

Тестові завдання

Варіант 1.

1.1.1. У якому вигляді записується система обмежень в канонічній задачі лінійного програмування?

Відповідь: А. Нерівностей. Б. Частина обмежень записана у вигляді нерівностей, частина – у вигляді рівнянь. В. Строгих нерівностей. Г. Рівнянь.
Д. Інша відповідь.

1.1.2. Якою є множина всіх допустимих розв'язків будь-якої системи обмежень задачі лінійного програмування?

Відповідь: А. Замкненою. Б. Необмеженою. В. Випуклою. Г. Порожньою.
Д. Інша відповідь.

1.1.3. Лінійна форма прямої задачі $F_{\max} = 25$. Знайти $Z_{\min}$ двоїстої задачі.

Відповідь: А. $Z_{\min} = -25$. Б. $Z_{\min} = 25$. В. Не можливо визначити.
Г. Система обмежень двоїстої задачі несумісна. Д. Інша відповідь.

1.2.1. Скільки клітин треба заповнити при початковому розподілі поставок в транспортній задачі:

	60	150	50	40	80
120	7	6	5	4	6
70	1	5	2	5	2
90	6	4	3	2	5
10	3	3	1	3	3
90	4	2	5	1	7

Відповідь: А. 8. Б. 25. В. 9. Г. 5. Д. Інша відповідь.

1.2.2. Знайти базисний розв'язок задачі лінійного програмування у випадку основних змінних x_3, x_4 , неосновних – x_1, x_2 :

$$\begin{aligned} -4x_1 - 3x_2 + x_3 &= 5, \\ -2x_1 - 6x_2 + x_4 &= 2, \\ x_1 \geq 0, x_2 &\geq 0, \end{aligned} \quad F = -2x_1 + 2x_2 \rightarrow \max.$$

Відповідь: А. $X = (0; 0; 5; 2)$. Б. $X = (5; 2; 0; 0)$. В. $X = (0; 0; -2; 2)$.

Г. $X = (-4; -3; -2; -6)$. Д. Інша відповідь.

1.2.3. Чи є розв'язок $X = (0; 0; 7; 4)$ оптимальним, якщо $F_{\max} = 155 - 7x_1 - 9x_2$?

Відповідь: А. Ні. Б. Не можливо визначити. В. Розв'язок не єдиний. Г. Так.
Д. Інша відповідь.

1.3.1. Застосовуючи геометричний метод, визначити скільки розв'язків має задача:

$$\begin{cases} x_1 + x_2 \geq 2, \\ x_1 + x_2 \leq 4, \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, \end{cases} \quad F = x_1 + x_2 \rightarrow \max.$$

Відповідь: А. Безліч. Б. Жодного. В. Один. Г. Два. Д. Інша відповідь.

1.3.2. Розв'язати задачу симплексним методом:

$$\begin{cases} x_1 + x_2 \geq 2, \\ 2x_1 + x_2 \leq 4, \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, \end{cases} \quad F = x_1 + 2x_2 \rightarrow \min.$$

Відповідь: А. $F_{\min} = 4$. Б. $F_{\min} = 2$. В. $F_{\min} = 5$. Г. $F_{\min} = 8$. Д. Інша відповідь.

1.3.3. Виконати початковий розподіл поставань за правилом врахування найменших затрат в транспортній задачі і підрахувати загальні затрати на перевезення при цьому розподілі:

	140	55	65
90	6	1	3
100	4	9	2
70	5	7	8

Відповідь: А. $F = 885$. Б. $F = 1655$. В. $F = 1000$. Г. $F = 580$. Д. Інша відповідь.

Варіант 2.

2.1.1. Який розв'язок системи лінійних рівнянь називають базисним?

Відповідь: А. Розв'язок, в якому всі неосновні змінні рівні нулю.

Б. Розв'язок, в якому всі неосновні змінні відмінні від нуля.

В. Розв'язок, в якому всі основні змінні рівні нулю.

Г. Розв'язок, в якому всі основні змінні відмінні від нуля.

Д. Інша відповідь.

2.1.2. Якщо існує, і притому єдиний, оптимальний розв'язок задачі лінійного програмування, то він співпадає:

Відповідь: А. з однією з кутових точок множини допустимих розв'язків системи обмежень.

Б. з однією з внутрішніх точок множини допустимих розв'язків системи обмежень.

В. з початком координат.

Г. з точкою множини допустимих розв'язків системи обмежень, найвіддаленішою від початку координат в напрямку нормального вектора.

Д. Інша відповідь.

2.1.3. Що називають розподілом постачань в транспортній задачі?

Відповідь: А. Кількість заповнених клітинок.

Б. Будь-який розв'язок транспортної задачі.

В. Потужності постачальників.

Г. Потреби споживачів.

Д. Інша відповідь.

2.2.1. Скільки додаткових змінних треба ввести, щоб систему обмежень

$$\begin{cases} x_1 + x_2 \geq 1, \\ x_1 - x_3 \leq 4, \\ x_1 + x_2 - x_4 \leq 3 \end{cases}$$

привести до канонічного вигляду?

Відповідь: А. Одну. Б. Дві. В. Три. Г. Чотири. Д. Інша відповідь.

2.2.2. Знайти потужність фіктивного постачальника в транспортній задачі:

Потужності постачальників	Споживачі та їх потреби				
	60	150	50	40	80
120	7	6	5	4	6
70	1	5	2	5	2
90	6	4	3	2	5

Відповідь: А. 50. Б. 170. В. 100. Г. 80. Д. Інша відповідь.

2.2.3. Вибрати недопустимий вироджений розв'язок $X = (x_1, x_2, x_3, x_4)$ задачі у випадку основних змінних x_3, x_4 , неосновних – x_1, x_2 :

Відповідь: А. $X = (0; 0; 5; 2)$. Б. $X = (5; 2; 0; 0)$. В. $X = (0; 0; 0; 2)$.

Г. $X = (0; 0; -2; 0)$. Д. Інша відповідь.

2.3.1. Застосовуючи геометричний метод, визначити скільки розв'язків має

задача:

$$\begin{cases} -x_1 + 2x_2 \geq 2, \\ -x_1 + 2x_2 \leq 4, \\ x_1 \geq 0, \quad x_2 \geq 0, \end{cases} \quad F = 2x_1 + x_2 \rightarrow \min.$$

Відповідь: А. Безліч. Б. Жодного. В. Один. Г. Два. Д. Інша відповідь.

2.3.2. Розв'язати задачу симплексним методом:

$$\begin{cases} x_1 + x_2 \geq 2, \\ 2x_1 + x_2 \leq 4, \\ x_1 \geq 0, \quad x_2 \geq 0, \end{cases} \quad F = x_1 + 2x_2 \rightarrow \max.$$

Відповідь: А. $F_{\max} = 4$. Б. $F_{\max} = 2$. В. $F_{\max} = 5$. Г. $F_{\max} = 8$. Д. Інша відповідь.

2.3.3. Лінійна форма, отримана на останньому кроці розв'язку двоїстої задачі, має вигляд $Z_{\min} = 27 + 4y_1 + 9y_2 + 0y_3 + 0y_4 + 7y_5 + 3y_6$. Знайти $F_{\max}$ і оптимальний розв'язок прямої задачі при відповідності змінних:

$$\begin{array}{cccccc} x_1 & x_2 & x_3 & x_4 & x_5 & x_6 \\ \updownarrow & \updownarrow & \updownarrow & \updownarrow & \updownarrow & \updownarrow \\ y_5 & y_6 & y_1 & y_2 & y_3 & y_4 \end{array}$$

Відповідь: А. $F_{\max} = 27$, $(7; 3; 4; 9; 0; 0)$. Б. $F_{\max} = 27$, $(4; 9; 0; 0; 7; 3)$.

В. $F_{\max} = -27$, $(-7; -3; -4; -9; 0; 0)$. Г. $F_{\max} = -27$, $(7; 3; 4; 9; 0; 0)$.

Д. Інша відповідь.

Варіант 3.

3.1.1. Для яких систем обмежень можна застосовувати геометричний метод розв'язання задач лінійного програмування?

Відповідь: А. З двома змінними. Б. З трьома змінними.

В. З двома або трьома змінними. Г. З довільною кількістю змінних.

Д. Інша відповідь.

3.1.2. Який розв'язок системи лінійних рівнянь називають виродженим?

Відповідь: А. Базисний розв'язок, в якому всі неосновні змінні додатні.

Б. Базисний розв'язок, в якому хоча б одна з основних змінних рівна нулю.

В. Базисний розв'язок, в якому всі неосновні змінні відмінні від нуля.

Г. Базисний розв'язок, в якому хоча б одна з неосновних змінних рівна нулю.

Д. Інша відповідь.

3.1.3. Яку математичну модель транспортної задачі називають закритою?

Відповідь: А. Сумарна потужність постачальників не перевищує сумарної потреби споживачів.

Б. Сумарна потужність постачальників рівна сумарній потребі споживачів.

В. Сумарна потужність постачальників більша сумарної потреби споживачів.

Г. Сумарна потужність постачальників менша сумарної потреби споживачів.

Д. Інша відповідь.

3.2.1. Скільки додаткових змінних треба ввести, щоб систему обмежень

$$\begin{aligned}x_1 + x_2 &\geq 5, \\x_1 + x_2 - x_3 &\leq 3\end{aligned}$$

привести до канонічного вигляду?

Відповідь: А. Одну. Б. Дві. В. Три. Г. Чотири. Д. Інша відповідь.

3.2.2. Знайти потреби фіктивного споживача в транспортній задачі:

Потужності постачальників	Споживачі та їх потреби			
	60	50	50	40
120	7	6	5	4
70	1	5	2	5
90	6	4	3	2

Відповідь: А. 50. Б. 170. В. 100. Г. 80. Д. Інша відповідь.

3.2.3. Знайти базисний розв'язок задачі лінійного програмування у випадку основних змінних x_3, x_4 , неосновних – x_1, x_2 :

$$\begin{aligned}-x_1 - 3x_2 + x_3 &= -8, \\-8x_1 - 6x_2 + x_4 &= -12, \quad F = -2x_1 + 4x_2 \rightarrow \max. \\x_1 &\geq 0, x_2 \geq 0,\end{aligned}$$

Відповідь: А. $X = (0; 0; -8; -12)$. Б. $X = (-8; -12; 0; 0)$. В. $X = (0; 0; 8; 12)$.

Г. $X = (-1; -3; -8; -6)$. Д. Інша відповідь.

3.3.1. Розв'язати задачу геометричним методом:

$$\begin{aligned}x_1 + x_2 &\geq 2, \\2x_1 + x_2 &\leq 4, \quad F = x_1 + 2x_2 \rightarrow \max. \\x_1 &\geq 0, x_2 \geq 0,\end{aligned}$$

Відповідь: А. $F_{\max} = 4$. Б. $F_{\max} = 2$. В. $F_{\max} = 5$. Г. $F_{\max} = 8$. Д. Інша відповідь.

3.3.2. Розв'язати задачу симплексним методом:

$$\begin{aligned} -x_1 + 2x_2 &\geq 2, \\ -x_1 + 2x_2 &\leq 4, \quad F = 2x_1 + x_2 \rightarrow \min. \\ x_1 &\geq 0, \quad x_2 \geq 0, \end{aligned}$$

Відповідь: А. $F_{\min} = 0$. Б. $F_{\min} = 2$. В. $F_{\min} = 1$. Г. $F_{\min} = -\infty$. Д. Інша відповідь.

3.3.3 Лінійна форма, отримана на останньому кроці розв'язку прямої задачі, має вигляд $F_{\max} = 25 + 0x_1 + 0x_2 + 0x_3 + 0x_4 - 1x_5 - 5x_6$. Знайти $Z_{\min}$ і оптимальний розв'язок двоїстої задачі при відповідності змінних:

$$\begin{array}{cccccc} x_1 & x_2 & x_3 & x_4 & x_5 & x_6 \\ \updownarrow & \updownarrow & \updownarrow & \updownarrow & \updownarrow & \updownarrow \\ y_5 & y_6 & y_1 & y_2 & y_3 & y_4 \end{array}$$

Відповідь: А. $Z_{\min} = 25, (0; 0; 1; 5; 0; 0)$. Б. $Z_{\min} = -25, (0; 0; 1; 5; 0; 0)$.

В. $Z_{\min} = 25, (0; 0; 0; 0; -1; -5)$. Г. $Z_{\min} = 25, (0; 0; 0; 0; 1; 5)$.

Д. Інша відповідь.

Варіант 4.

4.1.1. Який розв'язок системи лінійних рівнянь називають допустимим?

Відповідь: А. Базисний розв'язок, в якому всі основні змінні від'ємні.

Б. Базисний розв'язок, в якому всі основні змінні невід'ємні.

В. Базисний розв'язок, в якому всі неосновні змінні додатні.

Г. Базисний розв'язок, в якому всі неосновні змінні відмінні від нуля.

Д. Інша відповідь.

4.1.2. Симплексний метод складається з двох етапів:

Відповідь: А. 1) знаходження допустимого розв'язку системи обмежень;

2) знаходження оптимального розв'язку.

Б. 1) знаходження допустимого базисного розв'язку системи обмежень;

2) знаходження оптимального розв'язку.

В. 1) знаходження довільного базисного розв'язку системи обмежень;

2) знаходження оптимального розв'язку.

Г. 1) знаходження довільного базисного розв'язку системи обмежень;

2) знаходження допустимого базисного розв'язку системи обмежень.

Д. Інша відповідь.

4.1.3. Що називають циклом перерозподілу поставчань в транспортній задачі?

Відповідь: А. Замкнутий багатокутник, сторонами якого є горизонтальні і вертикальні відрізки, одна вершина якого співпадає з заповненою клітинкою, для якої утворюється цикл, а всі інші – з вільними клітинками.

Б. Оптимальний розподіл поставчань.

В. Будь-який розв'язок транспортної задачі.

Г. Замкнутий багатокутник, сторонами якого є горизонтальні і вертикальні відрізки, одна вершина якого співпадає з вільною клітинкою, для якої утворюється цикл, а всі інші – з заповненими клітинками.

Д. Інша відповідь.

4.2.1. Знайти скільки клітин треба заповнити при початковому розподілі поставчань в транспортній задачі:

Потужності постачальників	Споживачі та їх потреби				
	60	10	50	40	80
200	7	6	5	4	6
170	1	5	2	5	2

Відповідь: А. 5. Б. 7. В. 6. Г. 10. Д. Інша відповідь.

4.2.2. Лінійна форма прямої задачі $F_{\max} = +\infty$. Знайти $Z_{\min}$ двоїстої задачі.

Відповідь: А. $Z_{\min} = -\infty$. Б. $Z_{\min} = +\infty$. В. Не можливо визначити.

Г. Система обмежень двоїстої задачі несумісна. Д. Інша відповідь.

4.2.3. Вибрати допустимий вироджений розв'язок $X = (x_1, x_2, x_3, x_4)$ задачі у випадку основних змінних x_3, x_4 , неосновних – x_1, x_2 :

Відповідь: А. $X = (0; 0; 5; 2)$. Б. $X = (5; 2; 0; 0)$. В. $X = (0; 0; 0; 2)$.

Г. $X = (0; 0; -2; 0)$. Д. Інша відповідь.

4.3.1. Розв'язати задачу геометричним методом:

$$\begin{aligned} x_1 + x_2 &\geq 2, \\ 2x_1 + x_2 &\leq 4, \\ x_1 &\geq 0, \quad x_2 \geq 0, \end{aligned} \quad F = x_1 + 2x_2 \rightarrow \min.$$

Відповідь: А. $F_{\min} = 4$. Б. $F_{\min} = 2$. В. $F_{\min} = 5$. Г. $F_{\min} = 8$. Д. Інша відповідь.

4.3.2. Розв'язати задачу симплексним методом:

$$\begin{aligned} x_1 + x_2 &\geq 2, \\ x_1 + x_2 &\leq 4, \\ x_1 &\geq 0, \quad x_2 \geq 0, \end{aligned} \quad F = x_1 + x_2 \rightarrow \max.$$

Відповідь: А. $F_{\max} = 4$. Б. $F_{\max} = 8$. В. $F_{\max} = +\infty$. Г. $F_{\max} = 0$. Д. Інша відповідь.

4.3.3. Виконати початковий розподіл поставчань за правилом „північно-західного кута” в транспортній задачі і підрахувати загальні затрати на перевезення при цьому розподілі:

	140	55	65
90	6	1	3
100	4	9	2
70	5	7	8

Відповідь: А. $F = 1745$. Б. $F = 655$. В. $F = 1000$. Г. $F = 1580$. Д. Інша

Нарахування балів:

за правильний приклад першого рівня	– 4 бали
за правильний приклад другого рівня	– 6 балів
за правильний приклад третього рівня	– 10 балів
за неправильний приклад довільного рівня	– 0 балів

Оцінювання роботи:

0 – 30 балів	оцінка „незадовільно”
32 – 40 балів	оцінка „задовільно”
42 – 50 балів	оцінка „добре”
52 – 60 балів	оцінка „відмінно”