**Отчёт по лабораторным работам**

**Вариант 1**

**Лабораторная работа 5.**

**ТРАНСПОРТНАЯ ЗАДАЧА**

**Студент:**

**Адамович Карианна Павловна, 2-3**

**Преподаватель:**

**Бурмакова Анастасия Владимировна**

**г.Минск, 2025**

**Цель работы:** Приобретение навыков решения открытой транспортной задачи

**Задание для выполнения:**

**Задание.** Решить транспортную задачу. Имеется 5 поставщиков продукции и 6 потребителей. Величина запасов, потребностей и стоимость затрат на перевозку продукции взять в соответствии с вариантом (*N*). Оформить отчет.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ПОТРЕБИТЕЛИ  ПОСТАВЩИКИ | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | ЗАПАСЫ |
| 1 | **N+12** | **N+2** | **N+6** | **N+3** | **N+11** | **N+1** | **168+N** |
| 2 | **N+10** | **N** | **N+8** | **N+5** | **N+7** | **N+13** | **113+N** |
| 3 | **N+1** | **N+5** | **N+11** | **N+8** | **N+2** | **N+11** | **150+N** |
| 4 | **N+4** | **N+10** | **N+10** | **N+3** | **N+13** | **N+2** | **159+N** |
| 5 | **N+3** | **N+11** | **N+9** | **N** | **N+10** | **N+4** | **100+N** |
| ПОТРЕБНОСТИ | **143+N** | **107+N** | **131+N** | **193+N** | **95+N** | **163+N** |  |

**Ход решения:**

* Проверить, открытая задача или закрытая:



Суммарный объём запасов у поставщиков составляет:

169 + 114 + 151 + 160 + 101 = 695.

Суммарный объём потребностей у потребителей равен:

144 + 108 + 132 + 194 + 96 + 164 = 838.

Так как 695 не равно 838, задача носит открытый характер. Поскольку сумма предложения меньше суммы спроса, возникает недостаток товаров. Чтобы сбалансировать задачу, добавляем фиктивного поставщика с объёмом поставок:

838 - 695 = 143.

Стоимость перевозки от фиктивного поставщика до каждого потребителя устанавливается равной нулю. После добавления фиктивного поставщика задача становится закрытой и готовой для решения.

* Составить опорный план:

Этапы:

Построение начального базисного решения : метод северо-западного угла, метод наименьшей стоимости (минимального элемента), метод Фогеля

**Метод наименьшей стоимости**

Этот метод используется для минимизации стоимости транспортировки:

Пусть m=5, поставщиков продукции,

n=6 , потребителей продукции.

Запасы A=(169, 114,151,160,101)

Потребности B=(144, 108, 132, 194, 96, 164)

Затраты на перевозку продукции C=()=

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Поставщики \ Потребители** | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | ЗАПАСЫ |
| **1** | 13 | 3 | 7 | 4 | 12 | 2 | **169** |
| **2** | 11 | 1 | 9 | 6 | 8 | 14 | **114** |
| **3** | 2 | 6 | 12 | 9 | 3 | 12 | **151** |
| **4** | 5 | 11 | 11 | 4 | 14 | 3 | **160** |
| **5** | 4 | 12 | 10 | 1 | 11 | 5 | **101** |
| **6** | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **143** |
| ПОТРЕБНОСТИ | **144** | **108** | **132** | **194** | **96** | **164** | **838** |

1. Выбор ячейки с наименьшим значением и =1

=min (114, 108)=108

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Поставщики \ Потребители** | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | ЗАПАСЫ |
| **1** | 13 | 3 | 7 | 4 | 12 | 2 | **169** |
| **2** | 11 | 1|108 | 9 | 6 | 8 | 14 | **114** |
| **3** | 2 | 6 | 12 | 9 | 3 | 12 | **151** |
| **4** | 5 | 11 | 11 | 4 | 14 | 3 | **160** |
| **5** | 4 | 12 | 10 | 1 | 11 | 5 | **101** |
| **6** | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **143** |
| ПОТРЕБНОСТИ | **144** | **108** | **132** | **194** | **96** | **164** |  |

Оценка по запасам и потребностям:

Сравните запасы поставщика и потребности потребителя для ячеек с минимальной стоимостью.

Если в ячейке [2,2] запас поставщика равен 100, а потребность — 80, то для неё можно распределить 80.

В ячейке [4,5] запас равен 50, а потребность — 40, то для неё можно распределить 40.

В этом случае предпочтительнее выбрать [2,2], так как объём распределения больше.

2) = min(101,194) = 101.

Выбор ячейки с наименьшим значением =1

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Поставщики \ Потребители** | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | ЗАПАСЫ |
| **1** | 13 | 3 | 7 | 4 | 12 | 2 | **169** |
| **2** | 11 | 1|108 | 9 | 6 | 8 | 14 | **6** |
| **3** | 2 | 6 | 12 | 9 | 3 | 12 | **151** |
| **4** | 5 | 11 | 11 | 4 | 14 | 3 | **160** |
| **5** | 4 | 12 | 10 | 1|101 | 11 | 5 | **101** |
| **6** | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **143** |
| ПОТРЕБНОСТИ | **144** | **0** | **132** | **194** | **96** | **164** |  |

3) = min(169,164) = 164.

Выбор ячейки с наименьшим значением =2

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Поставщики \ Потребители** | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | ЗАПАСЫ |
| **1** | 13 | 3 | 7 | 4 | 12 | 2|164 | **169** |
| **2** | 11 | 1|108 | 9 | 6 | 8 | 14 | **6** |
| **3** | 2 | 6 | 12 | 9 | 3 | 12 | **151** |
| **4** | 5 | 11 | 11 | 4 | 14 | 3 | **160** |
| **5** | 4 | 12 | 10 | 1|101 | 11 | 5 | **0** |
| **6** | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **143** |
| ПОТРЕБНОСТИ | **144** | **0** | **132** | **93** | **96** | **164** |  |

4)=min(151,144) = 144.

Выбор ячейки с наименьшим значением =2

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Поставщики \ Потребители** | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | ЗАПАСЫ |
| **1** | 13 | 3 | 7 | 4 | 12 | 2|164 | **5** |
| **2** | 11 | 1|108 | 9 | 6 | 8 | 14 | **6** |
| **3** | 2|144 | 6 | 12 | 9 | 3 | 12 | **7** |
| **4** | 5 | 11 | 11 | 4 | 14 | 3 | **160** |
| **5** | 4 | 12 | 10 | 1|101 | 11 | 5 | **0** |
| **6** | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **143** |
| ПОТРЕБНОСТИ | **0** | **0** | **132** | **93** | **96** | **0** |  |

5)=min(7,96) = 7.

Выбор ячейки с наименьшим значением =3

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Поставщики \ Потребители** | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | ЗАПАСЫ |
| **1** | 13 | 3 | 7 | 4 | 12 | 2|164 | **5** |
| **2** | 11 | 1|108 | 9 | 6 | 8 | 14 | **6** |
| **3** | 2|144 | 6 | 12 | 9 | 3|7 | 12 | **0** |
| **4** | 5 | 11 | 11 | 4 | 14 | 3 | **160** |
| **5** | 4 | 12 | 10 | 1|101 | 11 | 5 | **0** |
| **6** | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **143** |
| ПОТРЕБНОСТИ | **0** | **0** | **132** | **93** | **89** | **0** |  |

7)=min(5,93) = 5.

Выбор ячейки с наименьшим значением =4

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Поставщики \ Потребители** | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | ЗАПАСЫ |
| **1** | 13 | 3 | 7 | 4|5 | 12 | 2|164 | **5** |
| **2** | 11 | 1|108 | 9 | 6 | 8 | 14 | **6** |
| **3** | 2|144 | 6 | 12 | 9 | 3|7 | 12 | **0** |
| **4** | 5 | 11 | 11 | 4 | 14 | 3 | **160** |
| **5** | 4 | 12 | 10 | 1|101 | 11 | 5 | **0** |
| **6** | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **143** |
| ПОТРЕБНОСТИ | **0** | **0** | **132** | **93** | **89** | **0** |  |

8)=min(160,88) = 88.

Выбор ячейки с наименьшим значением =4.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Поставщики \ Потребители** | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | ЗАПАСЫ |
| **1** | 13 | 3 | 7 | 4|5 | 12 | 2|164 | **0** |
| **2** | 11 | 1|108 | 9 | 6 | 8 | 14 | **6** |
| **3** | 2|144 | 6 | 12 | 9 | 3|7 | 12 | **0** |
| **4** | 5 | 11 | 11 | 4|88 | 14 | 3 | **160** |
| **5** | 4 | 12 | 10 | 1|101 | 11 | 5 | **0** |
| **6** | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **143** |
| ПОТРЕБНОСТИ | **0** | **0** | **132** | **88** | **89** | **0** |  |

9)=min(6,89) = 6.

Выбор ячейки с наименьшим значением =8

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Поставщики \ Потребители** | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | ЗАПАСЫ |
| **1** | 13 | 3 | 7 | 4|5 | 12 | 2|164 | **0** |
| **2** | 11 | 1|108 | 9 | 6 | 8|6 | 14 | **6** |
| **3** | 2|144 | 6 | 12 | 9 | 3|7 | 12 | **0** |
| **4** | 5 | 11 | 11 | 4|88 | 14 | 3 | **72** |
| **5** | 4 | 12 | 10 | 1|101 | 11 | 5 | **0** |
| **6** | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **143** |
| ПОТРЕБНОСТИ | **0** | **0** | **132** | **0** | **89** | **0** |  |

10)=min(72,132) = 72.

Выбор ячейки с наименьшим значением =11

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Поставщики \ Потребители** | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | ЗАПАСЫ |
| **1** | 13 | 3 | 7 | 4|5 | 12 | 2|164 | **0** |
| **2** | 11 | 1|108 | 9 | 6 | 8|6 | 14 | **0** |
| **3** | 2|144 | 6 | 12 | 9 | 3|7 | 12 | **0** |
| **4** | 5 | 11 | 11|72 | 4|88 | 14 | 3 | **0** |
| **5** | 4 | 12 | 10 | 1|101 | 11 | 5 | **0** |
| **6** | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **143** |
| ПОТРЕБНОСТИ | **0** | **0** | **60** | **0** | **83** | **0** |  |

11)=min(143,60) = 60.

Выбор ячейки с наименьшим значением =0.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Поставщики \ Потребители** | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | ЗАПАСЫ |
| **1** | 13 | 3 | 7 | 4|5 | 12 | 2|164 | **0** |
| **2** | 11 | 1|108 | 9 | 6 | 8|6 | 14 | **0** |
| **3** | 2|144 | 6 | 12 | 9 | 3|7 | 12 | **0** |
| **4** | 5 | 11 | 11|72 | 4|88 | 14 | 3 | **0** |
| **5** | 4 | 12 | 10 | 1|101 | 11 | 5 | **0** |
| **6** | 0 | 0 | 0|60 | 0 | 0 | 0 | **143** |
| ПОТРЕБНОСТИ | **0** | **0** | **60** | **0** | **83** | **0** |  |

12)=min(83,83) = 83.

Выбор ячейки с наименьшим значением =0.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Поставщики \ Потребители** | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | ЗАПАСЫ |
| **1** | 13 | 3 | 7 | 4|5 | 12 | 2|164 | **0** |
| **2** | 11 | 1|108 | 9 | 6 | 8|6 | 14 | **0** |
| **3** | 2|144 | 6 | 12 | 9 | 3|7 | 12 | **0** |
| **4** | 5 | 11 | 11|72 | 4|88 | 14 | 3 | **0** |
| **5** | 4 | 12 | 10 | 1|101 | 11 | 5 | **0** |
| **6** | 0 | 0 | 0|60 | 0 | 0|83 | 0 | **83** |
| ПОТРЕБНОСТИ | **0** | **0** | **0** | **0** | **83** | **0** |  |

Распределяем: x(Фиктивный,5)=21x(Фиктивный, 5) = 21 (вся оставшаяся потребность Потребителя 5 закрыта).

Должно быть базовых m+n-1=5+6-1= 10 переменных.

Выбор ячейки с наименьшим значением =11

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Поставщики \ Потребители** | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | ЗАПАСЫ |
| **1** | 13 | 3 | 7 | 4|5 | 12 | 2|164 | **169** |
| **2** | 11 | 1|108 | 9 | 6 | 8|6 | 14 | **114** |
| **3** | 2|144 | 6 | 12 | 9 | 3|7 | 12 | **151** |
| **4** | 5 | 11 | 11|72 | 4|88 | 14 | 3 | **160** |
| **5** | 4 | 12 | 10 | 1|101 | 11 | 5 | **101** |
| **6** | 0 | 0 | 0|60 | 0 | 0|83 | 0 | **143** |
| ПОТРЕБНОСТИ | **144** | **108** | **132** | **194** | **96** | **164** |  |

В результате получен первый опорный план, который является допустимым, так как все грузы из баз вывезены, потребность магазинов удовлетворена, а план соответствует системе ограничений транспортной задачи.

Первое допустимое решение:

=108, =101, =164, =144, =7, =5, =88, =6, =72, =60, =83.

Значение функции цели:

Z=4∙5 + 2∙164 + 1∙108 + 8∙6 + 2∙144 + 3∙7 + 11∙72 + 4∙88 + 1∙101 + 0∙60 + 0∙83 = 2058.

* Применить метод потенциалов;

**Этап II. Улучшение опорного плана.**

**Итеративный процесс поиска оптимального решения (метод потенциалов).**

В методе потенциалов каждой строке i и каждому столбцу j транспортной таблицы ставятся в соответствие числа(потенциалы) (поставщики) и (потребители). Для каждой базисной переменной потенциалы и удовлетворяют уравнению. + =

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Поставщики \ Потребители** | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | ЗАПАСЫ |
| **1** | 13 | 3 | 7 | 4|169 | 12 | 2 | **169** |
| **2** | 11 | 1|108 | 9|6 | 6 | 8 | 14 | **114** |
| **3** | 2|144 | 6 | 12 | 9 | 3|7 | 12 | **151** |
| **4** | 5 | 11 | 11|25 | 4|46 | 14|68 | 3|21 | **160** |
| **5** | 4 | 12 | 10|101 | 1 | 11 | 5 | **101** |
| **6** | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | **143** |
| ПОТРЕБНОСТИ | **144** | **108** | **132** | **194** | **96** | **164** | **838** |

Проверим оптимальность опорного плана. Найдем предварительные потенциалы ui, vj. по занятым клеткам таблицы, в которых ui + vj = cij, полагая, что u1 = 0.

Определяем потенциалы для базисных переменных:

u1 + v4 = 4; 0 + v4 = 4; v4 = 4

u4 + v4 = 4; 4 + u4 = 4; u4 = 0

u4 + v3 = 11; 0 + v3 = 11; v3 = 11

u6 + v3 = 0; 11 + u6 = 0; u6 = -11

u6 + v5 = 0; -11 + v5 = 0; v5 = 11

u2 + v5 = 8; 11 + u2 = 8; u2 = -3

u2 + v2 = 1; -3 + v2 = 1; v2 = 4

u3 + v5 = 3; 11 + u3 = 3; u3 = -8

u3 + v1 = 2; -8 + v1 = 2; v1 = 10

u5 + v4 = 1; 4 + u5 = 1; u5 = -3

u1 + v6 = 2; 0 + v6 = 2; v6 = 2

Уровней 10, переменных 10.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Поставщики \ Потребители** | v1=10 | v2=4 | v3=11 | v4=4 | v5=11 | v6=2 | ЗАПАСЫ |
| **u1=0** | 13 | 3 | 7 | 4[5] | 12 | 2[164] | **169** |
| **u2=-3** | 11 | 1[108] | 9 | 6 | 8[6] | 14 | **114** |
| **u3=-8** | 2[144] | 6 | 12 | 9 | 3[7] | 12 | **151** |
| **u4=0** | 5 | 11 | 11[72] | 4[88] | 14 | 3 | **160** |
| **u5=-3** | 4 | 12 | 10 | 1[101] | 11 | 5 | **101** |
| **u6=-11** | 0 | 0 | 0[60] | 0 | 0[83] | 0 | **143** |
| ПОТРЕБНОСТИ | **144** | **108** | **132** | **194** | **96** | **164** | **838** |

Опорный план не является оптимальным, так как существуют оценки свободных клеток, для которых ui + vj > cij

(1;2): 0 + 4 > 3; ∆12 = 0 + 4 - 3 = 1 > 0

(1;3): 0 + 11 > 7; ∆13 = 0 + 11 - 7 = 4 > 0

(4;1): 0 + 10 > 5; ∆41 = 0 + 10 - 5 = 5 > 0

(5;1): -3 + 10 > 4; ∆51 = -3 + 10 - 4 = 3 > 0

max(1,4,5,3) = 5

Выбираем максимальную оценку свободной клетки (4;1): 5

Для этого в перспективную клетку (4;1) поставим знак «+», а в остальных вершинах многоугольника чередующиеся знаки «-», «+», «-».

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Поставщики \ Потребители** | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | ЗАПАСЫ |
| 1 | 13 | 3 | 7 | 4[5] | 12 | 2[164] | **169** |
| 2 | 11 | 1[108] | 9 | 6 | 8[6] | 14 | **114** |
| 3 | 2[144][-] | 6 | 12 | 9 | 3[7][+] | 12 | **151** |
| 4 | 5[+] | 11 | 11[72][-] | 4[88] | 14 | 3 | **160** |
| 5 | 4 | 12 | 10 | 1[101] | 11 | 5 | **101** |
| 6 | 0 | 0 | 0[60][+] | 0 | 0[83][-] | 0 | **143** |
| ПОТРЕБНОСТИ | **144** | **108** | **132** | **194** | **96** | **164** |  |

Цикл приведенный в таблице (4,1 → 4,3 → 6,3 → 6,5 → 3,5 → 3,1).

Из грузов хij стоящих в минусовых клетках, выбираем наименьшее, т.е. у = min (4, 3) = 72. Прибавляем 72 к объемам грузов, стоящих в плюсовых клетках и вычитаем 72 из Хij, стоящих в минусовых клетках. В результате получим новый опорный план.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Поставщики \ Потребители** | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | ЗАПАСЫ |
| 1 | 13 | 3 | 7 | 4[5] | 12 | 2[164] | **169** |
| 2 | 11 | 1[108] | 9 | 6 | 8[6] | 14 | **114** |
| 3 | 2[72] | 6 | 12 | 9 | 3[79] | 12 | **151** |
| 4 | 5[72] | 11 | 11 | 4[88] | 14 | 3 | **160** |
| 5 | 4 | 12 | 10 | 1[101] | 11 | 5 | **101** |
| 6 | 0 | 0 | 0[132] | 0 | 0[11] | 0 | **143** |
| ПОТРЕБНОСТИ | **144** | **108** | **132** | **194** | **96** | **164** |  |

Проверим оптимальность опорного плана. Найдем предварительные потенциалы ui, vj. по занятым клеткам таблицы, в которых ui + vj = cij, полагая, что u1 = 0.

u1 + v4 = 4; 0 + v4 = 4; v4 = 4

u4 + v4 = 4; 4 + u4 = 4; u4 = 0

u4 + v1 = 5; 0 + v1 = 5; v1 = 5

u3 + v1 = 2; 5 + u3 = 2; u3 = 3

u3 + v5 = 3; -3 + v5 = 3; v5 = 6

u2 + v5 = 8; 6 + u2 = 8; u2 = 2

u2 + v2 = 1; 2 + v2 = 1; v2 = 1

u6 + v5 = 0; 6 + u6 = 0; u6 = 6

u6 + v3 = 0; -6 + v3 = 0; v3 = 6

u5 + v4 = 1; 4 + u5 = 1; u5 = 3

u1 + v6 = 2; 0 + v6 = 2; v6 = 2

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Поставщики \ Потребители** | v1=5 | v2=-1 | v3=6 | v4=4 | v5=6 | v6=2 | ЗАПАСЫ |
| u1=0 | 13 | 3 | 7 | 4[5] | 12 | 2[164] | **169** |
| u2=2 | 11 | 1[108] | 9 | 6 | 8[6] | 14 | **114** |
| u3=-3 | 2[72] | 6 | 12 | 9 | 3[79] | 12 | **151** |
| u4=0 | 5[72] | 11 | 11 | 4[88] | 14 | 3 | **160** |
| u5=3 | 4 | 12 | 10 | 1[101] | 11 | 5 | **101** |
| u6=6 | 0 | 0 | 0[132] | 0 | 0[11] | 0 | **143** |
| ПОТРЕБНОСТИ | **144** | **108** | **132** | **194** | **96** | **164** | **838** |

Опорный план является оптимальным, так все оценки свободных клеток удовлетворяют условию ui + vj ≤ cij.

Минимальные затраты составят: F(x) = 4∙5 + 2∙164 + 1∙108 + 8∙6 + 2∙72 + 3∙79 + 5∙72 + 4∙88 + 1∙101 + 0∙132 + 0∙11 = 1698

**Анализ оптимального плана.**

Из 1-го склада необходимо груз направить в 4-й магазин (5 ед.), в 6-й магазин (164 ед.)

Из 2-го склада необходимо груз направить в 2-й магазин (108 ед.), в 5-й магазин (6 ед.)

Из 3-го склада необходимо груз направить в 1-й магазин (72 ед.), в 5-й магазин (79 ед.)

Из 4-го склада необходимо груз направить в 1-й магазин (72 ед.), в 4-й магазин (88 ед.)

Из 5-го склада необходимо весь груз направить в 4-й магазин.

Потребность 3-го магазина остается удовлетворенной.

Оптимальный план является вырожденным, так как базисная переменная x63=0.

Потребность 5-го магазина остается удовлетворенной .

Оптимальный план является вырожденным, так как базисная переменная x65=0.