Контрольная работа № 2

Задание 1

Варианты 1,3,5,..31

Фабрика производит два вида красок: первый – для наружных, а второй – для внутренних работ. Для производства красок используются два ингредиента: А и В. Максимально возможные суточные запасы этих ингредиентов составляют 12т и 16т соответственно. Известны расходы А и В на 1 т соответствующих красок (табл. 1).

Таблица 1. Расходы ингредиентов на краски двух видов

Ингредиенты	Расход ингредиентов, т ингр./т краски	
	Краска 1-го вида	Краска 2-го вида
А	1	2
В	2	1

Оптовые цены одной тонны красок равны: 3 тыс. руб. для краски 1-го вида; 2 тыс. руб. для краски 2-го вида.

Необходимо построить математическую модель, позволяющую установить, какое количество краски каждого вида надо производить, чтобы доход от реализации продукции был максимальным и решить задачу линейного программирования симплекс-методом.

Варианты 2,4,6,..30

Для сохранения нормальной жизнедеятельности человек должен в сутки потреблять белков не менее 120 условных единиц (усл. ед.), жиров – не менее 70 и витаминов – не менее 10 усл. ед. Содержание их в каждой единице продуктов П1 и П2 равно соответственно (8; 3; 0) и (4; 4; 4) усл. ед. Стоимость 1 ед. продукта П1 – 20 руб., П2 –30 руб.

Постройте математическую модель задачи, позволяющую так организовать питание, чтобы его стоимость была минимальной, а организм получил необходимое количество питательных веществ и решите задачу линейного программирования симплекс-методом.

Задание 2

Варианты 1,5,9,13,17,21,25,29

Решить ЗЛП симплекс-методом

$F(X) = CX \to min, D = \{x \epsilon R^n: AX = b, X \geq 0\}$
$C = (-3, -2, 0, 0, 0)$
b= (20, 24, 3)

$$A = \begin{vmatrix} -5 & 4 & 1 & 0 & 0 \\ 2 & 3 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & -3 & 0 & 0 & 1 \end{vmatrix}$$

Варианты 2,6,10,14,18,22,26,30

Решить ЗЛП симплекс-методом

Найти минимум функции $F(x) = -11x_1 - 5x_2 + 8x_3 + 2x_4$ при условиях:

$$\begin{cases} x_1 + x_2 - x_3 = 4 \\ -2x_1 + 5x_3 + x_4 = 10. \\ x_1, x_2, x_3, x_4 \geq 0 \end{cases}$$

Варианты 3,7,11,15,19,23,27,31

Решить ЗЛП симплекс-методом

. Найти минимум функции $F(x) = -x_1 + x_2 - 3x_3$ при условиях:

$$\begin{cases} -x_1 + 2x_2 + x_3 \leq 2 \\ -x_1 - 3x_2 - x_3 \geq -6 \\ x_1 + x_2 - x_3 \leq 2 \\ x_1, x_2, x_3 \geq 0 \end{cases}.$$

Варианты 4,8,12,16,20,24,28,32

Решить ЗЛП симплекс-методом

Найти максимум функции

$$F(x) = x_1 - 24x_2 + 12x_3$$

при условиях:

$$\begin{cases} x_1 - 3x_2 + 2x_3 \leq 1 \\ -x_1 + 4x_2 - x_3 \geq 2. \\ x_1, x_2, x_3 \geq 0 \end{cases}$$

Задание 3

Придумать пример неориентированного взвешенного графа, отображающего сеть дорог между 5 городами. По этому графу составить весовую матрицу расстояний между городами. Задания из практической работы не использовать!

Требуется объехать все города по кратчайшему пути, причем в каждом городе необходимо побывать один раз и вернуться в город, из которого был начат маршрут. Задачу необходимо решить с помощью генетического алгоритма. Сделать 2 шага вручную.

За целевую функцию следует принять сумму расстояний между городами. Размер популяции N = 4. Оператор мутации представляет собой случайную перестановку двух чисел в геноме, которые выбираются случайно. Вероятность мутации 0.01.

Задание 4

Выполнить задание с использованием двойственной задачи.

Вариант – Ваш номер в журнале.

приведены матрица A и векторы c и b канонической задачи линейного программирования $(\mathscr{D}, f): f(x) = cx \to \max$, $\mathscr{D} = \{x \in R^n : Ax = b,\ x \geq 0\}$. Легко видеть, что вектор $u = (0, 0, 0)$ является допустимым базисным планом в двойственной задаче $(\mathscr{D}^*, f^*): f^*(u) = ub \to \min$, $\mathscr{D}^* = \{u \in R^m: c \leqq uA\}$.

Применяя вычислительную процедуру двойственного симплекс-метода, решить задачу $(\mathscr{D}, f)$ или установить, что она не имеет оптимального плана. Если задача $(\mathscr{D}, f)$ имеет решение x^*, указать максимальное значение функционала $(f(x^*))$, решение двойственной задачи и минимальное значение ее функционала.

1) **1.70.**
$c = (-^1/_3, 0, 0, -1, 0)$,
$b = (-1, -1, -1)$,
$$A = \begin{Vmatrix} 12 & 6 & 0 & -18 & 0 \\ 12 & 0 & 6 & -18 & 0 \\ 3 & 0 & 0 & -6 & 3 \end{Vmatrix}.$$

2) **1.71.**
$c = (-^1/_2, 0, 0, 0, -1)$,
$b = (-1, -2, -5)$,
$$A = \begin{Vmatrix} 21 & 0 & 7 & 0 & -28 \\ 28 & 7 & 0 & 0 & -49 \\ 14 & 0 & 0 & 28 & -49 \end{Vmatrix}.$$

3) **1.72.**
$c = (0, -^1/_2, 0, -3, 0)$,
$b = (-1, -1, -1)$,
$$A = \begin{Vmatrix} 5 & -5 & 0 & -4 & 0 \\ 0 & 5 & 1 & -2 & 0 \\ 0 & -10 & 0 & 1 & 1 \end{Vmatrix}.$$

4) **1.73.**
$c = (-1, 0, 0, -^1/_4, 0)$,
$b = (-3, -2, -5)$,
$$A = \begin{Vmatrix} 4 & 0 & 0 & -32 & 4 \\ -4 & 4 & 0 & 4 & 0 \\ -8 & 0 & 4 & 4 & 0 \end{Vmatrix}.$$

5) **1.74.**
$c = (0, 0, -^1/_2, -1, 0)$,
$b = (-1, -3, -1)$,
$$A = \begin{Vmatrix} 0 & 0 & 2 & 8 & 2 \\ 0 & 6 & -4 & 2 & 0 \\ 2 & 0 & 2 & -6 & 0 \end{Vmatrix}.$$

6) **1.75.**
$c = (-1, 0, 0, -5, 0)$,
$b = (-8, -8, -3)$,
$$A = \begin{Vmatrix} -12 & 0 & 0 & 3 & 3 \\ 3 & 0 & 3 & -9 & 0 \\ 1 & 3 & 0 & -3 & 0 \end{Vmatrix}.$$

7) **1.76.**
$c = (0, -^1/_2, 0, 0, -2)$,
$b = (-3, -1, -1)$,
$$A = \begin{Vmatrix} 0 & -1 & 1 & 0 & -1 \\ 1 & 2 & 0 & 0 & -4 \\ 0 & -1 & 0 & 1 & 1 \end{Vmatrix}.$$

8) **1.77.**
$c = (-^1/_3, -^1/_2, 0, 0, 0)$,
$b = (-3, -1, -5)$,
$$A = \begin{Vmatrix} -4 & 2 & 0 & 0 & 2 \\ 2 & -4 & 2 & 0 & 0 \\ -2 & -2 & 0 & 2 & 0 \end{Vmatrix}.$$

9) **1.78.**
$c = (-1, 0, -^1/_4, 0, 0)$,
$b = (-1, -7, -39)$,
$$A = \begin{Vmatrix} 4 & 4 & -4 & 0 & 0 \\ -4 & 0 & -4 & 4 & 0 \\ -64 & 0 & 4 & 0 & 4 \end{Vmatrix}.$$

10) **1.79.**
$c = (0, -^2/_3, 0, -1, 0)$,
$b = (-3, -1, -7)$,
$$A = \begin{Vmatrix} 0 & 4 & 4 & -8 & 0 \\ 2 & 4 & 0 & -6 & 0 \\ 0 & -8 & 0 & 2 & 4 \end{Vmatrix}.$$

11) **1.80.**
$c = (0, -1, 0, 0, -^1/_2)$,
$b = (-2, -3, -1)$,
$$A = \begin{Vmatrix} 5 & 5 & 0 & 0 & -20 \\ 0 & -5 & 10 & 0 & 5 \\ 0 & 5 & 0 & 15 & -15 \end{Vmatrix}.$$

12) **1.81.**
$c = (-5, -4, 0, 0, 0)$,
$b = (-2, -12, -10)$,
$$A = \begin{Vmatrix} 1 & 2 & -1 & 0 & 0 \\ -4 & -3 & 0 & -1 & 0 \\ -4 & -4 & -1 & -1 & -1 \end{Vmatrix}.$$

13) **1.82.**
$c = (0, -^1/_3, 0, -^2/_3, 0)$,
$b = (-5, -1, -2)$,
$$A = \begin{Vmatrix} 2 & -2 & 0 & -2 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & -3 & 1 \\ 0 & -1 & 1 & 1 & 0 \end{Vmatrix}.$$

14) **1.83.**
$c = (-^1/_2, 0, 0, -^7/_2, 0)$,
$b = (-7, -1, -5)$,
$$A = \begin{Vmatrix} -4 & 0 & 2 & -2 & 0 \\ 2 & 2 & 0 & -2 & 0 \\ -6 & 0 & 0 & 2 & 2 \end{Vmatrix}.$$

15) **1.84.**
$c = (-^2/_3, 0, -5, 0, 0)$,
$b = (-1, -11, -7)$,
$$A = \begin{Vmatrix} 6 & 0 & 6 & 6 & 0 \\ 12 & 6 & -18 & 0 & 0 \\ -24 & 0 & 6 & 0 & 6 \end{Vmatrix}.$$

16) **1.86.**
$c = (-^1/_7, 0, -1, 0, 0)$,
$b = (-4, -1, -9)$,
$$A = \begin{Vmatrix} -7 & 0 & -7 & 0 & 7 \\ 1 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 63 & 0 & 0 & 7 & 0 \end{Vmatrix}.$$

17) **1.88.**
$c = (0, -3, 0, -2, 0)$,
$b = (-2, -2, -1)$,
$$A = \begin{Vmatrix} 0 & 0 & -3 & 3 & 0 \\ 0 & 2 & 0 & -2 & -2 \\ 5 & -2 & 0 & 1 & 0 \end{Vmatrix}.$$

18) **1.90.**
$c = (0, -1, 0, 0, -3)$,
$b = (-2, -2, -5)$,
$$A = \begin{Vmatrix} 2 & -3 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 3 & -1 & 0 & 2 \\ 0 & 3 & -1 & -2 & 0 \end{Vmatrix}.$$

19) **1.92.**
$c = (0, 0, -3, 0, -5)$,
$b = (-15, -12, -5)$,
$$A = \begin{Vmatrix} 0 & 2 & 3 & 0 & -5 \\ -3 & 0 & 2 & 0 & -2 \\ 0 & 0 & 0 & -2 & -1 \end{Vmatrix}.$$

20) **1.94.**
$c = (-7, 0, -10, 0, 0)$,
$b = (-3, -1, -1)$,
$$A = \begin{Vmatrix} -1 & 0 & -2 & 1 & 0 \\ 2 & 0 & 0 & -1 & -3 \\ -1 & 1 & 0 & 0 & 0 \end{Vmatrix}.$$

21) **1.96.**
$c = (0, 0, -1, -^2/_5, 0)$,
$b = (-19, -3, -19)$,
$$A = \begin{Vmatrix} 0 & 1 & -17 & -3 & 0 \\ 1 & 0 & -5 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & -9 & -12 & 1 \end{Vmatrix}.$$

22) **1.85.**
$c = (0, -1, -^1/_6, 0, 0)$,
$b = (-1, -7, -1)$,
$$A = \begin{Vmatrix} 0 & -6 & 3 & 3 & 0 \\ 0 & -6 & -6 & 0 & 6 \\ 3 & 3 & -9 & 0 & 0 \end{Vmatrix}.$$

23) **1.87.**
$c = (-5, 0, 0, -^3/_2, 0)$,
$b = (-1, -1, -1)$,
$$A = \begin{Vmatrix} 3 & 0 & 3 & -3 & 0 \\ -2 & 0 & 0 & -2 & 2 \\ -4 & 2 & 0 & 2 & 0 \end{Vmatrix}.$$

24) **1.89.**
$c = (-2, 0, 0, -2, 0)$,
$b = (-2, -5, -1)$,
$$A = \begin{Vmatrix} -6 & 2 & 6 & 0 & 0 \\ 0 & -2 & 0 & 0 & -3 \\ 0 & 2 & -3 & 3 & 0 \end{Vmatrix}.$$

25) **1.91.**
$c = (-2, 0, 0, -3, 0)$,
$b = (-2, -1, -1)$,
$$A = \begin{Vmatrix} 0 & -1 & -2 & 0 & -1 \\ 0 & 2 & 0 & -1 & 0 \\ -1 & 0 & 0 & 0 & 3 \end{Vmatrix}.$$

26) **1.93.**
$c = (0, -5, -4, 0, 0)$,
$b = (-11, -9, -2)$,
$$A = \begin{Vmatrix} 2 & -3 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & -2 & 3 & 0 & -1 \\ 0 & -1 & 0 & 1 & 0 \end{Vmatrix}.$$

27) **1.95.**
$c = (-2, 0, -6, 0, 0)$,
$b = (-17, -9, -1)$,
$$A = \begin{Vmatrix} -3 & -4 & 0 & 0 & 0 \\ -2 & 0 & -3 & 0 & 2 \\ 0 & 0 & -1 & 3 & 0 \end{Vmatrix}.$$