**содержание**

[Задача 1 4](#_Toc130972699)

[Задача 2 6](#_Toc130972700)

[Задача 3 8](#_Toc130972701)

[Задача 4 11](#_Toc130972702)

[Список используемой литературы 15](#_Toc130972703)

# Задача 1

x – количество тысяч деталей, выпускаемых цехами a, b, c i-го склада, где i – номер склада.

xa1 - количество тысяч деталей, выпускаемых цехом a c 1-го склада

xa2 - количество тысяч деталей, выпускаемых цехом a c 2-го склада

xa3 - количество тысяч деталей, выпускаемых цехом a c 3-го склада

xa4 - количество тысяч деталей, выпускаемых цехом a c 4-го склада

xb1 - количество тысяч деталей, выпускаемых цехом b c 1-го склада

xb2 - количество тысяч деталей, выпускаемых цехом b c 2-го склада

xb3 - количество тысяч деталей, выпускаемых цехом b c 3-го склада

xb4 - количество тысяч деталей, выпускаемых цехом b c 4-го склада

xc1 - количество тысяч деталей, выпускаемых цехом c c 1-го склада

xc2 - количество тысяч деталей, выпускаемых цехом c c 2-го склада

xc3 - количество тысяч деталей, выпускаемых цехом c c 3-го склада

xc4 - количество тысяч деталей, выпускаемых цехом c c 4-го склада

Так как производительность цехов в день известна, то можно записать следующее:



Зная пропускную способность складов за день, запишем:



Запишем целевую функцию, при которой стоимость перевозок будет минимальна:



Имеем классическую транспортную задачу с числом базисных переменных, равным n+m–1 , где m–число пунктов отправления, а n – пунктов назначения. В решаемой задаче число базисных переменных равно 4+3-1=6

Число свободных переменных соответственно 12-6=6

Примем переменные x1a, x1b, x2a, x1с, x4с, x3b в качестве базисных, а переменные x2c, x3c, x2b, x3а, x4а, x4b в качестве свободных.

Далее в соответствии с алгоритмом Симплекс метода необходимо выразить базисные переменные через свободные:





В задании требуется найти минимум функции L. Так как коэффициент при переменной x3a меньше нуля, значит найденное решение не является оптимальным.

Составим Симплекс таблицу:





Ответ: при перевозке x3a=4, х1b=4, х1с=16, х2а=35, х3b=26, х4с=8, х1а=х4а=x2b=x4b=x2c=x3c=0 тыс/изд стоимость будет минимальна и составлять 86 тыс/руб.

# Задача 2



















|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |
|  | 7  9 | -9  3 | 5  -3 |
|  | 2  1 | -1 | 2  - |
|  | 3  1 | 3 | -1  - |
|  | 6  -3 | 3  -1 | 2  1 |

Так как все , то это опорное решение.

Найдем оптимальное решение.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |
|  | 16 | 3 | 2 |
|  | 3 |  |  |
|  | 1 |  | - |
|  | 3 | -1 | 3 |

Данное решение является оптимальным, так как все коэффициенты при переменных в целевой функции положительные.

Ответ: , , 

# Задача 3

Заданная задача – транспортная задача с неправильным балансом (избыток заявок).

Необходимо ввести фиктивный пункт отправления Аф с запасом :



Для нахождения опорного плана используем метод «Северо-западного угла».

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | В1 | В2 | В3 |  |
| А1 | 12  600 | 42 | 25 | 600 |
| А2 | 21  100 | 18  100 | 35 | 200 |
| А3 | 25 | 15  200 | 23 | 200 |
| А4 | 21 | 30  100 | 40 | 100 |
| А5 | 20 | 32  400 | 50 | 400 |
| АФ | 0 | 0 200 | 0  300 | 500 |
|  | 700 | 1000 | 300 | 2000 |







Решение является опорным.







|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | В1 | В2 | В3 |  |
| А1 | 12  600 | 42 | 25 | 600 |
| А2 | 21 | 18  200 | 35 | 200 |
| А3 | 25 | 15  200 | 23 | 200 |
| А4 | 21  100 | 30 | 40 | 100+ |
| А5 | 20 | 32  400- | 50 | 400- |
| АФ | 0 | 0 200 | 0  300 | 500 |
|  | 700 | 1000 | 300 | 2000 |







Решение является опорным, но вырожденным. Для того чтобы свести вырожденный случай к обычному решению, изменим запасы на малую положительную величину  так, чтобы общий баланс не нарушился.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | В1 | В2 | В3 |  |
| А1 | 12  600 | 42 | 25 | 600 |
| А2 | 21 | 18  200 | 35 | 200 |
| А3 | 25 | 15  200 | 23 | 200 |
| А4 | 21 | 30  100+ | 40 | 100+ |
| А5 | 20  100 | 32  300- | 50 | 400- |
| АФ | 0 | 0 200 | 0  300 | 500 |
|  | 700 | 1000 | 300 | 2000 |

Получили оптимальное решение.



Проверим правильность решения задачи методом потенциалов.

Пусть , тогда 















Так как среди найденных чисел  нет положительных, то найденный план является оптимальным.

Ответ: 28400

# Задача 4

Найти 

При ограничениях   

1. Определение стационарной точки





1. Проверка стационарной точки на относительный максимум или минимум

, , следовательно, стационарная точка является точкой относительного максимума.

1. Составление функции Лагранжа





Применяем к функции Лагранжа теорему Куна-Таккера.





 I

 II

1. Нахождение решение системы I. Оставим все свободные переменные в правой части.



 (1)



(из II)

Система уравнений II определяется условиями дополняющей нежесткости:



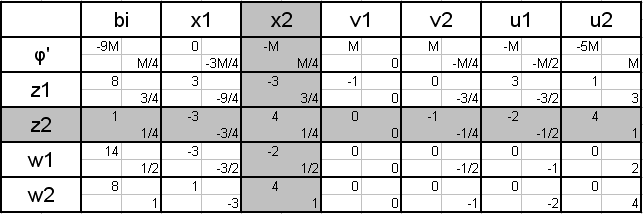
1. Введем искусственные переменные ,  в первые два уравнения системы (1) со знаками, совпадающими со знаками соответствующих свободных членов:















Проверяем условие выполнения дополняющей не жесткости:

 Все четыре условия выполняются

Ответ: Решения  и  являются оптимальным решением квадратичного программирования.

Тогда 

# Список используемой литературы

1. Волков И. К., Загоруйко Е. А. Исследование операций. – Москва: Издательство МГТУ имени Баумана Н. Э., 2000г. – 436с.
2. Кремер Н. Ш. Исследование операций в экономике. – Москва: Издательское объединение «ЮНИТИ», 1997г. – 407с.
3. Курс лекций Плотникова Н.В.