



O'BEKISTON RESPUBLIKASI XALQ TA'LIMI VAZIRLIGI

NAVOIY DAVLAT PEDAGOGIKA INSTITUTI

FIZIKA-MATEMATIKA FAKULTETI

Informatika va axborot texnologiyalari kafedrası

Referat

Mavzu: *Chiziqli dasturlash masalalarini simpleks jadvallar usulida yechish*

Ilmiy rahbar:

Bajardi: 3-“D”guruh talabasi Xodiyeva M

Navoiy-2013 yil.

Reja:

Kirish

Asosiy qism

1.Simpleks usuli.

2.Boshlang`ich bazisni topish.

3.Chiziqli dasturlashtirish masalasining yechishning simpleks jadvallar usuli.

Xulosa

Foydalanilgan adabiyotlar.

Kirish

Ta'limni tizimli va izchil bo'lish qoidasi – ishtimoiiy taraqqiyotning har bir davridagi maktabning tarixiy tajribasi talim vazifasi malum bir tizimsiz bajarib bo'lmashligini ko'rsatadi. Ta'limda izchillikka rioya qilib o'qitish lozim , toki bugun o'rganilgan bilimlar kecha o'rganilganlarni mustahkamlash ,ertaga o'rganadiganlarimizga zamin yaratilishi zarurdir. Tizimlilik va izchillik o'quvchilarda har qaysi o'quv fanlarining bir-biri bilan uzviy bog'liq bo'lishini ko'rsatishda ham muhim ahamiyatga ega.

Talim va tarbianing birligi qoidasi- talim tizimida asosiy va yetakchi qoidalaridan biri hisoblanadi. U didaktik qonunlarning o'qish va o'qitish borasidagi tub mohiyatini ifodalaydi.Binobarin , o'quv fanlarining har biri, hatto,ayrim mavzu va mavzuchlarni ham shubhasiz tarbiyalovchilik xarakteriga ega.

O'qitish jarayonida onglilik va faollik qoidasi o'quvchilar ilmiy bilimlarni hamda ularni amla qo'llash usullarini ongli va faol egallab olishni , ularda ijobiy tashabbuskorlik , o'quv faoliyatida mustaqillik , tafakkur , ilmiy dunyoqarash ,e'tiqod tarkib topishni nazarda tutadi .

Ta'limda nazariyani amaliyot bilan bog'lab o'qitish qoidasi – didaktikaninh yetakchi qoidalaridan biridir. Bu qoida dastavval o'quv fanining mazmuni va o'ziga xos xususiyatlariga bog'liq holda o'qish jarayonida amalgam oshiriladi. Inson ilmiy bilimlarni o'zlashtirib olishigina emas , balki bu bilimlarni amalda qo'llay bilishi ham kerak. Ta'lim jarayonida nazariya bilan amaliyotning birligi qoidasining izchillik bilan amalgam oshirilishi natijasida o'quvchilar o'quv materialining tub mohiyatini , tabiat va jamiat taraqqiyoti qonuniyatlarini ilmiy asosda atroflicha to'g'ri ,chuqur tushunib olamiz va kelajak amaliy faoliyatlari uchun zarur bo'lgan mahorat, ko'nikma va malakalar hosil qiladi.

Ta'limning ko'rsatmalilik qoidasi – o'qitish jarayonining sifatini orttiradi , o'quvchilarning bilim olishlarini osonlashtiradi . Bu qoida o'qitish jarayonida ko'rish , eshitish, hid bilish , ta'm ,bilish ,teri , muskul- harakat kabi srzgi organlarning bir yo'la ob'ekt ustida safarbar etishni talab etadi. Ta'limda ko'rsatmalilikninng samarali natijalar berishi uchun ko'rsatmali qurollar o'quchilarning yoshi , umumiy tayyorgarligi –saviyasiga mos bo'lishi , mavzu mazmunini ochib berishga yordam berishi , undan foydalanins uchun ta'lim usullari to'g'ri tanlangan bo'lishi lozim.

Ta'limning o'quvchilarga mos bo'lish qoidasida- ta'limning ikki tomoni deyiladi Chiziqli dasturlashtirish masalasini grafik usulda yechishning kamchiligi shundan iboratki, u o'zgaruvchilari soni ikkitadan ortiq masalalar uchun yaroqsizdir. ChPM ni yechishning keng tarqalgan analitik usuli – simpleks usuli bo'lib, 1939yilda rus olimi akademik L.V.Kontorovich tomonidan ishlab chiqilgan va 1949 yili amerikalik olim J. Dantsig tomonidan modifikatsiya- langan. Bu usulning mohiyati shundaki, yechimlar maqsad funksiyaning maksimum (minimum) qiymatini ta'min-laydigan optimal yechim hosil qilguniga qadar ketma-ket yaxshilab boriladi. ChPM- ning umumiy masalasi berilgan bo'lsin

$$Z = \sum_{j=1}^n c_j \cdot x_j \quad (1)$$

(2)

[illegible]

(1) - maqsad funksiyani (3) dan foydalanib quyidagi

(4)

$$B = \{x_1, x_2, \dots, x_m, 0, 0, \dots, 0\}$$

Agar $x_{m+1} = x_{m+2} = \dots = 0$ bo'lsa, u holda (3) formuladan

$$B1 = \{b'_1, b'_2, \dots, b'_m, 0, 0, \dots, 0\} \quad (5)$$
$$Z(B1) = P_0'$$

I hol. (4) – da hamma $P'_{m+1}, P'_{m+2}, \dots, P'_n$ sonlar manfiy, u holda (4) dan $x_{m+2} = \dots = x_n = 0$ shartda $Z(E1) = P'_0$ minimum qiymatga erishadi va (5) bazis n optimal yechim bo'ladi, chunki biror $P'_j < 0$ ba $x_j \geq 0$ uchun $P'_j x_j > 0$ di. Demak, $Z = P'_0 - P'_j x_j > P'_0$ munosabat o'rinli bo'ladi.

Masalan $P_i' > 0$ (musbat sonlar) deylik, u vaqtda

x_i larning qiymatini orttirib borish natijasida erishish mumkin bo'ladi.

Bundan $Z = P_0' - P_j x_j$ ning qiymatini kamaytirish mumkin. Bu holda (3) - dan kelib chiqadigan quyidagi

$$\begin{cases} x_1 = b'_1 - a'_{1j} x_j \\ x_2 = b'_2 - a'_{2j} x_j \\ \dots\dots\dots \\ x_m = b'_m - a'_{mj} x_j \end{cases} \quad (6)$$

tenglamalardagi $x_1, x_2, \dots, x_m$ larning birortasi ham manfiy bo'lmazligi kerak.

Bu erda ham ikki hol ro'y beradi:

II a. (6) da $a'_{1j}, a'_{2j}, \dots, a'_{mj}$ sonlarning hammasi musbat emas. $x_j \geq 0$ musbat bulganligi uchun $-a'_{kj} x_j \geq 0, (k = \overline{1, m})$ dir. $x_k = b'_k - a'_{kj} x_j \geq b'_k > 0$ dir. Demak, $Z = P'_0 - P'_j x_j$ da $P'_j > 0$ va $x_j \geq 0$ bo'lgani uchun x_j ni cheksiz orttira borish bilan

$\min Z = +\infty$ ega bo'lamiz. Bundan esa, maqsad funksiya Z minimumga erishmasligi kelib chiqadi.

II b. (6) dagi $a'_{1j}, a'_{2j}, \dots, a'_{mj}$ sonlar orasida musbatlari ham bor. Masalan $a'_{kj} > 0$ bo'lsin. U holda $x_k = b'_k - a'_{kj} x_j$ da x_j ga $\frac{b'_k}{a'_{kj}}$ dan katta qiymat berish mumkin emas, aks holda $x_k < 0$ bo'lib qoladi. Bunda $\frac{b'_k}{a'_{kj}} \geq 0$ ekanligi ravshan. Bunday kasrlar orasida eng kichigi $\frac{b_i}{a_{ij}}$ bo'lib, a'_{ij} son hal qiluvchi elementdir. Qisqalik uchun $\frac{b_i}{a_{ij}}$ belgilashni kiritamiz. (6) da x_j ni ρ gacha orttira olamiz, aks holda $x_i < 0$ bo'lishini ko'rdik. Ozod noma'lumlarga

$$x_{m+1} = x_{m+2} = \dots = x_{j-1} = x_{j+1} = \dots = x_n = 0, x_j = \rho \quad (7)$$

qiymatlarini berib, bazis noma'lumlarini quyidagicha aniqlaymiz.

$$\begin{cases} x_1 = b'_1 - a'_{1j} \rho \\ x_2 = b'_2 - a'_{2j} \rho \\ \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \\ x_i = b'_i - a'_{ij} \rho \\ \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \\ x_m = b'_m - a'_{mj} \rho \end{cases} \quad (8)$$

Endi yangi B2bazisga o'tamiz:

$$B2 = \{x_1, x_2, \dots, x_i, \dots, 0, 0, \dots, 0\}$$

Bu bazis yechim (7) va (8) dan tuziladi va unga mos Z (B2)ning qiymati quyidagiga teng bo'ladi:

$$Z = (B2) = P'_0 - P'_j \rho \leq Z(B1), \quad P'_j < 0.$$

Endi (3) sistema va (4) maqsad funksiyaning yangi bazis B2ga moslab yozamiz. Buning uchun (3) - dagi

$$x_2 = b'_i - (a'_{im+1} x_{m+1} + \dots + a'_{ij} x_j + \dots + a'_{in} x_n)$$

tenglamani x_j ga nisbatan yechamiz:

va bu ifodani (3) ning qolgan tenglamalariga qo'yamiz. Hosil bo'lgan sistemani quyidagi ko'rinishda yozamiz:

Ushbu bazisning ifodalarini (4) ga qo'yib, uni quyidagi ko'rinishda keltiramiz:

Shu bilan jarayonning birinchi bosqichi tugadi.

Keyingi bosqich, yana shu birinchi bosqichni ya'ni (10) va (9) ga nisbatan I va II holni, undan keyin II a va II b ni takrorlashdan iborat bo'ladi va hokazo.

Shunday qilib, simpleks usuli yordamida ChPM – ni yechish quyidagi jarayonni ifodalaydi:

1. Cheklanish tenglamalar sistemasi (2) ni (3) ko'rishga;
(1) maqsad funksiyani esa (4) ko'rishga keltiramiz.

2. (4) tenglamadan va barcha $P'_{m+1}, P'_{m+2}, \dots, P'_n$ koeffitsientlar B1 bazisning $\{b'_1, b'_2, \dots, b'_m, 0, 0, \dots, 0\}$ optimal yechimi bo'lib, bu yyechimda $Z = (B1) = P'_0$ minimumga erishadi.

3. (4) -formulada $P'_{m+1}, P'_{m+2}, \dots, P'_n$ lar orasida musbatlari mavjud deb faraz qilib, masalan $P'_j > 0$ desak, $x_{m+1} = x_{m+2} = \dots = x_{j-1} = \dots = x_{j+1} = \dots = x_n = 0$, $x_j > 0$ qiymatlarda (3) sistema (6) ko'rinishni oladi. Agar (6) da barcha $a'_{1j}, a'_{2j}, \dots, a'_{mj}$ koeffitsientlar musbat bo'lmasa, $\min Z = -\infty$ kelib chiqadi, ya'ni Z funksiya minimumga erishmaydi.

4. (6) dagi a_{kj} , ($\kappa = \overline{1, m}$) koeffitsientlarning musbati mavjud, ya'ni $a'_{2j} > 0$ desak, $\frac{b'_r}{a'_{rj}}$ sonlar orasida eng kichigi bo'lgan $\frac{b_i}{a'_{ij}}$ ni olamiz. (3) sistemani yangi $B2 = \{x_1, x_2, \dots, x_i, \dots, x_m, 0, 0, \dots, 0\}$ bazis yechimga nisbatan yozib (9) ni hosil qilamiz, maqsad funksiya (4) ni esa (10) ko'rinishda ifodalaymiz. Yangi noma'lumlar $x_1 = x_2 = \dots = x_{j-1}, x_j, x_{j+1}, \dots, x_n$ dan iborat bo'ladi. Yuqorida bayon etilgan jarayon (10) va (9) ga nisbatan yana takrorlanadi va maqsadga erishiladi.

4. Chiziqli dasturlashtirish masalasining yechishning simpleks jadvallar usuli

Chiziqli dasturlashtirish masalasining maqbuliy yechimini simpleks usuli bilan topish bir necha bosqichdan iborat ekanligini biz yuqorida ko'rib o'tdik. Bu usulning asosiy qiyinchiligi shundan iboratki, har bir bosqichda yangi bazisga nisbatan maqsad funksiya va cheklanish shartlarini qaytadan yozib chiqish kerak bo'ladi. Agar shu bosqichlarning hammasi simpleks jadvallar yordamida bajarilsa, chiziqli dasturlashtirish masalasini simpleks usuli bilan yechish ancha osonlashadi.

Buni quyidagi masalada ko'rib chiqamiz:

$$\begin{cases} x_1 + a'_{1m+1}x_{m+1} + \dots + a'_{1j}x_j + \dots + a'_{1n}x_n = b'_1 \\ x_2 + a'_{2m+1}x_{m+1} + \dots + a'_{2j}x_j + \dots + a'_{2n}x_n = b'_2 \\ \dots \\ x_i + a'_{im+1}x_{m+1} + \dots + a'_{ij}x_j + \dots + a'_{in}x_n = b'_i \\ \dots \\ x_m + a'_{mm+1}x_{m+1} + \dots + a'_{mj}x_j + \dots + a'_{mn}x_n = b'_m \\ x_j \geq 0, \quad j = \overline{1, n}, b_s \geq 0, s = \overline{1, m} \end{cases} \quad (1)$$

$$Z_{\min} + P'_{m+1}x_{m+1} + P'_{m+2}x_{m+2} + \dots + P'_jx_j + \dots + P'_n x_n = P'_0 \quad (2)$$

Faraz qilaylik $P'_j < 0$ bo'lganda hal qiluvchi element uchun a'_{ij} tanlangan bo'lsin. (1) da $x_1, x_2, \dots, x_i, \dots, x_m$ bazis noma'lumlar, $x_{m+1}, x_{m+2}, \dots, x_j, \dots, x_{m+n}$ - ozod nomu'lumlar bo'lganligi uchun maqsad funksiya (2) ga minimum qiymat beruvchi optimal yechimni topish uchun $x_1, x_2, \dots, x_i, \dots, x_m$ bazisdan yangi $x_1, x_2, \dots, x_{i-1}, x_{i+1}, \dots, x_m$ bazisga o'tishimiz va shu yangi bazisga nisbatan cheklanish shartlari (1) ni

$$\begin{cases} x_1 + a''_{1m+1}x_{m+1} + a''_{1m+2}x_{m+2} + \dots + a''_{1j}x_j + \dots + a''_{1n}x_n = b''_1, \\ x_2 + a''_{2m+1}x_{m+1} + a''_{2m+2}x_{m+2} + \dots + a''_{2j}x_j + \dots + a''_{2n}x_n = b''_2, \\ \dots \\ x_i + a''_{im+1}x_{m+1} + a''_{im+2}x_{m+2} + \dots + a''_{ij}x_j + \dots + a''_{in}x_n = b''_i \\ \dots \\ x_m + a''_{mm+1}x_{m+1} + a''_{mm+2}x_{m+2} + \dots + a''_{mj}x_j + \dots + a''_{mn}x_n = b''_m \end{cases} \quad (3)$$

ko'rinishda, (2) maqsad funksiyaning esa

$$Z_{\min} + P''_{m+1}x_{m+1} + \dots + P''_jx_j + \dots + P''_n x_n = P_0 \quad (4)$$

ko'rinishda yozib olamiz. (1) – (2) masala uchun simpleks jadvalni tuzamiz.

Базис номаълумлар	Озод ҳадлар	x_1	x_2	...	x_i	...	x_m	x_{m+1}	...	x_i	...	x_n
x_1	b'_1	1	0	...	0	...	0	a'_{1m+1}	...	a'_{1j}	...	a'_{1n}
x_2	b'_2	0	1	...	0	...	0	a'_{2m+1}	...	a'_{2j}	...	a'_{2n}
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
x_i	b'_i	0	0	...	1	...	0	a'_{im+1}	...	a'_{ij}	...	a'_{in}
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
x_m	b'_m	0	0	...	0	...	1	a'_{mm+1}	...	a'_{mj}	...	a'_{mn}
Z	P'_0	0	0	...	0	...	0	P'_{m+1}	...	P'_j	...	P'_n

1-jadvalning x_1 dan boshlanuvchi satrida (1) sistemadagi birinchi tenglamaning ozod hadi va noma'lumlar oldidagi koeffitsientlar, x_2 dan boshlanuvchi satrida esa ikkinchi tenglamaning ozod hadi va noma'lumlar oldidagi koeffitsientlar joylashtirilgan va hokazo. Z dan boshlanuvchi oxirgi satrida esa (2) - tenglikdagi ozod va noma'lumlar oldidagi koeffitsientlar joylashtirilgan. Xuddi shu usul bilan (3) – (4) masalaga mos keluvchi jadvalni ham tuzish mumkin. 1 – jadvaldan foydalanib 2 – jadval quyidagicha tuziladi: Z - ga mos keluvchi satr elementlari orasida musbatlari bo'lsa, shu elementlarning eng kattasi ya'ni P'_j joylashgan ustun

2 – jadval

Базис номаълумлар	Озод ҳадлар	x_1	x_2	...	x_i	...	x_m	x_{m+1}	...	x_i	...	x_n
x_1	b''_1	1	0	...	a''_{1i}	...	0	a''_{1m+1}	...	0	...	a''_{1n}
x_2	b''_2	0	1	...	a''_{2i}	...	0	a''_{2m+1}	...	0	...	a''_{2n}
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
x_i	b''_i	0	0	...	a''_{ii}	...	0	a''_{im+1}	...	1	...	a''_{in}
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
x_m	b''_m	0	0	...	a''_{mi}	...	1	a''_{mm+1}	...	0	...	a''_{mn}
Z	P''_0	0	0	...	P''_i	...	0	P''_{m+1}	...	0	...	P''_n

elementlaridan musbatini belgilab olamiz, masalan, $a'_{ij} > 0$ bo'lsin. Ajratilgan a'_{ij} elementlar bilan bitta satrda joylashgan ozod hadlar b'_i ni shu a'_{ij} larga nisbatini tuzamiz va tuzilgan nisbatlarning eng kichigini $\frac{b'_i}{a'_{ij}}$ bilan belgilaymiz, bunda a'_{ij} hal qiluvchi elementdir. 1 – jadvalda hal qiluvchi element, a'_{ij} to'rtburchak ichiga olingan, u turgan ustun va satr strelkalar bilan ko'rsatilgan.

Hal qiluvchi a'_{ij} element 1 dan farqli bo'lsa, uni 1 ga teng qilib olish mumkin. Buning uchun shu element joylashgan satrning barcha elementlarni a'_{ij} ga

bo'lish kifoya. Buning o'zi esa (1) da i tenglamani x_i ga nisbatan yechish bilan teng kuchlidir. Endi 1 – jadval satrlarining elementlarini shunday o'zgartiramizki, hal qiluvchi element turgan ustundagi shu elementdan boshqalari 0 ga aylansin. Buning uchun 1–jadvalning i satrini $-a'_{kj}$, ($k = \overline{1, m}, k \neq i$) va p'_j ga ko'paytirib, mos ravishda $\kappa = 1, 2, \dots, m+1$, $\kappa \neq i$ satrlarga qo'shamiz. U holda yuqorida keltirilgan 2 – jadval ma'lumotlari kelib chiqadi. Yuqorida keltirilib o'tilgan ish natijasiga ko'ra avvalgi $x_1, x_2, \dots, x_i, \dots, x_m$ bazisdagi x_i o'rniga x_j keladi va 2 – jadvalda ko'rsatilganidek yangi $x_1, x_2, \dots, x_i, \dots, x_m$ bazis hosil bo'ladi.

Agar 2 - jadvalning oxirgi satridagi barcha $P''_i, P''_{m+1}, \dots, P''_n$ element manfiy bo'lsa, $Z_{\min} = P''_0$ bo'ladi, aks holda yuqoridagi keltirilgan usul bilan 3 – jadvalni tuzishga to'g'ri keladi. Ushbu jarayon optimal yechim topilguncha yoki masalaning yechimi mavjud emasligi isbotlangunga qadar davom ettiriladi.

Agar biror N – jadvalda hal qiluvchi element turishi mumkin bo'lgan ustunning barcha elementlari manfiy bo'lsa, $Z_{\min} = -\infty$ bo'lib, masala yechimiga ega emasligi isbotlangan bo'ladi.

Chiziqli dasturlashtirish masalasi berilgan bo'lib,

$$Z = \sum_{j=1}^n c_j \cdot x_j \rightarrow \min (\max),$$

$$\sum_{i=1}^m a_{ij} \cdot x_j = b_i \quad (j = \overline{1, n}), \quad x_j \geq 0, (j = \overline{1, n})$$

uning tayanch yechimi $X^* = (x_1^*, x_2^*, \dots, x_m^*, 0, 0, \dots, 0)$ bo'lsin. Agarda qo'yilgan masala minimumga echilsa, tayanch yechim uchun $\Delta_j \leq 0$, aks holda shartlar j – ning ixtiyoriy qiymatlari uchun bajarilishi lozimdir.

1- misol. Ushbu

$$\begin{cases} x_1 + 2x_4 - 3x_5 = 4 \\ x_2 + 4x_4 + x_5 = 5 \\ x_3 + 3x_4 + 2x_5 = 8 \end{cases} \quad (5)$$

sistemaning manfiy bo'lmagan yechimlari orasidan

$$Z = 4x_4 - x_5 \quad (6)$$

funksiyaga minimum qiymat beruvchi yechimni toping.

Ushbu masalani quyidagicha yozish mumkin

$$\begin{cases} x_1 + 2x_4 - 3x_5 = 4 \\ x_2 - 4x_4 + x_5 = 5 \\ x_3 + 3x_4 + 2x_5 = 8 \\ Z - 4x_4 + x_5 = 0 \end{cases}$$

(5) sistemani x_1, x_2, x_3 ga nisbatan osongina yechish mumkin. Shuning uchun bu noma'lumlarni (5) sistemaning bazis noma'lumlari deb qabul qilamiz. Bazis

noma'lumlari x_1, x_2, x_3 va Z larni jadvalning birinchi ustuniga, ozod hadlarni ikkinchi ustuniga, x_1 ning koeffitsientlarini uchinchi ustuniga va hokazo x_5 ning koeffitsientlarini oxirgi ustuniga yozib, quyidagi jadvalga ega bo'lamiz:

3 – jadval

Базис номаълумлар	Озод ҳадлар	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5
x_1	4	1	0	0	2	-3
x_2	5	0	1	0	-4	1
x_3	8	0	0	1	3	2
$Z_j - c_j$	0	0	0	0	-4	1

Z dan boshlanuvchi oxirgi satrda musbat son bo'lganligi uchun Z ni kamaytirish imkoniyati bor. Shuning uchun x_1, x_2, x_3 bazisdan yangi bazisga o'tamiz. Bu ish simpleks jadvallar usuli yordamida quyidagicha bajariladi:

1. Z dan boshlanuvchi oxirgi satrda yagona musbat 1 soni mavjuddir.

Shu sababli u joylashgan ustunni hal qiluvchi ustun deb qaraymiz (agar oxirgi satrda musbat sonlar ikki va undan ortiq bo'lsa, ularning eng kattasi joylashgan ustun hal qiluvchi ustun bo'ladi).

Hal qiluvchi ustundan musbat elementlarni olib, ularga mos keluvchi ozod hadlarni shu elementlariga nisbatini qaraymiz. Ularning nisbatlaridan eng kichigining maxraji hal qiluvchi element bo'ladi, ya'ni

$$y \min \left\{ \frac{5}{1}; \frac{8}{2} \right\} = 4 \text{ ga teng. Demak 3 – jadvaldagi hal qiluvchi element [2] –}$$

bo'lib, u to'g'ri to'rtburchak ichiga olingan va element joylashgan satr va ustun strelka bilan ko'rsatilgan.

Hal qiluvchi element [2] ga teng bo'lgani uchun, shu element turgan satri elementlarini [2] ga bo'lamiz.

$$4\text{-jadvalning qolgan satr elementlarini } a'_{ij} = a_{ij} - \frac{a_{kj} \cdot a_{ip}}{a_{kp}}$$

formula orqali topib, 4 – jadval elementlarini hosil qilamiz:

$$a'_{14} = a_{14} - \frac{a_{34} \cdot a_{15}}{a_{35}} = 2 - \frac{3 - (3)}{2} = \frac{4 + 9}{2} = \frac{13}{2} = 6,5,$$

$$a'_{24} = a_{24} - \frac{a_{34} \cdot a_{25}}{a_{35}} = 4 - \frac{3 \cdot 1}{2} = \frac{-8 - 3}{2} = \frac{-11}{2} = -5,5,$$

$$p'_4 = p_4 - \frac{a_{34} \cdot p_5}{a_{35}} = 4 - \frac{3 \cdot 1}{2} = \frac{-8 - 3}{2} = \frac{-11}{2} = -5,5$$

4-jadval

Базис нома'lumlari	Озод hadlar	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5
x_1	16	1	0	1/3	6,5	0
x_2	1	0	1	-1/2	-5,5	0
x_3	4	0	0	1/2	3/2	1
$Z_j - c_j$	-4	0	0	-0	-5,5	0

Berilgan ChPM sida maqsad funksiyaga minimum qiymat beruvchi noma'lum o'zgaruvchilarning manfiy bo'lmagan qiymatlarini topish talab etilgani uchun 4 – jadvalning $Z_j - c_j$ qatorining barcha elementlari uchun $Z_j - c_j \leq 0$ shartni bajarilganligini e'tiborga olib, 4 –jadvalning bazis noma'lumlari ustunidagi o'zgaruvchilarni ozod hadlar ustunidagi mos elementlari bilan tenglashtiriladi, ya'ni $x_1=16$; $x_2=1$; $x_3=x_4=0$; $x_5=4$ va topilgan yechimlarga asoslangan holda maqsad funksiyaning eng kichik qiymati $Z_{\min} = -4$ ga teng ekanligi aniqlanadi.

2- misol. Ushbu

$$x_1 = 1 - x_4 + 2x_5$$

$$x_2 = 2x_4 - x_5$$

$$x_3 = 3 - 3x_4 - x_5$$

(1)

sistimaning manfiy bo'lmagan yechimlari orasidan

$$Z = x_4 - x_5 \quad (2)$$

funksiyaga minimum qiymat beruvchi yechimni toping.

Ushbu masalani quyidagicha yozish mumkin

$$x_1 + x_4 - 2x_5 = 1$$

$$x_2 - 2x_4 + x_5 = 0$$

$$x_3 + 3x_4 + x_5 = 3$$

$$Z - x_4 + x_5 = 0$$

(1) sistemani x_1, x_2, x_3 ga nisbatan osongina echish mumkin. Shuning uchun bu noma'lumlarni (1) sistemaning bazis noma'lumlari deb qabul qilamiz. Bazis noma'lumlari x_1, x_2, x_3 va Z larni jadvalning birinchi ustuniga, ozod hadlarni ikkinchi ustuniga, x_4 ning koeffitsientlarini uchinchi ustuniga va hokazo x_5 ning koeffitsientlarini oxirgi ustuniga yozib, quyidagi jadvalga ega bo'lamiz:

1– jadval

Bazis noma'lumlari	Oz od hadlar	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5
-----------------------	-----------------	-------	-------	-------	-------	-------

x_1	1	1	0	0	1	-2
x_5	0	0	1	0	-2	1
x_3	3	0	0	1	3	1
$Z_j - C_j$	0	0	0	0	-1	1

Z dan boshlanuvchi oxirgi satrda musbat son bo'lganligi uchun Z ni kamaytirish imkoniyati bor. Shuning uchun x_1, x_2, x_3 bazisdan yangi bazisga o'tamiz. Bu ish simpleks jadvallar usuli yordamida quyidagicha bajariladi:

1. Z dan boshlanuvchi oxirgi satrda yagona musbat 1 soni mavjuddir.

Shu sababli u joylashgan ustunni hal qiluvchi ustun deb qaraymiz (agar oxirgi satrda musbat sonlar ikki va undan ortiq bo'lsa, ularning eng kattasi joylashgan ustun hal qiluvchi ustun bo'ladi).

Hal qiluvchi ustundan musbat elementlarni olib, ularga mos keluvchi ozod hadlarni shu elementlariga nisbatini qaraymiz. Ularning nisbatlaridan eng kichigining maxraji hal qiluvchi element bo'ladi, ya'ni

$$y \min \left\{ \frac{3}{1}; \frac{0}{1} \right\} = 0 \text{ ga teng. Demak 3 – jadvaldagi hal qiluvchi element [1] –}$$

bo'lib, u to'g'ri to'rtburchak ichiga olingan va element joylashgan satr va ustun strelka bilan ko'rsatilgan.

Hal qiluvchi element [1]ga teng bo'lgani uchun, shu element turgan satri elementlarini [1] ga bo'lamiz.

$$4\text{-jadvalning qolgan satr elementlarini } a'_{ij} = a_{ij} - \frac{a_{kj} \cdot a_{ip}}{a_{kp}}$$

formula orqali topib, 4 – jadval elementlarini hosil qilamiz:

$$a'_{14} = a_{14} - \frac{a_{34} \cdot a_{15}}{a_{35}} = 7$$

$$a'_{24} = a_{24} - \frac{a_{34} \cdot a_{25}}{a_{35}} = -2$$

$$p'_4 = p_4 - \frac{a_{34} \cdot p_5}{a_{35}} = 1$$

2-jadval

Bazis	Oz	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5
-------	----	-------	-------	-------	-------	-------

noma'lumlar	od hadlar					
x_1	7	1	0	2	7	0
x_5	0	0	1	0	-2	1
x_3	3	0	-1	1	5	0
$Z_j - C_j$	0	0	-1	0	1	0

Z dan boshlanuvchi oxirgi satrda musbat son bo'lganligi uchun Z ni kamaytirish imkoniyati bor. Shuning uchun x_1, x_2, x_3 bazisdan yangi bazisga o'tamiz. Bu ish simpleks jadvallar usuli yordamida quyidagicha bajariladi:

1. Z dan boshlanuvchi oxirgi satrda yagona musbat 1 soni mavjuddir.

Shu sababli u joylashgan ustunni hal qiluvchi ustun deb qaraymiz (agar oxirgi satrda musbat sonlar ikki va undan ortiq bo'lsa, ularning eng kattasi joylashgan ustun hal qiluvchi ustun bo'ladi).

Hal qiluvchi ustundan musbat elementlarni olib, ularga mos keluvchi ozod hadlarni shu elementlariga nisbatini qaraymiz. Ularning nisbatlaridan eng kichigining maxraji hal qiluvchi element bo'ladi, ya'ni

$y \min \left\{ \frac{3}{5} \right\}$ ga teng. Demak 2– jadvaldagi hal qiluvchi element [5] – bo'lib,

u to'g'ri to'rtburchak ichiga olingan va element joylashgan satr va ustun strelka bilan ko'rsatilgan.

Hal qiluvchi element [5]ga teng bo'lgani uchun, shu element turgan satri elementlarini [5] ga bo'lamiz.

3-jadval

Bazis noma'lumlar	Oz od hadlar	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5
x_1	-14	-5	-7	-3	0	0
x_5	6	0	3	2	0	5
x_4	3	0	-1	1	5	0
$Z_j - C_j$	-3	0	-4	-1	0	0

4-jadval

Bazis noma'lumlar	Oz od hadlar	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5
x_1	- 14/5	-1	- 7/5	- 3/5	0	0
x_5	6/5	0	3/5	2/5	0	1
x_4	3/5	0	- 1/5	1/5	1	0
$Z_j -$ C_j	- 3/5	0	- 4/5	- 1/5	0	0

Berilgan ChPM sida maqsad funksiyaga minimum qiymat beruvchi noma'lum o'zgaruvchilarning manfiy bo'lmagan qiymatlarini topish talab etilgani uchun 4 – jadvalning $Z_j - c_j$ qatorining barcha elementlari uchun $Z_i - c_j \leq 0$ shartni bajarilganligini e'tiborga olib, 4 –jadvalning bazis noma'lumlar ustunidagi o'zgaruvchilarni ozod hadlar ustunidagi mos elementlari bilan tenglashtiriladi, ya'ni $x_1 = -14/5$; $x_2 = 0$; $x_3 = 0$; $x_4 = 3/5$; $x_5 = 6/5$ va topilgan yechimlarga asoslangan holda maqsad funksiyaning eng kichik qiymati $Z_{\min} = -3/5$ ga teng ekanligi aniqlanadi.