Course name: ***Algorithm of calculating methods***
Course language: **Uzbek**
Instructor: **Muhtorjon Yusupov**

Lecture 17: **Methods of finding the baseline solution**

Fan nomi: ***Hisoblash usullarini algoritmlash***
Fan o'qituvchisi: **Muhtorjon Yusupov**

17-mavzu: ***Transport masalasining bazis yechimini topish algoritmi***

17-mavzu. Transport masalasining bazis yechimini topish algoritmi

Reja:

1. Transport masalasining matematik modeli
2. Transport masalasining bazis yechimini topish algoritmi

Tayanch iboralar:

Transport masalasi, taqribiy yechim,matematik model, shimoliy-g'arb burchak usuli.

Transport masalasi. Har xil yuklarni tashishda transport vositalarining o'ziga xos xususiyatlari va boshqa shartlariga ko'ra, qaralayotgan masalalarni xal etish uchun hozirgi chiziqli programmalashtirishning transport masalasi modelidan foydalaniladi. Haqiqatan ham, ma'lum yuklarni ishlab chiqarish punktlaridan iste'mol qiluvchi punktlarga tashish planini shunday aniqlash kerak bo'ladiki, bunda transport xarajatlarini eng kam sarf qilgan holda iste'molchilar talabini to'la qondirish mumkin bo'lsin.

Faraz qilaylik, *m* ta ishlab chiqarish punkti (ularni A_1 $A_2, \ldots, A_m$ deb belgilaymiz) o'z mahsulotlari bilan *n* ta iste'mol punktlarini (ularni $B_1, B_2, \ldots, B_n$ deb belgilaymiz) ta'minlaydigan bo'lsin *(m≠n)*. Ma'lum bir vaqt ichida har bir $A_i \ (i=\overline{1,m})$ punktlarda ishlab chiqarilgan mahsulotning miqdori mos ravishda a_i ga va har bir $B_j(j=\overline{1,n})$ punktlarning shu vaqt ichidagi mahsulotga bo'lgan talabi b_j ga teng bo'ladi.

$A_i$punktlarda ishlab chiqarilgan mahsulotlarning umumiy miqdori shu punktlarning mahsulotga bo'lgan talabning umumiy miqdoriga teng bo'lsin deb faraz qilamiz, u holda

$$a_1 + a_2 \ \ldots \ + a_m = b_1 + b_2 + \ \ldots \ + b_n$$

tenglik o'rinli bo'ladi.

A_i ishlab chiqarish punktidan $B_j$iste'mol punktiga olib borilgan mahsulotning umumiy miqdorini x_{ij}bilan va $A_i$ishlab chiqarish punktidan $B_j$iste'mol punktigacha bir birlik mahsulotni olib borish uchun sarf qilingan xarajatni C_{ij} bilan belgilaymiz. Masalan, x_{23}—A_2ishlab chiqarish punktidan B_3iste'mol punktiga olib borilgan mahsulotniig miqdori bo'lsa, S_{23},—A_2ishlab chiqarish punktidan B_3iste'mol punktigacha bir birlik mahsulotni olib borish uchun sarf qilingan xarajatdir.

Bu masalanivg hamma berilgan parametrlarini quyidagi jadvaldan olamiz

Ishlab chiqarish punktlari	Ishlab chiqarilgan maxsulot xajmi	Iste'molchil punktlari				
		B_1	B_2	B_3	…	B_n
A_1	a_1	X_{11} C_{11}	X_{12} C_{12}	X_{13} C_{13}	…	X_{1n} C_{1n}

A_2	a_2	C_{21} X_{21}	C_{22} X_{22}	C_{23} X_{23}	…	C_{2n} X_{2n}
…	…	…	…	…	…	…
A_m	a_m	C_{m1} X_{m1}	C_{m2} X_{m2}	C_{m3} X_{m3}	…	C_{mn} X_{mn}
Talab		b_1	b_2	b_3	…	b_n

Shunday qilib, masala va uning shartlarini jadval ko‘rinishida juda sodda, aniq va ixcham holda ifodaladik. Endi bu masalani matematika tilida ifodalaymiz, ya’ni matematik modelini tuzamiz. Masalaning matematik modelini tuzishimiz uchun, harbir ishlab chiqarish punktini iste’mol punktlariga shunday moslab qo‘yish kerakki, birinchidan har bir ishlab chiqarish punktidagi mahsulotlari to‘la taqsimlansin. Bu shartni tenglamalar sistemasi orqali quyidagicha yozish mumkin:

$$\left.\begin{aligned} x_{11}+x_{12}+\dots+x_{1n}&=a_1,\\ x_{21}+x_{22}+\dots+x_{2n}&=a_2,\\ \dots\dots\dots&\dots\\ x_{m1}+x_{m2}+\dots+x_{mn}&=a_m. \end{aligned}\right\} \tag{1}$$

Ikkinchidan, har bir iste’mol qiluvchi punktning talabi to‘la qondirilsin. Bu shart quyidagi ko‘rinishda yoziladi:

$$\begin{aligned} x_{11}+x_{21}+\dots+x_{m1}&=b_1\\ x_{12}+x_{22}+\dots+x_{m2}&=b_2\\ \dots\dots\dots&\dots\\ x_{1n}+x_{2n}+\dots+x_{mn}&=bn \end{aligned} \tag{2}$$

Uchinchidan, mahsulotlarni tashish uchun sarf qilinadigan jami xarajat eng kam bo‘lsin. Bu shartni quyidagi chiziqli funksiya orqali ifodalaymiz:

$$\begin{aligned} z=&\ c_{11}x_{11}+c_{12}x_{12}+\dots+c_{1n}x_{1n}+\\ &+c_{21}x_{21}+c_{22}x_{22}+\dots+c_{2n}x_{2n}+\\ &+\dots\dots\dots\dots\\ &+c_{m1}x_{m1}+c_{m2}x_{m2}+\dots+c_{mn}x_{mn} \end{aligned} \tag{3}$$

Iqtisodiy nuqtai nazardan, bu masalaning yechimlari manfiy bo‘lmasligi kerak, ya’ni:

$$x_{ij}\geqslant 0,\ \ (i=\overline{1,m},\ j=\overline{1,n}) \tag{4}$$

(1) — (4) ifodalarni yig’indi ko‘rinishida quyidagicha yozish mumkin:

$$\sum_{i=1}^{n} x_{ij} = a_i, \quad i = \overline{1,m}, \qquad \sum_{i=1}^{m} x_{ij} = b_j, \quad j = \overline{1,n}, \quad x_{ij} \geq 0 \tag{5}$$

$$z = \sum_{i=1}^{m} \sum_{i=1}^{n} c_{ij} x_{ij} \,. \tag{6}$$

Shunday qilib, (5)—(6) ifodalar birgalikda *transport masalasinihg matematik modeli* deb ataladi. Demak,

$$x_{ij} = \frac{a_i b_j}{M}, (i = \overline{1,m}, j = \overline{1,n})$$

$$z(x_0) = q$$

$$u_i + v_j = c_{ij} (x_{ij} \quad 0),$$

$$i = \overline{1,m}, j = \overline{1,n}$$

(5) shartni qanoatlantiruvchi shunday yechimlarni tanlashimiz kerakki, natijada (6) maqsad funksiya eng kichik qiymatga erishsin.

Agar ishlab chiqarilgan mahsulotlarning umumiy miqdori ularga bo‘lgan talabning umumiy miqdoriga teng bo‘lsa, ya’ni

$$\sum_{i=1}^{m} a_i = \sum_{j=1}^{n} b_j = M > 0 \tag{7}$$

U holda bu masalani yopiq modelli transport masalasi deb ataymiz.

Teorema. Ixtiyoriy yopiq modelli transport masalasi yechimga ega.

Isbot. Teoremani isbotlash uchun, berilgan shartlar asosida, masalaning hech bo‘lmaganda bitta yechimi mavjudlngini va maqsad funksiyaning yechimlari to‘plamida chegaralanganligini ko‘rsatish kifoya. Teoremaning shartiga ko‘ra (7) tenglik o‘rinlidir, u holda

$$x_{ij} = \frac{a_i b_j}{M}, (i = \overline{1,m}, j = \overline{1,n}) \tag{8}$$

ifoda berilgan transport masalasining yechimi bo‘ladi, chunki u (6.30) cheklanish shartlarini qanoatlantiradi. Haqiqatan ham,

$$\sum_{j=1}^{n} x_{ij} = \sum_{j=1}^{n} \frac{a_i b_j}{M} = \frac{a_i}{M} \sum_{j=1}^{n} b_j = \frac{a_i}{M} M = a_i$$

$$\sum_{i=1}^{m} x_{ij} = \sum_{i=1}^{m} \frac{a_i b_j}{M} = \frac{b_j}{M} \sum_{i=1}^{m} a_i = \frac{b_j}{M} M = b_j \,.$$

$$x_{ij} = \frac{a_i b_j}{M} \geq 0, chunki, a_i \geq 0, b_j \geq 0, M > 0$$

,

Maqsad funksiyaning yechimlar to‘plamida chegaralanganligini ko‘rsatish uchun c_{ij} qiymatlarning ichidan eng kattasini tanlab olib, uni $c' = \max c_{ij}$ deb belgilaymiz va (6) maqsad funksiyaning barcha koeffitsientlarini c' ga almashtiramiz; u holda (5) ning birinchisiga va (7) ga asosan quyidagiga ega bo‘lamiz:

$$\sum_{i=1}^{m}\sum_{j=1}^{n} c_{ij}x_{ij} \leqslant c' \sum_{i=1}^{m}\sum_{j=1}^{n} x_{ij} = c' \sum_{i=1}^{m} a_i = c'M.$$

Endi c_{ij} qiymatlarining ichidan eng kichigini tanlab olib, uni $c'' = \min c_{ij}$ deb belgilaymiz va (6.31) maqsad funksiyaning barcha koeffitsientlarini c'' ga almashtiramiz; u holda (6.30) ning birinchisiga va (6.32) ga asosan quyidagiga ega bo‘lamiz:

$$\sum_{i=1}^{m}\sum_{j=1}^{n} c_{ij}x_{ij} \geqslant c'' \sum_{i=1}^{m}\sum_{j=1}^{n} x_{ij} = c'' \sum_{i=1}^{m} a_i = c''M.$$

Ikkita oxirgi tengsizliklarni birlashtirib, ularni quyidagi ko‘rinishda yozamiz:

$$C''M \leqslant z \leqslant C'M.$$

Demak, maqsad funksiya transport masalasining yechimlari to‘plamida chegaralangan ekan.

Misol. A_1, A_2 ва A_3 omborlarda mos ravishda 90 t, 70 t va 50 t un saqlanadi. Bu unlarni B_1, B_2, B_3va B_4 magazinlarga ularning talablariga ko‘ra, mos ravishda 80 t, 60 t, 40 t va 30 t dan etkazib berish kerak bo‘lsin. A_1ombordan 1 t. unni B_1, B_2, B_3va B_4magazinlarga etkazib berish uchun sarf qilinadigan transport xarajati mos ravishda *-2; 1; 3* va *2* so‘mni; A_2 ombordan—2; 3; 3; va 1 so‘mni va A_3 ombordan esa—3, 3; *2* va 1 so‘mni tashkil qilsa, tashishda sarf qilingan umumiy transport xarajati eng kam bo‘ladigan yechim topilsin. Bu transport masalasining matematik modeli tuzilsin.

Yechish. $A_i\,(i=\overline{1,3})$ omborlardan $B_j\,(j=\overline{1,4})$ magazinlarga yetkazib beriladigan unning miqdorini x_{ij} bilan, A_i omborlarda saqlanayotgan unning miqdorini a_i, bunda $a_1=90$, $a_2=70$, $a_3=50$, bilan, $B_j$magazinlaning unga bo‘lgan talabini b_j, bunda $b_1=80$, $b_2=60$, $b_3=40$ *va* $b_4=30$ bilan belgilasak. har bir omborlardagi uniing to‘la taqsimlanish shartini

$$\begin{cases} x_{11}+x_{12}+x_{13}+x_{14}=90, \\ x_{21}+x_{22}+x_{23}+x_{24}=70, \\ x_{31}+x_{32}+x_{33}+x_{34}=50 \end{cases}$$

ko‘rinishda va har bir magazinlarning unga bo‘lgan talabini to‘la qondirish shartini

$$\begin{cases} x_{11}+x_{21}+x_{31}=80 \\ x_{12}+x_{22}+x_{32}=60, \\ x_{13}+x_{23}+x_{33}=40, \\ x_{14}+x_{24}+x_{34}=30 \end{cases}$$

ko‘rinishda yozishimiz mumkin.

$A_i$omborlardan $B_j$magazinlarga 1 t unni etkazib berish uchun sarf qilingan transport xarajatini C_{ij} bilan belgilasak, unni tashish uchun sarf qilinadigan jami xarajatning miqdorini aniqlaydigan chiziqli funksiya quyidagicha bo‘ladi:

$$z = 2x_{11} + x_{12} + 3x_{13} + 2x_{14} + 2x_{21} + 3x_{22} + 3x_{23} + x_{24} + \\ + 3x_{31} + 3x_{32} + 2x_{33} + x_{34}.$$

Iqtisodiy nuqtai nazardan, transport masalasining yechimlari manfiy bo‘lmaslik shartlarini hisobga olib, qo‘yilgan transport masalasining matematik modelini quyidagicha ifodalash mumkin:

$$z = 2x_{11} + x_{12} + 3x_{13} + 2x_{14} + 2x_{21} + 3x_{22} + 3x_{23} + x_{24} + \\ + 3x_{31} + 3x_{32} + 2x_{33} + x_{34}.$$

Chiziqli maqsad funksiyaning quyidagi:

$$\begin{cases} x_{11} + x_{12} + x_{13} + x_{14} = 90, \\ x_{21} + x_{22} + x_{23} + x_{24} = 70, \\ x_{31} + x_{32} + x_{33} + x_{34} = 50, \\ \qquad x_{11} + x_{21} + x_{31} = 80, \\ \qquad x_{12} + x_{22} + x_{32} = 60, \\ \qquad x_{13} + x_{23} + x_{33} = 40, \\ \qquad x_{14} + x_{24} + x_{34} = 30, \end{cases}$$

$$x_{i,j} \geqslant 0, \ i = \overline{1,3}; \ j = 1,4$$

cheklanish tenglamalari sistemasini qanoatlantiradigan minimumi topilsin.

Mashqlar: 1. Quyidagi transporg masalalarining matematik modeli tuzilsin: A_1 ва A_2 vokzallarga mos ravishda 30 va 40 komplektdan mebel kelib tushdi. A_1vokzaldan B_1, B_g va B_3magazinlarga 1 komplekt mebelni yetkazib berish uchun sarflanadigan transport xarajati mos ravishda 2 so‘m, 3 so‘m va 4 so‘mni, A_2vokzaldan esa mos ravishda 2 so‘m, 6 so‘m va 3 so‘mni tashkil qilsin. B_1, B_2 ва B_3 magazinlarga mos ravishda 15, 25 va 30 komplektdan mebelni yetkazib berishda sarf qilingan jami transport xarajati eng kam bo‘ladigan optimal yechim topilsin.

2.Jadval ko‘rinishda berilgan quyidagi transport masalasining matematik modeli tuzilsin:

Ishlab chiqarish punktlari	Ishlab chiqarilgan maxsulot xajmi	Iste’molchil punktlari			
		B_1	B_2	B_3	B_n
A_1	*70*	X_{11} *5*	X_{12} *3*	X_{13} *8*	X_{14} *4*
A_2	*90*	X_{21} *6*	X_{22} *6*	X_{23} *3*	X_{24} *2*
A_3	*50*	X_{31} *3*	X_{32} *4*	X_{33} *6*	X_{34} *9*
Talab		*30*	*95*	*25*	*60*

3. Transport masalalarini yechish uchun qo‘llaniladigan birinchi aniq usul potensiallar usuli 1949 yilda olimlar L. V Kantorovich va M. K. Gavurin tomonidan taklif qilingan Bu usulning asosiy g’oyasi, chiziqli programmalashtirish masalalarini yechish usullariga boqliq bo‘lmagan holda, transport masalasiga moslashtirilgan simpleks usulidan iboratdir.

Boshqa chiziqli programmalashtirish masalalari singari transport masalalarini potensiallar usuli yordamida yechish jarayoni ham boshlangich bazis yechimini topishdan boshlanadi. Bu usul yordami bilan boshlanqich bazis yechimdan boshlab, optimal yechimga yaqinroq bo‘lgan yangi bazis yechimlarga o‘ta borib, chekli sondagi qadamdan so‘ng masalaning optimal yechimi topiladi.

Shuning uchun, potensiallar usulining asosiy mohiyatini bayon qilishdan oldin, transport masalasining boshlangich bazis yechimini topish uchun qo‘llaniladigan usullardan biri — shimoliy-g’arb burchak usuli bilan tanishamiz:

1. Shimoliy – g’arb burchak usuli. Faraz qilaylik, transport masalasining shartlari 14.1-jadvaldagidek ko‘rinishda berilgan bo‘lsin.

1 – jadval

Ishlab chiqarish punktlari	Ishlab chiqarilgan maxsulot xajmi	Iste’molchil punktlari				
		B_1	B_2	B_3	…	B_n
A_1	$a_1- b_1$	b_1 C_{11}	X_{12} C_{12}	X_{13} C_{13}	…	X_{1n} C_{1n}
A_2	a_2	0 C_{21}	X_{22} C_{22}	X_{23} C_{23}	…	X_{2n} C_{2n}
…	…	…	…	…	…	…
A_m	a_m	0 C_{m1}	X_{m2} C_{m2}	X_{m3} C_{m3}	…	X_{mn} C_{mn}
Talab		0	b_2	b_3	…	b_n

Shimoliy-g’arb burchak usulining asosiy mohiyati quyidagilardan iborat: dastavval masalaning yechimlaridan tuzilgan jadvallarning shimoliy - g’arbida joylashgan noma’lum x_{11}ning qiymati aniqlanadi, $x_{11}=\min(a_1,\ b_1)$ Agar $a_1\leqslant b_1$ bo‘lsa, $x_{11}=a_1$va $x_{1j}= 0$ $(j=\overline{2,n})$bo‘lib, $a_1=0$ va $b_1=b_1-a_1$, ga o‘zgaradi, agar $a_1\geqslant b_1$bo‘lsa, $x_{11}= b_j va\ x_{ij}=0$ bo‘lib $a_1=a_1-b_1$ va $b_1=0$ ga o‘zgaradi. Faraz qilaylik, ikkinchi hol bajarilsin. Bu holda 1- qadandan so‘ng masalaning yechimlaridan tuzilgan jadval 2-jadval ko‘rinishda bo‘ladi. Endi jadvalning shimoliy-g’arbida joylashgan x_{12}ning qiymati aniqlanadi: agar $a_1-b_1>b_2$ bo‘lsa, $x_{12}=b_2$ va $x_{i2}=0\ (i=\overline{2,m})$ bo‘lib, $a_1-b_1=a_1-b_1-b_2$ $b_2=0$ ga o‘zgaradi. Agar $a_1-b_1<b_2$ bo‘lsa, $x_{12}=a_1-b_1$ va $x_{1j}=0,\ (j=\overline{3,n})$ bo‘lsa $a_1-b_1=0$ va $b_2=b_2-a_1+b_1$ ga o‘zgaradi.

Aytaylik, yangi jadval uchun birinchi hol bajarilsin, u xolda 2-qadamdan so‘ng masalaning yechimlaridan tuzilgan jadval 2 jadval ko‘rinishida bo‘ladi.

2 – jadval

Ishlab chiqarish punktlari	Ishlab chiqarilgan maxsulot xajmi	Iste’molchil punktlari				
		B_1	B_2	B_3	…	B_n
A_1	a_1- b_1- b_2	b_1 C_{11}	b_2 C_{12}	X_{13} C_{13}	...	X_{1n} C_{1n}
A_2	a_2	0 C_{21}	0 C_{22}	X_{23} C_{23}	...	X_{2n} C_{2n}
…	...	...	...	...	...	...
A_m	a_m	0 C_{m1}	0 C_{m2}	X_{m3} C_{m3}	...	X_{mn} C_{mn}
Talab		0	0	b_3	...	b_n

3 – jadval

Ishlab chiqarish punktlari	Ishlab chiqarilgan maxsulot xajmi	Iste’molchil punktlari				
		B1	B2	B3	…	B_n
A_1	0	b_1 C_{11}	b_2 C_{12}	a_1- b_1- b_2 C_{13}	...	0 C_{1n}
A_2	a_2	0 C_{21}	0 C_{22}	X_{23} C_{23}	...	X_{2n} C_{2n}
…	...	...	...	...	...	...
A_m	a_m	0 C_{m1}	0 C_{m2}	X_{m3} C_{m3}	...	X_{mn} C_{mn}
Talab		0	0	b_3 -(a_1- b_1- b_2)	...	b_n

2 – jadvalning shimoliy- g’arbidagi noma’lum x_{13} ning qiymatini topaylik. Faraz qilaylik, bu holda $a_1 - b_1 - b_2 < b_2$ bo‘lsin. Demak $x_{13} = a_1 - b_1 - b_2$ va $x_{1j} = 0$ ($j=4,n$) bo‘lib, $a_1 - b_1 - b_2 = 0$ va $b_3 = b_3 - a_1 + b_1 + b_2$ ga o‘zgaradi. (3- jadvalga qarang) va hokazo.

Xuddi shu yo‘l bilan davom etib, har bir qadamda jadvalning shimoliy-g’arbiy burchagida joylashgan x_{ij} ning qiymati $x_{ij} = \min(a_i, b_j)$ topiladi, bunda a_i va b_j lar nollarga aylanguncha davom ettiriladi.

Misol. Quyidagi transport masalasining boshlang’ich bazis yechimini toping. (Soddalik uchun jadvalda faqat a_i,b_j va x_{ij} parametrlar berilgan).

4 – jadval

a_i \ b_i	2	5	4	7
1	3	3	7	10
7	4	5	3	9
4	5	4	5	12
6	6	3	4	6

1 – qadam. X_{11} = min(1,2) = 1 uchun a_1 =0 va b_1 = 2-1=1 ga o‘zgaradi.
$X_{12} = X_{13} = X_{14}$ =0 (5-jadvalga qarang)
5 - jadval

a_i \ b_i	1	5	4	7
0	1	0	0	0
7	4	5	3	9
4	5	4	5	12
6	6	3	4	6

2- qadam. X_{21} = min(7,1) = 1, shuning uchun b_2 =0 va a_1 = 7-1=6 ga o‘zgaradi. $X_{31} = X_{41}$ =0 bo‘ladi (14.6 – jadvalga qarang)

6 - jadval

a_i \ b_i	0	5	4	7
0	1	0	0	0
6	1	5	3	9
4	0	4	5	12
6	0	3	4	6

3- qadam. X_{22} = min(6,5) = 5, shuning uchun b_2 =0 va a_2 = 6-5=1 ga o‘zgaradi. $X_{32} = X_{42}$ =0 bo‘ladi (14.7 – jadvalga qarang)

7-jadval

a_i \ b_i	0	0	4	1
0	1	0	0	0
1	1	5	3	9
4	0	0	5	12
5	0	0	4	6

4- qadam. X_{23} = min(1,4) = 1, shuning uchun a_2 =0 va b_3 = 4-1=3 ga o‘zgaradi. X_{24} = 0 bo‘ladi (8 – jadvalga qarang)

8-jadval

a_i \ b_j	0	0	3	7
0	1	0	0	0
0	1	5	1	0

4	0	0	5	12
6	0	0	4	6

5-qadam. $x_{23} = \min\ (4,3) = 3$, bunda b_3=0 va a_3=4-3=1 ga o‘zgaradi hamda $X_{43} = 0$ $x_{43}=0$ bo‘ladi (9- jadval).

9-jadval

$a_i \backslash b_i$	0	0	0	7
0	1	0	0	0
0	1	5	1	0
1	0	0	3	12
6	0	0	0	6

6-qadam. $x_{34} = \min\ (1,\ 7) = 1,$ bunda $a_3 = 0$ va $b_4 = 7 - 1 = 6$ ga o‘zgaradi (10-jadval).

10-jadval

$a_i \backslash b_j$	0	0	0	6
0	1	0	0	0
0	1	5	1	0
0	0	0	3	1
6	0	0	0	6

7-qadam. $x_{44} = \min$ (6, 6) = 6, bunda a_4=b_4 = 0 bo‘ladi (1 I- jadval) va masalaning yechilish jarayoni tugaydi. Topilgan boshlang’ich bazis echim: $x_{11}=1;\ x_{21}=1;\ x_{22}=5;\ x_{23}=1;\ x_{33}=3;\ x_{34}=1$ ва $x_{44}=6$ bo‘ladi.

11-jadval

$a_i \backslash b_i$	0	0	0	0
0	1	0	0	0
0	1	5	1	0
0	0	0	3	1
0	0	0	0	6

Takrorlash uchun savollar:

1.Transport masalasining qo‘yilishi.
2.Transport masalasining matematik modelini qurib bering
3.O‘rinli yechim nima?
4. Optimal yechim nima?
4.Shimoliy – g’arb burchak usuli?