

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY TA‘LIM, FAN VA
INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI**

**SAMARQAND DAVLAT VETERINARIYA MEDITSINASI,
CHORVACHILIK VA BIOTEXNOLOGIYALAR UNIVERSITETI**

Axborot texnologiyalari, tabiiy va aniq fanlar kafedrası o‘qituvchisi

Eshanqulov Sirojiddin Xakimovichning

Iqtisodiyot fakulteti

Iqtisod yo‘nalishi

1-bosqich 101-guruh talabalari uchun

Amaliy matematika 1,2 fanidan

Transport masalari

AMALIY MASHG‘ULOT ISHLANMASI

Samarqand 2025

Tuzuvchi:

S.Eshonqulov - Samarqand davlat veterinariya meditsinasi, chorvachilik va biotexnologiyalar universiteti “Axborot texnologiyalari, tabiiy va aniq fanlar” kafedrasida o‘qituvchisi.

Taqrizchilar:

H.O.Akbarov –

Samarqand agroinnovatsiyalar va tadqiqotlar instituti,
Raqamli texnologiyalar, turizm va gumanitar fanlar
kafedrasida dotsenti v.v.b PhD

M.Mavlyanov –

Samarqand davlat veterinariya meditsinasi, chorvachilik va biotexnologiyalar universiteti. “Axborot texnologiyalari, tabiiy va aniq fanlar” kafedrasida katta o‘qituvchisi.

**Transport masalalari mavzusidagi
Amaliy mashg`ulotining texnologik xaritasi**

Talabalar soni 21	2 soat
Mashg`ulot shakli	Amaliy mashg`ulot.
Amaliy mashg`ulot rejasi	<ol style="list-style-type: none"> 1. Transport masalasining qo'yilishi 2. Transport masalasida trayektoriyani hisoblash 3. Transport masalasida max va minimum masalalari <p style="color: red; text-align: center;">Mavzu bo'yicha vazifalar bajarish</p>
O'quv mashg`ulotining maqsadi	Mavzu bo'yicha ko'nikmalarini hosil qilish.
Pedagogik vazifalar:	O'quv faoliyati natijalari:
<ul style="list-style-type: none"> - Transport masalasida tushunchalar; - Chiziqli dasturlash masalasida transport masalasini qo'yilishi; - Chiziqli dasturlashda transport masalasida potentsiallar usuli; 	<ul style="list-style-type: none"> - Transport masalasi haqida tushunchaga ega bo'lish; - Transport masalasini tuzishni mustaqil o'rganish; - Transport masalasida minimum va maksimumlarni hisoblash;
O'qitish usullari	namoyish, aqliy hujum, amaliy ish bajarish.
O'qitish vositalari	Doska, elektronniy doska, topshiriqlar, dasturiy ta'minotlar.
O'qitish shakllari	Yakka tartibda va jamoaviy
O'qitish sharoiti	Elektronniy doska va proyektor auditoriya.
Monitoring va baholash	Kuzatish, og'zaki baholash, savol- javob, kompyuterda amaliy ish bajarishiga qarab.

Amaliy mashg'ulot: Transport masalasi

Reja:

1. Transport masalasining qo'yilishi
2. Transport masalasini tuzishni mustaqil o'rganish
3. Transport masalasida min va maksimum masalari

Jadvalning ustki chap burchak tanlanadi.

					a_1
					a_2
					\vdots
					a_m
b_1	b_2	b_3	...	b_n	

эҳтиёжлар

Bu katakka mos resurs a_1 va ehtiyoj b_1 taqqoslanadi.

Agar $a_1 > b_1$ bo'lsa, u holda pastki chap burchakka b_1 soni yoziladi. Ushbu katak satridagi resurs $(a_1 - b_1)$ ga teng bo'ladi, bu katak ustunidagi ehtiyoj esa 0 ga teng bo'ladi.

Agar $a_1 < b_1$ bo'lsa, u holda katakning pastki chap burchagiga a_1 soni yozilib, ushbu katak satrining resursi endi 0 dan iborat bo'ladi. Bu katak ustunidagi ehtiyoj esa $(b_1 - a_1)$ ga teng bo'ladi.

Agar $a_1 = b_1$ bo'lsa, u holda bu katakning pastki chap burchagiga a_1 yoki b_1 yoziladi. Bu katakning resursi yoki ehtiyoji 0 bo'ladi.

Jarayon bitta satr yoki ustunga kamaytirilgach, qolgan qismi

resurslar va ehtiyojlarning yangi qiymatlarini hisobga olgan holda, 1 – bosqichdan boshlab qaytadan takrorlanadi.

Masala. A_1 omborda $a_1 = 60$ t. sement, A_2 omborda $a_2 = 50$ t. sement, A_3 omborda $a_3 = 90$ t. sement mavjud. Mos ravishda V_1, V_2 iste'molchilarga $b_1 = 130$ t., $b_2 = 70$ t. sement tashib berishning tayanch rejasi shimoli – g'arb burchak usulidan foydalanib topilsin.

Quyidagi jadvalni tuzamiz.

Омборлар	истеъмолчилар	B_1	B_2
		$b_1=130$	$b_2=70$
A_1	$a_1 = 60$	60	0
A_2	$a_2 = 50$	50	0
A_3	$a_3 = 90$	20	70

Yechish: ustki chap burchakni tanlaymiz.

Resurs 60 bilan ehtiyoj 130 ni taqqoslaymiz va ularning eng kichigi $\min(60; 130) = 60$. Demak: $x_{11} = 60, x_{12} = 0$.

Demak: A_1 ombordagi 60t. sement to'lasincha V_1 iste'molchiga tashib boriladi.

$130 - 60 = 70$ tonna sementni V_1 iste'molchiga yetkazib berish kerak. 70 bilan 50 taqqoslanadi va $\min(50; 70) = 50$ bo'lganligi uchun 60 sonini pastidan 50 soni yoziladi, ya'ni $x_{21} = 50; x_{22} = 0$. V_1 iste'moli uchun $70 - 50 = 20$ t. sement iste'mol qilinadi. Shuning uchun 20 t. sement bilan 90 t. sement taqqoslanadi va $\min(20; 90) = 20; 90 - 20 = 70$ t. sement A_3 omborda qolganligi sababli V_2 iste'molchi uchun 70 t. sement A_3 punktdan yetkazilib berilishi kerak. Shuning uchun 70 bilan 70 taqqoslanadi va $\min(70; 70) = 70$ t.

20 t. ning o'ng tomoniga 70 t. yoziladi, ya'ni $x_{33} = 70$.

Tayanch yechim: $x_{11} = 60$ t, $x_{12} = 0$, $x_{21} = 50$ t, $x_{22} = 0$; $x_{31} = 20$ t, $x_{32} = 70$ t.

Demak bu yechimlardan ko'rinadiki A_1 ombordan V_1 iste'molchiga 60 t., A_2 ombordan V_1 iste'molchiga 50 tonna, A_3 ombordan V_1 iste'molchiga 70 tonna sement yetkazib berish kerak ekanligi aniqlanadi.

Potensiallar usuli

Transport masalalarini yechish uchun qo'llaniladigan birinchi aniq usul potensiallar usuli 1949 yilda rus olimlari L.V. Kantorovich va M.K. Gavurin tomonidan taklif qilingan. Bu usulning asosiy mazmuni, chiziqli programmashtirish masalalarini yechish usullariga bog'lik bo'lmagan holda transport masalasiga moslashgan simpleks usuldan iboratdir. Bu usul yordamida boshlang'ich tayanch yechimdan, chekli sondagi qadamdan so'ng masalaning optimal yechimi topiladi.

Aytaylik topilgan tayanch yechim (reja) optimal yechim ekanligini tekshirish uchun har bir ishlab chiqarish korxonasi (A_i) va iste'mol qiluvchi (B_j) – ga ularning potensiallari deb ataluvchi miqdorlari u_i va v_j mos qo'yiladi. Bunda A_i va B_j larga mos keluvchi potensiallar yig'indisi, A_i ishlab chiqarish korxonasidan B_j iste'molchiga n birlik mahsulotni olib borish uchun sarf qilingan c_{ij} xarajatga teng bo'lishi kerak.

Transport masalasining yechimi optimal bo'lishi uchun quyidagi teorema o'rinlidir.

Teorema: Agar $x = (x_{ij})$ yechim transport masalasining optimal yechimi bo'lsa, u holda unga quyidagi

$$\begin{cases} u_i + v_j = c_{ij}, & (x_{ij} > 0) \\ u_i + v_j \leq c_{ij}, & (x_{ij} = 0) \end{cases}$$

shartni qanoatlantiruvchi $(n+m)$ ta u_i, v_j sonlar mos keladi. u_i va v_j sonlar mos ravishda ishlab chiqarish korxonalarini va iste'molchilarning potentsiallari deyiladi.

a) Shunday qilib, to'ldirilgan har bir katakchalar uchun potentsiallar yig'indisi shu katakchalarga joylashgan bir birlik mahsulotni tashish uchun sarflangan xarajatga teng bo'lishi kerak, ya'ni

$$u_i + v_j = c_{ij} \quad (1)$$

b) Bo'sh turgan har bir katakchalar uchun potentsiallar yig'indisi shu katakchalarda joylashgan bir-birlik mahsulotni tashish uchun sarflangan xarajatga teng yoki undan kichik bo'lishi lozim, ya'ni

$$u_i + v_j \leq c_{ij} \quad (2)$$

Shunday qilib potentsiallar usulining asosiy g'oyasi quyidagidan iborat:

1. shimoli – g'arb burchak usuli yordamida boshlang'ich tayanch

yechim topiladi;

2. topilgan tayanch yechimning optimal yechim ekanligini aniqlash uchun potentsiallarga bog'liq sistema tuziladi.

Potentsiallar sistemasi faqat $(m+n - 1)$ ta to'ldirilgan katakchalar bo'yicha amalga oshiriladi.

3. Barcha bo'sh katakchalar uchun $\Delta_{ij} = u_i + v_j - c_{ij} \leq 0$ (3) shart tekshirilib ko'riladi. Agar $\Delta_{ij} \leq 0$ shart o'rinli bo'lsa, topilgan tayanch yechim optimal yechim bo'ladi, aks holda tayanch yechim optimal bo'lmay u almashtiriladi. Bu

jarayon quyidagicha amalga oshiriladi. Agar birorta bo'sh katakcha uchun $\Delta_{ij} > 0$ bo'lsa, o'sha katakcha uchun $x_{k_{ye}} = \theta$ son mos qo'yiladi, ya'ni katakchaga θ yozilib, soat strelkasi yo'nalishi bo'yicha ushbu katakchadan boshlab to'ldirilgan katakchalarga (-) va (+) ishoralar qo'yib boriladi. Natijada yopiq L kontur hosil bo'ladi va θ ning son qiymati $\theta = \min x_{ij} = x_{ij}$. (4) formula yordamida $x_{rd} \in L -$ topiladi.

4. Yangi tayanch yechim $x_{ij} \in L -$ quyidagilar aniqlanadi.

$$\begin{aligned} x_{kl} &= \theta, & x_{qk} &= 0, & x''_{ij} &= x_{ij}, & \text{azap } x_{ij} &\in L, \\ x''_{ij} &= x_{ij} + \theta, & \text{azap } x_{ij} &\in L-, \\ x''_{ij} &= x_{ij} - \theta, & \text{azap } x_{ij} &\in L+, \end{aligned}$$

Bunda (L) - butun yopiq kontur, (L-) (-) ishorali katakchalarni, L+ (+) ishorali katakchalarni o'z ichiga oluvchi yarim konturlarni bildiradi.

Yangi tayanch yechimdagi to'ldirilgan katakchalar soni $(n+m-1)$ bo'lgani uchun (4) shartni qanoatlantiruvchi katakchalar birdan ortiq bo'lsa, ulardan bittasini bo'sh katakchaga aylantirib, qolgan katakchalardagi taqsimotni nolga teng deb qabul qilamiz.

Har bir qadamda topilgan yangi tayanch yechim uchun yana qaytadan potentsiallar sistemasi tuziladi hamda yechimning optimal yoki optimal emasligi (1) va (2) shartlar bo'yicha tekshiriladi.

Agar bu shartlar bajarilmasa 3 va 4 bosqichlarda ko'rsatilgan amallar takrorlanadi.

Takrorlash jarayoni barcha bo'sh katakchalar uchun $\Delta_{ij} = u_i + v_j - c_{ij} \leq 0$ shart

bajarilgunga qadar davom ettiriladi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. K.Sh.Ruzmetov, G'.X.Djumabayev. "Matematika" "O'zbekiston faylasuflari milliy jamiyati", T.:2018.(darslik)
2. Q 2.Ruzmetov. "Matematika", Vneshinvestprom, T.:2020(darslik)
3. B.Abdalimov. "Oliy matematika" "O'qituvchi", T.: 1994.(darslik)
4. Гмурман В.Е. ЭХТИМОЛЛАР НАЗАРИЯСИ ВА МАТЕМАТИК СТАТИСТИКА. – Т.: "ЎҚИТУВЧИ", 2003. – 366 б
5. Qarshimoyev X.Q., Djalilov Sh.A. Ekonometrika: o'quv qo'llanma. – Т.: "IQTISOD-MOLIYA", 2020 yil. – 488 bet.
6. K.Ruzmetov."Matematika".O'zbekiston xalqaro islom akademiyasi T.:2021y (o'quv qo'llanma).
7. B.Abdalimov va boshqalar. "Oliy matematikadan masalalar bo'yicha qo'llanma" "O'qituvchi" T.:1985(qo'llanma).
8. Soatov E.U. Oliy matematika kursi. 1,2 tom, O'qituvchi, 1994.

Axborot manbalari:

1. <https://ziyonet.uz/>
2. <https://ssuv.uz/uz>
3. <http://mathhelpplanet.com/>
4. <http://www.reshebnik.ru/>
5. <https://math.semestr.ru/>
6. <https://www.wolframalpha.com/>
7. <https://math.microsoft.com/ru>
8. <https://www.mathway.com/LinearAlgebra>