun S_1, S_2, S_3 xom ashyolardan foydalanadi. Bitta mahsulotni tayyorlash uchun xom ashyolarning bir kunlik sarf normasi quyida berilgan jadvaldagidek bo'lsin:

Xom ashyo turi	Bitta mahsulotni tayyorlash uchun xom ashyoning sarf normasi			Xom ashyoning bir kunlik sarf miqdori
	A	B	C	
S_1	5	3	4	2700
S_2	2	1	1	800
S_3	3	2	2	1600

Har bir tur mahsulotning bir kunlik ishlab chiqarish hajmi topilsin.

Yechish: Agar korxonalar bir kunda A mahsulotdan x_1 dona, V mahsulotdan x_2 dona va C mahsulotdan x_3 dona ishlab chiqarsa, u holda yuqoridagi jadvalga asosan:

$$\begin{cases} 5x_1 + 3x_2 + 4x_3 = 2700, \\ 2x_1 + x_2 + x_3 = 900, \\ 3x_1 + 2x_2 + 2x_3 = 1600 \end{cases}$$

tenglamalar sistemasiga ega bo'lamiz. Bu sistemani yuqorida keltirilgan usullardan biri bilan yechsak: $(200; 300; 200)$. Bu esa korxonalar bir kunda A mahsulotdan 200 dona, V mahsulotdan 300 dona va C mahsulotdan 200 dona ishlab chiqarishini bildiradi.

Keys study topshiriqlari

Mazkur mavzuga keys-stadi (real vaziyatga bog'liq) bo'yicha quyidagi masalalarni tanladik:

1-masala. Korxonalar 3 turdagi A, B va C mahsulotlarni ishlab chiqarish uchun 3 turdagi xom ashyodan, foydalanadi: I, II, III. Har bir turdagi mahsulotdan bir birlik ishlab chiqarish uchun sarflanadigan turli xom ashyolar miqdori (normalari) quyidagi 1-jadvalda keltirilgan. Shuningdek, jadvalda korxonalar ishlatishi mumkin bo'lgan har bir turdagi xom ashyolarning umumiy miqdori ham keltirilgan.

1-jadval

Xom ashyo turi	1ta mahsulot uchun sarflanadigan xom ashyo normasi			Xom ashyoning umumiy miqdori
	A	B	C	
I	2	1	1	45
II	1	1	2	40
III	1	0	1	15

Korxonada har bir turdagi mahsulotdan qancha birlikdan ishlab chiqarishi mumkin?
 Masala shartiga ko‘ra quyidagi tenglamalar sistemasiga ega bo‘lamiz.

$$\begin{cases} 2x_1 + x_2 + x_3 = 45, \\ x_1 + x_2 + 2x_3 = 40, \\ x_1 + \quad + x_3 = 15. \end{cases}$$

va mazkur sistemani yechish talabalarga tavsiya etiladi.

2-masala. Uch guruh dalaning uch maydonini tozaladi. Maydonlar yuzi va uni tozalashga ketgan vaqt jadvalda keltirilgan.

2- jadval

Maydon	Guruhlarning ish vaqti (soat)			Maydon yuzi (ga)
	I	II	III	
1	2	3	1	10
2	1	5	4	19
3	4	1	3	18

Xuddi yuqoridagi masala kabi bu masala ham ushbu ko‘rinishdagi chiziqli tenglamalar sistemasini yechishga keltiriladi:

$$\begin{cases} 2x_1 + 3x_2 + x_3 = 10, \\ x_1 + 5x_2 + 4x_3 = 19, \\ 4x_1 + x_2 + 3x_3 = 18. \end{cases}$$

Bu masalani yechish ham talabalarga tavsiya qilinadi

3-masala. Xom ashyo zahiralari bo‘yicha mahsulotni ishlab chiqarish prognozi. Korxonada xom ashyoning 3 turini qo‘llab, mahsulotning 3 turini ishlab chiqaradi. Ishlab chiqarishning zaruriy xarakteristikalarini 3-jadvalda ko‘rsatilgan.

3-jadval

Xom ashyo turi	Mahsulot turlarida xom ashyo sarfi, og‘.bir.mah			Xom ashyo zaxirasi og‘.bir
	1	2	3	
1	6	4	5	2400
2	4	3	1	1450
3	5	2	3	1550

Xom ashyoning berilgan zaxiralarida mahsulotning har bir turini ishlab chiqarish hajmini aniqlash topshirig‘i talabalarga havola etiladi.

4-masala. Xom ashyo zahiralari bo‘yicha mahsulotni ishlab chiqarish prognozi. Korxonada xom ashyoning 3 turini qo‘llab, mahsulotning 3 turini ishlab chiqaradi. Ishlab chiqarishning zaruriy xarakteristikalarini 4-jadvalda ko‘rsatilgan.

4-jadval

Xom turi	Mahsulot turlarida xom ashyo sarfi, og'.bir.mah			Xom ashyo zaxirasi og'. Bir
	1	2	3	
1	5	12	7	2350
2	10	6	8	2060
3	9	11	4	2270

Xom ashyoning berilgan zaxiralarida mahsulotning har bir turini ishlab chiqarish hajmini topish yana talabalarga yuklatiladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. Jo'raev T.J., Xudoyberganov R.X., Vorisov A.K., Mansurov X. Oliy matematika asoslari. Darslik. – T.: O'zbekiston, 1999. – 290b.
2. Yo'ldoshev J.G', Usmonov S.A. Pedagogik texnologiyalar asoslari . Qo'llanma. – T.: O'qituvchi, 2004.
3. Begimqulov U.SH. Pedagogik ta'limda zamonaviy texnologiyalar. // Pedagogik ta'lim. – T., 2005. – №6. – 15-17 b.
4. Yunusova D. Bo'lajak matematika o'qituvchisini innovatsion faoliyatga tayyorlash nazariyasi va amaliyoti. Diss. dok. ped. nauk. – T., 2012. – 292 b.
5. Ziyomhammadov B., Tojiyev M. Pedagogik texnologiya – zamonaviy o'zbek milliy modeli. – T.: Lider Press, 2009
6. Махмудова Х.М. Роль научного объяснения в повышении эффективности преподавания физики. 5-я международная конференция. Образование через всю жизнь: Непрерывное образование для устойчивого развития. Том 2, Санкт-Петербург. Ташкент – 2007. 38-39 стр.