

МІЖРЕГІОНАЛЬНА
АКАДЕМІЯ УПРАВЛІННЯ ПЕРСОНАЛОМ



МАУП



ТЕСТОВІ ЗАВДАННЯ
з дисципліни

“ДОСЛІДЖЕННЯ ОПЕРАЦІЙ”

*(для бакалаврів напрямів “Менеджмент”,
“Економіка та підприємництво”)*

МАУП

Київ 2004

Підготовлено кандидатом фізико-математичних наук *Н. Б. Чорней*, кандидатами фізико-математичних наук, доцентами *Р. К. Чорнеєм* та *О. О. Юньковою*

Затверджено на засіданні кафедри математики
(протокол № 6 від 10.03.04)

Схвалено Вченою радою Міжрегіональної Академії управління персоналом

Чорней Н. Б., Чорней Р. К., Юнькова О. О. Тестові завдання з дисципліни “Дослідження операцій” (для бакалаврів напрямів “Менеджмент”, “Економіка та підприємництво”). — К.: МАУП, 2004. — 38 с.

Методична розробка містить пояснювальну записку, тестові завдання з дисципліни “Дослідження операцій” і список рекомендованої літератури.

© Міжрегіональна Академія управління персоналом (МАУП), 2004

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Пропоновані тестові завдання з навчальної дисципліни “Дослідження операцій” призначені для перевірки знань, умінь і навичок студентів дистанційної та кореспондентської форм навчання.

Кожний варіант містить 10 завдань, які охоплюють основні теми навчальної дисципліни “Дослідження операцій” і складені за програмою вивчення курсу.

До кожного завдання пропонуються три варіанти відповіді, з яких потрібно вибрати правильний.

Номер тестового завдання студенти вибирають за останньою цифрою номера своєї залікової книжки (остання цифра 0 відповідає варіанту 10).

Відповідаючи на тестові завдання, слід виконувати необхідні обчислення на окремих аркушах паперу, які потрібно здати разом з відповідями. У разі відсутності таких обчислень відповіді на завдання 6–10 не приймаються.

Систему оцінювання відповідей студентів наведено в таблиці.

Номер тестового завдання	Кількість балів за відповідь		
	правильну	неправильну, помилки механічного характеру або помилки при обчисленні, правильний хід розв’язання	неправильну, хід розв’язання неправильний
1	1	0	0
2	1	0	0
3	1	0	0
4	1	0	0
5	1	0	0
6	5	3	0
7	4	2	0
8	6	4	0
9	4	2	0
10	3	2	0

Якщо студент вибрав неправильний варіант відповіді на тестове завдання, викладач обов’язково переглядає відповідні записи студента, що також враховуються при оцінюванні відповіді на питання тестового завдання.

Відповідно до набраної кількості балів студенту виставляється оцінка.
Критерії оцінювання:

- “відмінно” — 24–27 балів;
- “добре” — 19–23 бали;
- “задовільно” — 14–18 балів;
- “незадовільно” — 13 і менше балів.

ТЕСТОВІ ЗАВДАННЯ

Варіант 1

1. Дослідження операцій — це наука:
 - а) про підготовку та прийняття оптимальних рішень;
 - б) що досліджує взаємозв'язки економічних показників;
 - в) що вивчає основні засоби для проведення економічних акцій.
2. Лінійними називаються оптимізаційні моделі, в яких:
 - а) різним значенням цільової функції відповідають паралельні лінії у просторі;
 - б) обмеження задачі є системою лінійних нерівностей відносно керованих змінних;
 - в) цільова функція і обмеження є лінійними функціями керованих змінних.
3. Метод гілок та границь застосовують до задач:
 - а) сітьового планування;
 - б) оптимізації на мережі;
 - в) цілочислових.
4. За допомогою градієнтних методів визначають:
 - а) глобальний екстремум цільової функції;
 - б) локальний екстремум функції цілі;
 - в) граничні стаціонарні точки.
5. Багатоетапними оптимізаційними називаються задачі:
 - а) стохастичного програмування;
 - б) з багатьма критеріями якості;
 - в) з адитивною цільовою функцією.

6. Розв'язати задачу споживчого вибору, знайшовши обсяг попиту, при цінах благ $p_1 = 2$, $p_2 = 5$ і доходи $I = 10$ із функцією переваги $z = 2x_1^2 + 3x_2^2 - 20x_1 - 24x_2 \rightarrow \min$. Обсяг попиту такий:

а) $x_1 = \frac{5}{4}$, $x_2 = \frac{3}{2}$;

б) $x_1 = \frac{5}{2}$, $x_2 = 1$;

в) $x_1 = \frac{3}{2}$, $x_2 = \frac{7}{5}$.

7. Нехай у вас є деяка сума грошей x , яку ви маєте намір вкласти у власний бізнес. Однак ви вагаєтесь, в якій саме сфері діяльності вести власний бізнес. Річний прибуток від вкладання суми y у сферу діяльності А становитиме $g(y) = 0,8y$, у сферу діяльності Б (куди ви вкладаєте решту коштів $x - y$) — $h(x - y) = 0,5(x - y)$. Наприкінці року кошти, що будуть вкладені у сферу діяльності А, становитимуть $a(y) = 0,3y$, у сферу діяльності Б — $b(x - y) = 0,6(x - y)$. Наприкінці кожного року кошти, що залишилися, вкладаються знову. Необхідно розподілити кошти так, щоб сумарний прибуток за 4 роки був максимальний. Варіанти відповіді:

а) на початковому етапі і через два роки всі кошти вкладаються у сферу діяльності Б, через один і три роки — у сферу діяльності А;

б) на початковому етапі і через рік усі кошти вкладаються у сферу діяльності Б, через два і три роки — у сферу діяльності А;

в) на початковому етапі і через три роки всі кошти вкладаються у сферу діяльності А, через один і два роки — у сферу діяльності Б.

8. Припустимо, один і той самий вид товару на певній території виробляють дві фірми-конкуренти. Причому для цього вони можуть вибрати одну з технологій T_1 , T_2 , T_3 . При виборі різних технологій змінюються окремі якісні параметри виготовлюваної продукції (наприклад, зменшується собівартість, але при цьому знижується якість). Якщо перша фірма вибирає технологію T_j , а друга — T_i , то частка першої фірми перевищуватиме частку ринку другої фірми на a_{ji} %. Знайти оптимальні змішані стратегії першої та другої фірми, якщо матриця переваги першої фірми над другою на ринку (у відсотках) має такий вигляд:

$$C = \begin{pmatrix} 5 & 8 & 12 \\ -4 & 3 & 24 \\ 7 & 11 & -3 \end{pmatrix}.$$

Варіанти відповіді:

а) перша фірма повинна вибрати технологію Т1 з імовірністю 0,1, технологію Т2 з імовірністю 0,5, технологію Т3 з імовірністю 0,4, а друга — технологію Т1 з імовірністю 0,5, технологію Т2 з імовірністю 0,2, технологію Т3 з імовірністю 0,3;

б) перша фірма повинна вибрати технологію Т2 з імовірністю 0,4, технологію Т3 з імовірністю 0,6, а друга — тільки технологію Т2;

в) перша фірма повинна вибрати технологію Т1 з імовірністю 0,8, технологію Т3 з імовірністю 0,2, а друга — технологію Т2 з імовірністю 0,7, технологію Т3 з імовірністю 0,3.

9. Складіть структурно-часовий графік комплексу робіт згідно зі структурно-часовою таблицею. Визначте критичний шлях і загальний час виконання комплексу робіт. Вкажіть на графі критичні роботи.

№ пор	Робота	Спирається на роботу	Час виконання роботи
1	a_1		3
2	a_2		4
3	a_3	a_1, a_2	5
4	a_4	a_3	4
5	a_5	a_2	6
6	a_6	a_4, a_5	5

Варіанти відповіді:

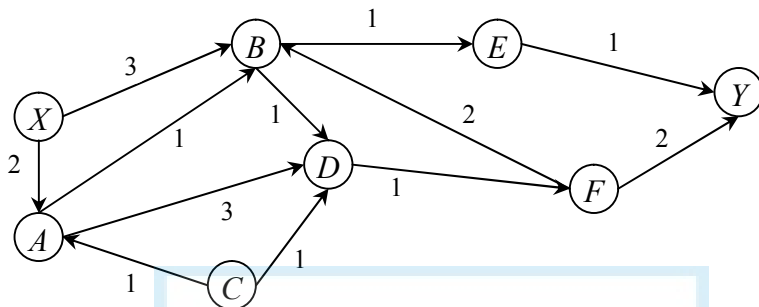
а) критичний шлях складається з робіт $a_1 — a_3 — a_4 — a_6$, загальний час виконання комплексу робіт $T = 17$;

б) критичний шлях складається з робіт $a_2 — a_3 — a_4 — a_6$, загальний час виконання комплексу робіт $T = 18$;

в) критичний шлях складається з робіт $a_2 — a_3 — a_5 — a_6$, загальний час виконання комплексу робіт $T = 20$;

г) інша відповідь.

10. Для заданої мережі методом Мінті знайдіть найкоротший шлях між пунктами X і Y .



Варіанти відповіді:

- а) *XBDFY* ;
- б) *XBEY* ;
- в) *XADFY*.

Варіант 2

1. Об'єктом дослідження операцій є:
 - а) економічні системи;
 - б) ресурси та способи їх використання;
 - в) завдання організаційного управління.
2. Оптимізація на мережах здійснюється при розв'язанні задачі:
 - а) міжгалузевих балансів;
 - б) про максимальний потік;
 - в) про комівояжера.
3. Антиградієнт цільової функції вказує:
 - а) границю множини допустимих розв'язків;
 - б) напрямок спадання функції цілі;
 - в) напрямок зростання функції цілі.
4. Ітераційні методи застосовують до розв'язання задач:
 - а) динамічного програмування;
 - б) нелінійного програмування;
 - в) масового обслуговування.

5. Задача керування запасами є задачею:

- а) масового обслуговування;
- б) динамічною;
- в) стохастичного програмування.

6. Розв'язати задачу споживчого вибору, знайшовши обсяг попиту, при цінах благ $p_1 = 1$, $p_2 = 4$ і доході $I = 8$ із функцією переваги $z = x_1^2 + 2x_2^2 - 12x_1 - 14x_2 \rightarrow \min$. Обсяг попиту такий:

- а) $x_1 = 2$, $x_2 = \frac{3}{2}$;
- б) $x_1 = 3$, $x_2 = \frac{5}{4}$;
- в) $x_1 = 4$, $x_2 = 1$.

7. Нехай у вас є деяка сума грошей x , яку ви маєте намір вкласти у власний бізнес. Однак ви вагаєтесь, в якій сфері діяльності вести власний бізнес. Річний прибуток від вкладання суми y у сферу діяльності А становитиме $g(y) = 0,6y$, у сферу діяльності Б (куди ви вкладаєте решту коштів $x - y$) — $h(x - y) = 0,3(x - y)$. Наприкінці року кошти, вкладені у сферу діяльності А, становитимуть $a(y) = 0,2y$, у сферу діяльності Б — $b(x - y) = 0,7(x - y)$. Наприкінці кожного року кошти, що залишилися, вкладаються знову. Необхідно розподілити кошти так, щоб сумарний прибуток за 4 роки був максимальний. Варіанти відповідей:

- а) на початковому етапі і через два роки всі кошти вкладаються у сферу діяльності Б, через один і три роки — у сферу діяльності А;
- б) на початковому етапі і через рік усі кошти вкладаються у сферу діяльності Б, через два і три роки — у сферу діяльності А;
- в) на всіх етапах всі кошти вкладаються у сферу діяльності Б.

8. Припустимо, один і той самий вид товару на певній території виробляють дві фірми-конкуренти. Причому для цього вони можуть вибрати одну з технологій T_1 , T_2 , T_3 . При виборі різних технологій змінюються окремі якісні параметри виготовлюваної продукції (наприклад, зменшується собівартість, але при цьому знижується якість). Якщо перша фірма вибирає технологію T_j , а друга — T_i , то частка ринку першої фірми перевищуватиме частку ринку другої фірми на a_{ji} %. Знайти оп-

тимальні змішані стратегії першої та другої фірми, якщо матриця переваги першої фірми над другою на ринку (у відсотках) має такий вигляд:

$$C = \begin{pmatrix} 6 & 7 & 13 \\ 1 & -3 & 21 \\ 3 & 10 & -2 \end{pmatrix}.$$

Варіанти відповіді:

а) перша фірма повинна вибрати технологію T2 з імовірністю 1/3, технологію T3 — з імовірністю 2/3, а друга фірма повинна вибрати тільки технологію T1;

б) перша фірма повинна вибрати технологію T1 з імовірністю 0,3, технологію T2 з імовірністю 0,5, технологію T3 з імовірністю 0,2, а друга — технологію T1 з імовірністю 0,1, технологію T2 з імовірністю 0,7, технологію T3 з імовірністю 0,2;

в) перша фірма повинна вибрати тільки технологію T3, а друга — технологію T1 з імовірністю 1/3, технологію T2 з імовірністю 2/3.

9. Складіть структурно-часовий графік комплексу робіт згідно зі структурно-часовою таблицею. Визначте критичний шлях і загальний час виконання комплексу робіт. Вкажіть на графі критичні роботи.

№ пор.	Робота	Спирається на роботу	Час виконання роботи
1	a_1		4
2	a_2		5
3	a_3	a_1	6
4	a_4	a_1, a_2	3
5	a_5	a_2, a_3	2
6	a_6	a_4, a_5	2

Варіанти відповіді:

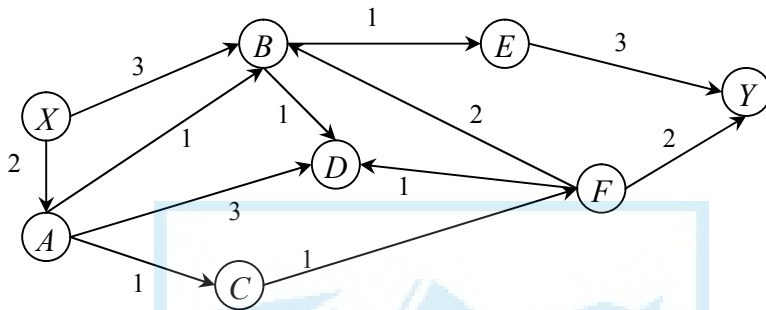
а) критичний шлях складається з робіт $a_1 — a_3 — a_5 — a_6$, загальний час виконання комплексу робіт $T = 14$;

б) критичний шлях складається з робіт $a_2 — a_3 — a_4 — a_6$, загальний час виконання комплексу робіт $T = 16$;

в) критичний шлях складається з робіт $a_2 — a_5 — a_6$, загальний час виконання комплексу робіт $T = 9$;

г) інша відповідь.

10. Для заданої мережі методом Мінті знайдіть найкоротший шлях між пунктами X і Y .



Варіанти відповіді:

- $XABEY$;
- $XBEY$;
- $XACFY$.

Варіант 3

1. Мета дослідження операцій полягає в такому:

- виявити найефективніший спосіб дій для досягнення поставленої мети;
- розробити математичну модель операції;
- описати множину альтернативних рішень операцій та критерій їх ефективності.

2. При розв'язуванні нелінійних оптимізаційних задач застосовують такі методи:

- потенціалів;
- градієнтні пошуку оптимальних рішень;
- метод гілок та границь.

3. Чистою називають таку стратегію гравця, коли він:

- дотримується встановлених правил гри;
- вибирає лише один варіант розв'язку з усіх можливих;
- йде на компроміс.

4. Метод штрафних і бар'єрних функцій застосовують до розв'язання задач:

- а) безумовної оптимізації;
- б) сітьового планування;
- в) умовної оптимізації.

5. Розв'язок багатокритеріальної задачі називається Парето-оптимальним за таких умов:

- а) якщо він задовольняє всі критерії якості;
- б) якщо поліпшення його за одним критерієм можливе тільки за рахунок погіршення за іншим;
- в) якщо його поліпшення неможливе за жодним із критеріїв.

6. Розв'язати задачу споживчого вибору, знайшовши обсяг попиту, при цінах благ $p_1 = 3$, $p_2 = 2$ і доходи $I = 15$ із функцією переваги $z = 3x_1^2 + 2x_2^2 - 24x_1 - 20x_2 \rightarrow \min$. Обсяг попиту такий:

- а) $x_1 = \frac{5}{2}$, $x_2 = \frac{15}{4}$;
- б) $x_1 = \frac{8}{3}$, $x_2 = \frac{7}{2}$;
- в) $x_1 = \frac{17}{6}$, $x_2 = \frac{13}{4}$.

7. Нехай у вас є деяка сума грошей x , яку ви маєте намір вкласти у власний бізнес. Однак ви вагаєтесь, в якій саме сфері діяльності вести власний бізнес. Річний прибуток від вкладання суми y у сферу діяльності А становитиме $g(y) = 0,7y$, у сферу діяльності Б (куди ви вкладаєте решту коштів $x - y$) — $h(x - y) = 0,4(x - y)$. Наприкінці року кошти, вкладені у сферу діяльності А, становитимуть $a(y) = 0,4y$, у сферу діяльності Б — $b(x - y) = 0,8(x - y)$. Наприкінці кожного року кошти, що залишилися, вкладаються знову. Необхідно розподілити кошти так, щоб сумарний прибуток за 4 роки був максимальний. Варіанти відповіді:

- а) на початковому етапі і через два роки усі кошти вкладаються у сферу діяльності Б, через один і три роки — у сферу діяльності А;
- б) на початковому етапі і через рік всі кошти вкладаються у сферу діяльності А, через два і три роки — у сферу діяльності Б;
- в) на всіх етапах всі кошти вкладаються у сферу діяльності Б.

8. Припустимо, один і той самий вид товару на певній території виробляють дві фірми-конкуренти. Причому для цього вони можуть вибрати одну з технологій T1, T2, T3. При виборі різних технологій змінюються окремі якісні параметри виготовлюваної продукції (наприклад, зменшується собівартість, але при цьому знижується якість). Якщо перша фірма вибирає технологію Tj, а друга — Ti, то частка ринку першої фірми перевищуватиме частку ринку другої фірми на a_{ji} %. Знайти оптимальні змішані стратегії першої та другої фірми, якщо матриця переваги першої фірми над другою на ринку (у відсотках) має такий вигляд:

$$C = \begin{pmatrix} 8 & 5 & 10 \\ 1 & 3 & 25 \\ 9 & 14 & -5 \end{pmatrix}.$$

Варіанти відповіді:

а) перша фірма повинна вибрати технологію T1 з імовірністю 37/64, технологію T2 з імовірністю 1/8, технологію T3 з імовірністю 19/64, а друга — тільки технологію T1;

б) перша фірма повинна вибрати технологію T1 з імовірністю 3/64, технологію T2 з імовірністю 51/64, технологію T3 з імовірністю 5/32, а друга — тільки технологію T3;

в) перша фірма повинна вибрати тільки технологію T2, а друга фірма — технологію T1 з імовірністю 15/64, технологію T2 з імовірністю 7/64, технологію T3 з імовірністю 21/32.

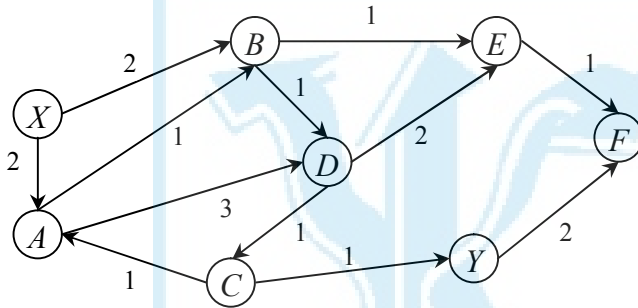
9. Складіть структурно-часовий графік комплексу робіт згідно зі структурно-часовою таблицею. Визначте критичний шлях і загальний час виконання комплексу робіт. Вкажіть на графі критичні роботи.

№ пор.	Робота	Спирається на роботу	Час виконання роботи
1	a_1		3
2	a_2		5
3	a_3	a_1, a_2	7
4	a_4	a_2	8
5	a_5	a_2, a_3	6
6	a_6	a_4, a_5	4

Варіанти відповіді:

- а) критичний шлях складається з робіт $a_1 — a_3 — a_5 — a_6$, загальний час виконання комплексу робіт $T = 20$;
- б) критичний шлях складається з робіт $a_2 — a_3 — a_5 — a_6$, загальний час виконання комплексу робіт $T = 22$;
- в) критичний шлях складається з робіт $a_2 — a_4 — a_6$, загальний час виконання комплексу робіт $T = 17$;
- г) інша відповідь.

10. Для заданої мережі методом Мінті знайдіть найкоротший шлях між пунктами X і Y .



Варіанти відповіді:

- а) $XBDCY$;
- б) $XABDCY$;
- в) $XADCY$.

Варіант 4

1. Під операцією розуміють:
 - а) окрему економічну акцію;
 - б) спрямовану систему дій;
 - в) послідовність впровадження певних економічних заходів.
2. Задачі квадратичного програмування мають:
 - а) лінійну цільову функцію і квадратичні обмеження;
 - б) квадратичну цільову функцію і лінійні обмеження;
 - в) цільову функцію і обмеження квадратичного вигляду.
3. Змішаною називають таку стратегію гравця, коли він:

- а) у випадковий спосіб вибирає певне рішення;
- б) чергує можливі варіанти рішень у певній послідовності;
- в) робить певні поступки противнику.

4. Задача про розклади є задачею:

- а) дискретного програмування;
- б) динамічного програмування;
- в) сітьового планування.

5. Робота називається критичною за такої умови:

- а) якщо для її виконання не вистачає часу;
- б) якщо її виконання потребує додаткових ресурсів;
- в) якщо розпочинається одразу після завершення робіт, на які спирається.

6. Розв'язати задачу споживчого вибору, знайшовши обсяг попиту, при цінах благ $p_1 = 5$, $p_2 = 3$ і доході $I = 30$ із функцією переваги

$$z = 2x_1^2 + x_2^2 - 4x_1 - 14x_2 \rightarrow \min . \text{ Обсяг попиту такий:}$$

- а) $x_1 = 1$, $x_2 = 7$;
- б) $x_1 = 2$, $x_2 = \frac{20}{3}$;
- в) $x_1 = \frac{6}{5}$, $x_2 = 8$.

7. Нехай у вас є деяка сума грошей x , яку ви маєте намір вкласти у власний бізнес. Однак ви вагаєтесь, в якій саме сфері діяльності вести власний бізнес. Річний прибуток від вкладання суми y у сферу діяльності А становитиме $g(y) = 0,9y$, у сферу діяльності Б (куди ви вкладаєте решту коштів $x - y$) — $h(x - y) = 0,5(x - y)$. Наприкінці року кошти, вкладені у сферу діяльності А, становитимуть $a(y) = 0,4y$, у сферу діяльності Б — $b(x - y) = 0,6(x - y)$. Наприкінці кожного року кошти, що залишилися, вкладаються знову. Необхідно розподілити кошти так, щоб сумарний прибуток за 4 роки був максимальний. Варіанти відповідей:

- а) на всіх етапах усі кошти вкладаються в сферу діяльності А;
- б) на початковому етапі і через рік усі кошти вкладаються у сферу діяльності Б, через два і три роки — у сферу діяльності А;

в) на початковому етапі і через два роки всі кошти вкладаються у сферу діяльності А, через один і три роки — у сферу діяльності Б.

8. Припустимо, один і той самий вид товару на певній території виробляють дві фірми-конкуренти. Причому для цього вони можуть вибрати одну з технологій Т1, Т2, Т3. При виборі різних технологій змінюються окремі якісні параметри виготовлюваної продукції (наприклад, зменшується собівартість, але при цьому знижується якість). Якщо перша фірма вибирає технологію Т_j, а друга — Т_i, то частка ринку першої фірми буде більша від долі ринку другої фірми на a_{ji} %. Знайти оптимальні змішані стратегії першої та другої фірми, якщо матриця переваги першої фірми над другою на ринку (у відсотках) має такий вигляд:

$$C = \begin{pmatrix} 4 & -4 & 19 \\ 11 & 10 & 15 \\ -7 & 9 & 2 \end{pmatrix}.$$

Варіанти відповіді:

а) перша фірма повинна вибрати технологію Т2 — з імовірністю 11/30, технологію Т3 з імовірністю 19/30, а друга — технологію Т1 з імовірністю 0,5, технологію Т2 з імовірністю 0,2, технологію Т3 з імовірністю 0,3;

б) перша фірма повинна вибрати тільки технологію Т2, а друга — технологію Т1 з імовірністю 17/30, технологію Т2 з імовірністю 7/30, технологію Т3 з імовірністю 1/5;

в) перша фірма повинна вибрати технологію Т1 з імовірністю 7/30, технологію Т3 з імовірністю 23/30, а друга — тільки технологію Т3.

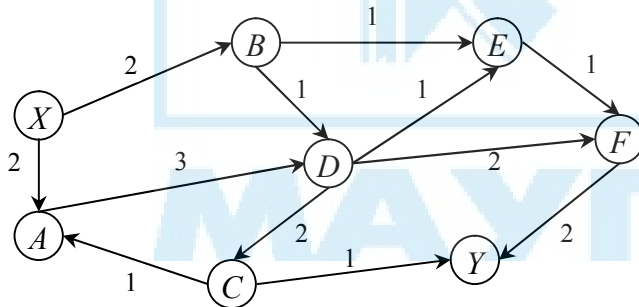
9. Складіть структурно-часовий графік комплексу робіт згідно зі структурно-часовою таблицею. Визначте критичний шлях і загальний час виконання комплексу робіт. Вкажіть на графі критичні роботи.

№ пор.	Робота	Спираться на роботу	Час виконання роботи
1	a_1		4
2	a_2		3
3	a_3	a_1, a_2	6
4	a_4	a_2	5
5	a_5	a_3	7
6	a_6	a_3, a_4	2
7	a_7	a_5, a_6	4

Варіанти відповіді:

- а) критичний шлях складається з робіт $a_1 — a_3 — a_5 — a_7$, загальний час виконання комплексу робіт $T = 21$;
- б) критичний шлях складається з робіт $a_2 — a_3 — a_5 — a_7$, загальний час виконання комплексу робіт $T = 20$;
- в) критичний шлях складається з робіт $a_2 — a_4 — a_6 — a_7$, загальний час виконання комплексу робіт $T = 14$;
- г) інша відповідь.

10. Для заданої мережі методом Мінті знайдіть найкоротший шлях між пунктами X і Y .



Варіанти відповіді:

- а) $XBEFY$;
- б) $XBDEFY$;
- в) $XADCY$.

Варіант 5

1. Математична модель у дослідженні операцій — це:
 - а) рівняння чи система рівнянь, що описує залежність між наявними ресурсами і кінцевим результатом економічної діяльності;
 - б) спрощена копія реальної ситуації;
 - в) цільова функція і система обмежень.
2. Задачею опуклого програмування називають таку:
 - а) що має опуклу множину допустимих розв'язків;
 - б) що має опуклу або угнуту цільову функцію;
 - в) у якій цільова функція і функції обмежень опуклі.
3. У задачах динамічного програмування цільова функція:
 - а) є сумою функцій одного аргументу;
 - б) складається із суми керованих змінних;
 - в) є функцією від суми керованих змінних.
4. Задачі сітьового планування виникають:
 - а) при послідовному виконанні складних робіт;
 - б) при паралельному виконанні залежних складних робіт;
 - в) при паралельному виконанні незалежних складних робіт.
5. Потік подій, який переводить систему масового обслуговування з одного стану в інший, називають:
 - а) пуасоновим;
 - б) регулярним;
 - в) рекурентним.
6. Розв'язати задачу споживчого вибору, знайшовши обсяг попиту, при цінах благ $p_1 = 4$, $p_2 = 3$ і доході $I = 12$ із функцією переваги $z = 2x_1^2 + 5x_2^2 - 10x_1 - 25x_2 \rightarrow \min$. Обсяг попиту такий:
 - а) $x_1 = \frac{75}{52}$, $x_2 = \frac{27}{13}$;
 - б) $x_1 = \frac{18}{13}$, $x_2 = \frac{28}{13}$;
 - в) $x_1 = \frac{69}{52}$, $x_2 = \frac{29}{13}$.

7. Нехай у вас є деяка сума грошей x , яку ви маєте намір вкласти у власний бізнес. Однак ви вагаєтесь, в якій саме сфері діяльності вести власний бізнес. Річний прибуток від вкладання суми y у сферу діяльності А за рік становитиме $g(y) = 0,3y$, у сферу діяльності Б (куди ви вкладаєте решту коштів $x - y$) — $h(x - y) = 0,8(x - y)$. Наприкінці року кошти, вкладені у сферу діяльності А, становитимуть $a(y) = 0,7y$, у сферу діяльності Б — $b(x - y) = 0,5(x - y)$. Наприкінці кожного року кошти, що залишилися, вкладаються знову. Необхідно розподілити кошти так, щоб сумарний прибуток за 4 роки був максимальний.

Варіанти відповіді:

- а) на початковому етапі і через два роки всі кошти вкладаються у сферу діяльності А, через один і три роки — у сферу діяльності Б;
- б) на початковому етапі і через рік усі кошти вкладаються у сферу діяльності Б, через два і три роки — у сферу діяльності А;
- в) на всіх етапах всі кошти вкладаються у сферу діяльності Б.

8. Припустимо, один і той самий вид товару на певній території виробляють дві фірми-конкуренти. Причому для цього вони можуть вибрати одну з технологій Т1, Т2, Т3. При виборі різних технологій змінюються окремі якісні параметри виготовлюваної продукції (наприклад, зменшується собівартість, але при цьому знижується якість). Якщо перша фірма вибирає технологію Т j , а друга — Т i , то частка ринку першої фірми перевищуватиме частку ринку другої фірми на a_{ji} %. Знайти оптимальні змішані стратегії першої та другої фірми, якщо матриця переваги першої фірми над другою на ринку (у відсотках) має такий вигляд:

$$C = \begin{pmatrix} -5 & -8 & 12 \\ 14 & 6 & 36 \\ 7 & 10 & -3 \end{pmatrix}.$$

Варіанти відповіді:

- а) перша фірма повинна вибрати технологію Т1 з імовірністю 13/33, технологію Т3 з імовірністю 20/33, а друга фірма — технологію Т2 з імовірністю 0,6, технологію Т3 з імовірністю 0,4;
- б) перша фірма повинна вибрати технологію Т1 з імовірністю 0,3, технологію Т2 з імовірністю 0,5, технологію Т3 з імовірністю 0,2, а друга — технологію Т1 з імовірністю 1/33, технологію Т2 з імовірністю 7/33, технологію Т3 з імовірністю 25/33;

в) перша фірма повинна вибрати технологію T1 з імовірністю 0,3, технологію T2 з імовірністю 0,7, а друга — технологію T1 з імовірністю 14/17, технологію T2 з імовірністю 1/17, технологію T3 з імовірністю 2/17.

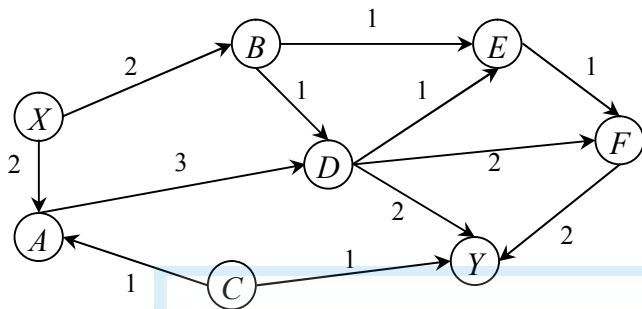
9. Складіть структурно-часовий графік комплексу робіт згідно зі структурно-часовою таблицею. Визначте критичний шлях і загальний час виконання комплексу робіт. Вкажіть на графі критичні роботи.

№ пор.	Робота	Спирається на роботу	Час виконання роботи
1	a_1		1
2	a_2		2
3	a_3	a_1	4
4	a_4	a_2, a_3	5
5	a_5	a_3, a_4	3
6	a_6	a_4	6
7	a_7	a_5, a_6	2

Варіанти відповіді:

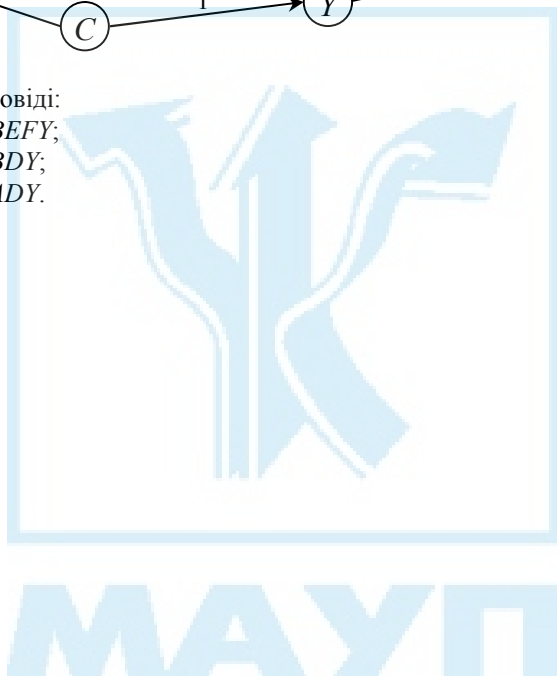
- а) критичний шлях складається з робіт $a_2 \rightarrow a_4 \rightarrow a_5 \rightarrow a_7$, загальний час виконання комплексу робіт $T = 12$;
- б) критичний шлях складається з робіт $a_2 \rightarrow a_4 \rightarrow a_6 \rightarrow a_7$, загальний час виконання комплексу робіт $T = 15$;
- в) критичний шлях складається з робіт $a_1 \rightarrow a_3 \rightarrow a_4 \rightarrow a_6 \rightarrow a_7$, загальний час виконання комплексу робіт $T = 20$;
- г) інша відповідь.

10. Для заданої мережі методом Мінті знайдіть найкоротший шлях між пунктами X і Y.



Варіанти відповіді:

- а) *XBEFY*;
- б) *XBDY*;
- в) *XADY*.



Варіант 6

1. Основне завдання дослідження операцій полягає в такому:
 - а) формалізації завдань організаційного управління;
 - б) кількісному обґрунтуванні управлінських рішень;
 - в) моделюванні економічних систем та аналізі їх характеристик.
2. Рекурентні співвідношення застосовують:
 - а) в ітераційних методах розв'язання нелінійних задач;
 - б) при розв'язуванні задач динамічного програмування;
 - в) при плануванні комплексу робіт.
3. При розв'язуванні задачі опуклого програмування визначають:
 - а) усі локальні розв'язки і серед них вибирають оптимальний;
 - б) одразу глобальний розв'язок;
 - в) найближчий до початкової точки екстремум цільової функції.
4. Задача про найом робочої сили є задачею:
 - а) календарного планування;
 - б) динамічною;
 - в) сітьового планування.
5. Критичним шляхом називають:
 - а) послідовність робіт, що виконуються найшвидше.
 - б) ланцюжок критичних робіт;
 - в) послідовність робіт, що виконуються найшвидше.
6. Розв'язати задачу споживчого вибору, знайшовши обсяг попиту, при цінах благ $p_1 = 1$, $p_2 = 2$ і доході $I = 4$ із функцією переваги $z = 12x_1^2 + 9x_2^2 - 24x_1 - 18x_2 \rightarrow \min$. Обсяг попиту такий:
 - а) $x_1 = 2$, $x_2 = 1$;
 - б) $x_1 = 1$, $x_2 = 1$;
 - в) $x_1 = 3$, $x_2 = \frac{1}{2}$.

7. Нехай у вас є деяка сума грошей x , яку ви маєте намір вкласти у власний бізнес. Однак ви вагаєтесь, в якій саме сфері діяльності вести власний бізнес. Річний прибуток від вкладання суми y у сферу діяльно-

сті А за рік становитиме $g(y) = 0,2y$, у сферу діяльності Б (куди ви вкладаєте решту коштів $x - y$) — $h(x - y) = 0,8(x - y)$. Наприкінці року кошти, що будуть вкладені у сферу діяльності А, становитимуть $a(y) = 0,7y$, у сферу діяльності Б — $b(x - y) = 0,4(x - y)$. Наприкінці кожного року кошти, що залишилися, вкладаються знову. Необхідно розподілити кошти так, щоб сумарний прибуток за 4 роки був максимальний. Варіанти відповіді:

- а) на початковому етапі і через два роки всі кошти вкладаються у сферу діяльності Б, через один і три роки — у сферу діяльності А;
- б) на всіх етапах усі кошти вкладаються у сферу діяльності Б;
- в) на всіх етапах усі кошти вкладаються у сферу діяльності А.

8. Припустимо, один і той самий вид товару на певній території виробляють дві фірми-конкуренти. Причому для цього вони можуть вибрати одну з технологій Т1, Т2, Т3. При виборі різних технологій змінюються окремі якісні параметри виготовлюваної продукції (наприклад, зменшується собівартість, але при цьому знижується якість). Якщо перша фірма вибирає технологію Т j , а друга — Т i , то частка ринку першої фірми перевищуватиме частку ринку другої фірми на a_{ji} %. Знайти оптимальні змішані стратегії першої та другої фірми, якщо матриця переваги першої фірми над другою на ринку (у відсотках) має такий вигляд:

$$C = \begin{pmatrix} 21 & -8 & 17 \\ 26 & -3 & 2 \\ 17 & 9 & 78 \end{pmatrix}.$$

Варіанти відповіді:

- а) перша фірма повинна вибрати тільки технологію Т1, а друга — технологію Т1 з імовірністю 11/65, технологію Т2 з імовірністю 24/65, технологію Т3 з імовірністю 6/13;
- б) перша фірма повинна вибрати технологію Т1 з імовірністю 61/65, технологію Т3 з імовірністю 4/65, а друга — тільки технологію Т3;
- в) перша фірма повинна вибрати технологію Т1 з імовірністю 0,3, технологію Т2 з імовірністю 0,5, технологію Т3 з імовірністю 0,2, а друга — технологію Т1 з імовірністю 21/65, технологію Т2 з імовірністю 18/65, технологію Т3 з імовірністю 2/5.

9. Складіть структурно-часовий графік комплексу робіт згідно із структурно-часовою таблицею. Визначте критичний шлях і загальний час виконання комплексу робіт. Вкажіть на графі критичні роботи.

№ пор.	Робота	Спирається на роботу	Час виконання роботи
1	a_1		2
2	a_2	a_1	3
3	a_3	a_1	5
4	a_4	a_2, a_3	7
5	a_5	a_2	6
6	a_6	a_4, a_5	4
7	a_7	a_4, a_6	1

Варіанти відповіді:

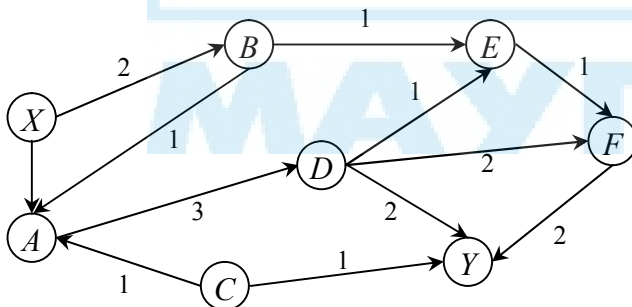
а) критичний шлях складається з робіт $a_1 - a_3 - a_4 - a_7$, загальний час виконання комплексу робіт $T = 15$;

б) критичний шлях складається з робіт $a_1 - a_2 - a_4 - a_7$, загальний час виконання комплексу робіт $T = 12$;

в) критичний шлях складається з робіт $a_1 - a_2 - a_5 - a_6 - a_7$, загальний час виконання комплексу робіт $T = 15$;

г) інша відповідь.

10. Для заданої мережі методом Мінті знайдіть найкоротший шлях між пунктами X і Y .



Варіанти відповіді:

- а) $XBEFY$;
- б) $XADY$;
- в) $XBADY$.

Варіант 7

1. Завдання дослідження операцій класифікують так:
 - а) за галузями їх застосування;
 - б) виглядом цільової функції і обмежень;
 - в) способом вибору оптимального рішення.
2. Транспортна задача є задачею:
 - а) дискретною;
 - б) динамічною;
 - в) на мережі.
3. Узагальнений метод множників Лагранжа застосовують, коли обмеження задачі:
 - а) є рівностями;
 - б) є нерівностями;
 - в) задані опуклими функціями.
4. Напрямок розв'язання динамічних задач визначає:
 - а) спосіб задавання цільової функції;
 - б) початкові та кінцеві умови задачі;
 - в) критерій ефективності розв'язку.
5. До задачі лінійного програмування можна звести:
 - а) задачу міжгалузевих балансів;
 - б) задачу динамічного програмування;
 - в) матричну гру.
6. Розв'язати задачу споживчого вибору, знайшовши обсяг попиту, при цінах благ $p_1 = 6$, $p_2 = 5$ і доході $I = 30$ із функцією переваги $z = 4x_1^2 + 7x_2^2 - 12x_1 - 49x_2 \rightarrow \min$. Обсяг попиту такий:
 - а) $x_1 = \frac{3}{2}$, $x_2 = \frac{21}{5}$;
 - б) $x_1 = \frac{25}{12}$, $x_2 = \frac{7}{2}$;

$$в) x_1 = \frac{3}{2}, x_2 = \frac{7}{2}.$$

7. Нехай у вас є деяка сума грошей x , яку ви маєте намір вкласти у власний бізнес. Однак ви вагаєтесь, в якій саме сфері діяльності вести власний бізнес. Річний прибуток від вкладання суми y у сферу діяльності А становитиме $g(y) = 0,3y$, у сферу діяльності Б (куди ви вкладаєте решту коштів $x - y$) — $h(x - y) = 0,8(x - y)$. Наприкінці року кошти, що будуть вкладені у сферу діяльності А, становитимуть $a(y) = 0,5y$, у сферу діяльності Б — $b(x - y) = 0,3(x - y)$. Наприкінці кожного року кошти, що залишилися, вкладаються знову. Необхідно розподілити кошти так, щоб сумарний прибуток за 4 роки був максимальний. Варіанти відповіді:

- а) на початковому етапі і через два роки всі кошти вкладаються у сферу діяльності Б, через один і три роки — у сферу діяльності А;
- б) на початковому етапі, через один і два роки всі кошти вкладаються у сферу діяльності Б, через три роки — у будь-яку зі сфер діяльності А чи Б;
- в) на всіх етапах усі кошти вкладаються у сферу діяльності Б.

8. Припустимо, один і той самий вид товару на певній території виробляють дві фірми-конкуренти. Причому для цього вони можуть вибрати одну з технологій T_1, T_2, T_3 . При виборі різних технологій змінюються окремі якісні параметри виготовлюваної продукції (наприклад, зменшується собівартість, але при цьому знижується якість). Якщо перша фірма вибирає технологію T_j , а друга — T_i , то частка ринку першої фірми перевищуватиме частку ринку другої фірми на a_{ji} %. Знайти оптимальні змішані стратегії першої та другої фірми, якщо матриця переваги першої фірми над другою на ринку (у відсотках) має такий вигляд:

$$C = \begin{pmatrix} 2 & 38 & -11 \\ 47 & 8 & -14 \\ 6 & 9 & 18 \end{pmatrix}.$$

Варіанти відповіді:

а) перша фірма повинна вибрати технологію Т1 з імовірністю 95/1153, технологію Т2 з імовірністю 157/1153, технологію Т3 з імовірністю 901/1153, а друга — тільки технологію Т1;

б) перша фірма повинна вибрати технологію Т1 з імовірністю 157/1153, технологію Т2 з імовірністю 901/1153, технологію Т3 з імовірністю 95/1153, а друга — технологію Т1 з імовірністю 21/65, технологію Т2 з імовірністю 18/65, технологію Т3 з імовірністю 2/5;

в) перша фірма повинна вибрати технологію Т1 з імовірністю 157/1153, технологію Т2 з імовірністю 95/1153, технологію Т3 з імовірністю 901/1153, а друга — тільки технологію Т3.

9. Складіть структурно-часовий графік комплексу робіт згідно із структурно-часовою таблицею. Визначте критичний шлях і загальний час виконання комплексу робіт. Вкажіть на графі критичні роботи.

№ пор.	Робота	Спирається на роботу	Час виконання роботи
1	a_1		3
2	a_2	a_1	2
3	a_3	a_1	4
4	a_4	a_2, a_3	5
5	a_5	a_2, a_3	2
6	a_6	a_4, a_5	3

Варіанти відповіді:

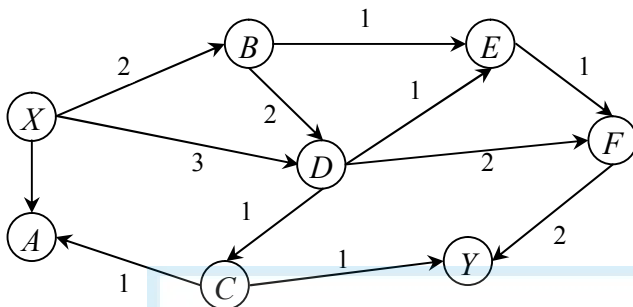
а) критичний шлях складається з робіт $a_1 — a_2 — a_4 — a_6$, загальний час виконання комплексу робіт $T = 13$;

б) критичний шлях складається з робіт $a_1 — a_3 — a_4 — a_6$, загальний час виконання комплексу робіт $T = 15$;

в) критичний шлях складається з робіт $a_1 — a_2 — a_5 — a_6$, загальний час виконання комплексу робіт $T = 10$;

г) інша відповідь.

10. Для заданої мережі методом Мінті знайдіть найкоротший шлях між пунктами X і Y .



Варіанти відповіді:

- а) *XBDCY*;
- б) *XDCY*;
- в) *XBFEY*.

Варіант 8

1. Під оптимальним рішенням при дослідженні операцій розуміють:

- а) рішення, що приймає особа, яка відповідає за його наслідки;
- б) оптимальне значення цільової функції на множині допустимих розв'язків;
- в) оптимальний вибір засобів для досягнення поставленої мети.

2. Метод множників Лагранжа:

- а) визначає двоїсті змінні;
- б) дає розв'язок двоїстої нелінійної задачі;
- в) дає змогу перейти до задачі безумовної оптимізації.

3. Модифікації градієнтного методу залежать від способу вибору:

- а) початкової точки;
- б) напрямку пошуку;
- в) ітераційного кроку.

4. Задачами динамічного програмування задачі вважаються тоді, коли:

- а) значення цільової функції і функцій-обмежень змінюються в часі;
- б) математична модель описує динаміку виробництва;

в) цільова функція є сумою функцій різних аргументів.

5. Задачі теорії ігор:

а) є задачами детермінованими;

б) є задачами з невизначеністю;

в) потребують статистичного моделювання випадкових подій.

6. Розв'язати задачу споживчого вибору, знайшовши обсяг попиту, при цінах благ $p_1 = 8$, $p_2 = 9$ і доходи $I = 72$ із функцією переваги

$$z = 2x_1^2 + 11x_2^2 - 20x_1 - 22x_2 \rightarrow \min. \text{ Обсяг попиту такий:}$$

а) $x_1 = 5$, $x_2 = 1$;

б) $x_1 = \frac{9}{2}$, $x_2 = 2$;

в) $x_1 = \frac{117}{16}$, $x_2 = \frac{3}{2}$.

7. Нехай у вас є деяка сума грошей x , яку ви маєте намір вкласти у власний бізнес. Однак ви вагаєтесь, в якій саме сфері діяльності вести власний бізнес. Річний прибуток від вкладання суми y у сферу діяльності А за рік становитиме $g(y) = 0,2y$, у сферу діяльності Б (куди ви вкладаєте решту коштів $x - y$) — $h(x - y) = 0,5(x - y)$. Наприкінці року кошти, що будуть вкладені у сферу діяльності А, становитимуть $a(y) = 0,9y$, у сферу діяльності Б — $b(x - y) = 0,3(x - y)$. Наприкінці кожного року кошти, що залишилися, вкладаються знову. Необхідно розподілити кошти так, щоб сумарний прибуток за 4 роки був максимальний. Варіанти відповіді:

а) на початковому етапі і через два роки всі кошти вкладаються у сферу діяльності Б, через один і три роки — у сферу діяльності А;

б) на початковому етапі і через рік усі кошти вкладаються у сферу діяльності А, через два і три роки — у сферу діяльності Б;

в) на всіх етапах усі кошти вкладаються у сферу діяльності Б.

8. Припустимо, один і той самий вид товару на певній території виробляють дві фірми-конкуренти. Причому, для цього вони можуть вибрати одну з технологій Т1, Т2, Т3. При виборі різних технологій змінюються окремі якісні параметри виготовлюваної продукції (наприклад, зменшується собівартість, але при цьому знижується якість). Якщо пер-

ша фірма вибирає технологію T_j , а друга — T_i , то частка ринку першої фірми перевищуватиме частку ринку другої фірми на a_{ji} %. Знайти оптимальні змішані стратегії першої та другої фірми, якщо матриця переваги першої фірми над другою на ринку (у відсотках) має такий вигляд:

$$C = \begin{pmatrix} 16 & 68 & 11 \\ 5 & 35 & -4 \\ 28 & 3 & -3 \end{pmatrix}.$$

Варіанти відповіді:

а) перша фірма повинна вибрати технологію T_1 з імовірністю 0,3, технологію T_2 з імовірністю 0,5, технологію T_3 з імовірністю 0,2, а друга — технологію T_1 з імовірністю 0,1, технологію T_2 з імовірністю 0,7, технологію T_3 з імовірністю 0,2;

б) перша фірма повинна вибрати технологію T_2 з імовірністю 5/11, технологію T_3 з імовірністю 6/11, а друга — тільки технологію T_2 ;

в) перша фірма повинна вибрати тільки технологію T_3 , а друга — технологію T_1 з імовірністю 1/11, технологію T_2 з імовірністю 7/11, технологію T_3 з імовірністю 3/11.

9. Складіть структурно-часовий графік комплексу робіт згідно із структурно-часовою таблицею. Визначте критичний шлях і загальний час виконання комплексу робіт. Вкажіть на графі критичні роботи.

№ пор.	Робота	Спирається на роботу	Час виконання роботи
1	a_1		2
2	a_2		4
3	a_3	a_1, a_2	5
4	a_4	a_2	3
5	a_5	a_3, a_4	4
6	a_6	a_4	2
7	a_7	a_5, a_6	1

Варіанти відповіді:

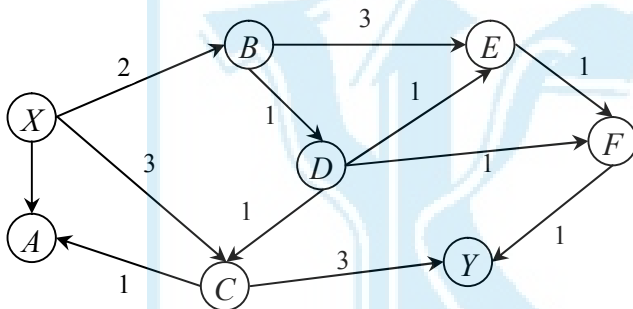
а) критичний шлях складається з робіт $a_1 - a_3 - a_5 - a_7$, загальний час виконання комплексу робіт $T = 13$;

б) критичний шлях складається з робіт $a_2 - a_3 - a_5 - a_7$, загальний час виконання комплексу робіт $T = 14$;

в) критичний шлях складається з робіт $a_2 - a_4 - a_6 - a_7$, загальний час виконання комплексу робіт $T = 10$;

г) інша відповідь.

10. Для заданої мережі методом Мінті знайдіть найкоротший шлях між пунктами X і Y .



Варіанти відповіді:

а) $XBDFY$;

б) XCY ;

в) $XBFEY$.

Варіант 9

1. Для розв'язання оптимізаційних задач застосовують:
 - а) класичні методи дослідження екстремуму функцій;
 - б) повне перебирання можливих варіантів рішень;
 - в) методи розв'язання екстремальних задач з обмеженнями.
2. Задача квадратичного програмування:
 - а) завжди є опуклою;
 - б) може мати вгнуту цільову функцію;

в) розв'язок має тільки на вершині множини допустимих розв'язків.

3. При застосуванні градієнтних методів розв'язок:
 - а) залежить від вибору початкової точки;
 - б) не залежить від вибору початкової точки;
 - в) можна знайти за певну кількість ітерацій.
4. У задачах стохастичного програмування випадковими є:
 - а) керовані змінні;
 - б) некеровані змінні;
 - в) множина допустимих розв'язків.
5. Імітаційне моделювання застосовують:
 - а) при розв'язанні задач стохастичного програмування;
 - б) вивченні складних систем;
 - в) розв'язанні задач масового обслуговування.

6. Розв'язати задачу споживчого вибору, знайшовши обсяг попиту, при цінах благ $p_1 = 3$, $p_2 = 4$ і доходи $I = 24$ із функцією переваги $z = 5x_1^2 + 13x_2^2 - 15x_1 - 26x_2 \rightarrow \min$. Обсяг попиту такий:

- а) $x_1 = 1, x_2 = \frac{21}{4}$;
- б) $x_1 = 2, x_2 = \frac{9}{2}$;
- в) $x_1 = \frac{3}{2}, x_2 = 1$.

7. Нехай у вас є деяка сума грошей x , яку ви маєте намір вкласти у власний бізнес. Однак ви вагаєтесь, в якій саме сфері діяльності вести власний бізнес. Річний прибуток від вкладання суми y у сферу діяльності А становитиме $g(y) = 0,9y$, у сферу діяльності Б (куди ви вкладаєте решту коштів $x - y$) — $h(x - y) = 0,6(x - y)$. Наприкінці року кошти, що будуть вкладені у сферу діяльності А, становитимуть $a(y) = 0,4y$, у сферу діяльності Б — $b(x - y) = 0,7(x - y)$. Наприкінці кожного року кошти, що залишилися, вкладаються знову. Необхідно розподілити кошти так, щоб сумарний прибуток за 4 роки був максимальний. Варіанти відповіді:

а) на початковому етапі і через два роки всі кошти вкладаються у сферу діяльності Б, через один і три роки — у сферу діяльності А;

- б) на початковому етапі і через рік усі кошти вкладаються у сферу діяльності Б, через два і три роки — у сферу діяльності А;
 в) на всіх етапах усі кошти вкладаються в сферу діяльності Б.

8. Припустимо, один і той самий вид товару на певній території виробляють дві фірми-конкуренти. Причому для цього вони можуть вибрати одну з технологій Т1, Т2, Т3. При виборі різних технологій змінюються окремі якісні параметри виготовлюваної продукції (наприклад, зменшується собівартість, але при цьому знижується якість). Якщо перша фірма вибирає технологію T_j , а друга — T_i , то частка ринку першої фірми перевищуватиме частку ринку другої фірми на a_{ji} %. Знайти оптимальні змішані стратегії першої та другої фірми, якщо матриця переваги першої фірми над другою на ринку (у відсотках) має такий вигляд:

$$C = \begin{pmatrix} 4 & 8 & 12 \\ -4 & 17 & 18 \\ -8 & 3 & 13 \end{pmatrix}.$$

Варіанти відповіді:

- а) перша фірма повинна вибрати технологію Т1 з імовірністю 0,3, технологію Т2 з імовірністю 0,5, технологію Т3 з імовірністю 0,2, а друга — технологію Т1 з імовірністю 0,1, технологію Т2 з імовірністю 0,7, технологію Т3 з імовірністю 0,2;
 б) перша фірма повинна вибрати технологію Т1 з імовірністю 0,8, технологію Т2 з імовірністю 0,1, технологію Т3 з імовірністю 0,1, а друга — технологію Т1 з імовірністю 0,4, технологію Т2 з імовірністю 0,3, технологію Т3 з імовірністю 0,3;
 в) перша фірма повинна вибрати тільки технологію Т1, а друга — тільки технологію Т3.

9. Складіть структурно-часовий графік комплексу робіт згідно зі структурно-часовою таблицею. Визначте критичний шлях і загальний час виконання комплексу робіт. Вкажіть на графі критичні роботи.

№ пор.	Робота	Спирається на роботу	Час виконання роботи
1	a_1		7
2	a_2	a_1	6
3	a_3	a_1	5
4	a_4	a_2	3
5	a_5	a_2, a_3	4
6	a_6	a_4, a_5	3

Варіанти відповіді:

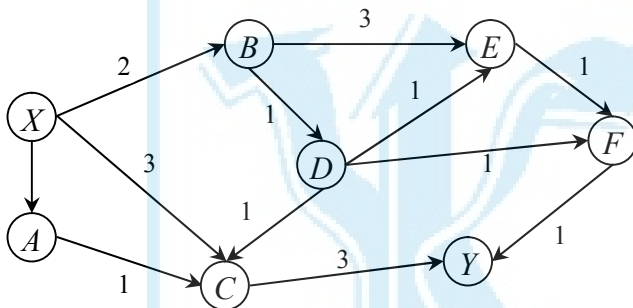
а) критичний шлях складається з робіт $a_1 - a_2 - a_4 - a_6$, загальний час виконання комплексу робіт $T = 19$;

б) критичний шлях складається з робіт $a_1 - a_3 - a_5 - a_6$, загальний час виконання комплексу робіт $T = 19$;

в) критичний шлях складається з робіт $a_1 - a_2 - a_5 - a_6$, загальний час виконання комплексу робіт $T = 20$;

г) інша відповідь.

10. Для заданої мережі методом Мінті знайдіть найкоротший шлях між пунктами X і Y .



Варіанти відповіді:

а) $XACY$;

б) XCY ;

в) $XBDFY$.

Варіант 10

1. Показником якості чи ефективності економічної системи є:

а) обсяг виробленої продукції;

б) деяка функція, що залежить від керованих і некерованих змінних;

в) значення керованих змінних, при яких досягається оптимальне значення цільової функції.

2. У задачах нелінійного програмування розв'язок шукають:

а) на вершинах множини допустимих розв'язків;

б) на всій множині допустимих розв'язків;

в) тільки на границі допустимої області.

3. Ітераційні методи розв'язання задач безумовної оптимізації:

- а) дають наближений розв'язок;
- б) завжди мають відому кількість ітерацій;
- в) дають точний розв'язок задачі.

4. Матрична гра завжди має розв'язок:

- а) якщо кожний із гравців дотримується лише чистої стратегії;
- б) якщо кожний із гравців вибирає різні стратегії;
- в) у разі послідовних поступок гравців.

5. Проблема розподілу ресурсів між кількома зацікавленими сторонами є:

- а) динамічною задачею;
- б) задачею багатокритеріальної оптимізації;
- в) матричною грою.

6. Розв'язати задачу споживчого вибору, знайшовши обсяг попиту, при цінах благ $p_1 = 1$, $p_2 = 1$ і доходи $I = 10$ із функцією переваги $z = x_1^2 + 9x_2^2 - 2x_1 - 54x_2 \rightarrow \min$. Обсяг попиту такий:

- а) $x_1 = 1$, $x_2 = 3$;
- б) $x_1 = 4$, $x_2 = 6$;
- в) $x_1 = 3$, $x_2 = 7$.

7. Нехай у вас є деяка сума грошей x , яку ви маєте намір вкласти у власний бізнес. Однак ви вагаєтесь, в якій саме сфері діяльності вести власний бізнес. Річний прибуток від вкладання суми y у сферу діяльності А становитиме $g(y) = 0,6y$, у сферу діяльності Б (куди ви вкладаєте решту коштів $x - y$) — $h(x - y) = 0,4(x - y)$. Наприкінці року кошти, що будуть вкладені у сферу діяльності А, становитимуть $a(y) = 0,2y$, у сферу діяльності Б — $b(x - y) = 0,5(x - y)$. Наприкінці кожного року кошти, що залишилися, вкладаються знову. Необхідно розподілити кошти таким чином, щоб сумарний прибуток за 4 роки був максимальний. Варіанти відповіді:

- а) на початковому етапі і через два роки всі кошти вкладаються в сферу діяльності А, через один і три роки — у сферу діяльності Б;
- б) на всіх етапах усі кошти вкладаються у сферу діяльності А;

в) на початковому етапі і через рік усі кошти вкладаються у сферу діяльності Б, через два і три роки — у сферу діяльності А.

8. Припустимо, що один і той самий вид товару на певній території виробляють дві фірми-конкуренти. Причому, для цього вони можуть вибрати одну з технологій Т1, Т2, Т3. При виборі різних технологій змінюються окремі параметри виготовлюваної продукції (наприклад, зменшується собівартість, але разом з тим і якість). Якщо перша фірма вибирає технологію Т_j, а друга — Т_i, то частка ринку першої фірми перевищуватиме частку ринку другої фірми на a_{ji} %. Знайти оптимальні змішані стратегії першої та другої фірми, якщо матриця переваги першої фірми над другою на ринку (у відсотках) має такий вигляд:

$$C = \begin{pmatrix} 9 & 7 & 15 \\ 11 & -7 & 13 \\ 5 & 8 & 19 \end{pmatrix}.$$

Варіанти відповіді:

а) перша фірма повинна вибрати технологію Т1 з імовірністю 3/13, технологію Т2 з імовірністю 6/13, технологію Т3 з імовірністю 4/13, а друга — технологію Т1 з імовірністю 1/7, технологію Т2 з імовірністю 4/7, технологію Т3 з імовірністю 2/7;

б) перша фірма повинна вибрати тільки технологію Т2, а друга — тільки технологію Т3;

в) перша фірма повинна вибрати технологію Т1 з імовірністю 0,3, технологію Т2 з імовірністю 0,5, технологію Т3 з імовірністю 0,2, а друга — технологію Т1 з імовірністю 0,1, технологію Т2 з імовірністю 0,7, технологію Т3 з імовірністю 0,2.

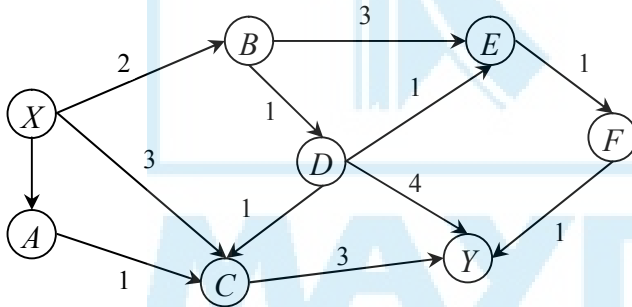
9. Складіть структурно-часовий графік комплексу робіт згідно із структурно-часовою таблицею. Визначте критичний шлях і загальний час виконання комплексу робіт. Вкажіть на графі критичні роботи.

№ пор.	Робота	Спираться на роботу	Час виконання роботи
1	a_1		6
2	a_2	a_1	5
3	a_3	a_1	7
4	a_4	a_2, a_3	3
5	a_5	a_3, a_4	4
6	a_6	a_4, a_5	5

Варіанти відповіді:

- а) критичний шлях складається з робіт $a_1 — a_2 — a_5 — a_6$, загальний час виконання комплексу робіт $T = 20$;
- б) критичний шлях складається з робіт $a_1 — a_3 — a_5 — a_6$, загальний час виконання комплексу робіт $T = 22$;
- в) критичний шлях складається з робіт $a_1 — a_2 — a_5 — a_6$, загальний час виконання комплексу робіт $T = 19$;
- г) інша відповідь.

10. Для заданої мережі методом Мінті знайдіть найкоротший шлях між пунктами X і Y .



Варіанти відповіді:

- а) $XACY$;
- б) XCY ;
- в) $XBDEFY$.

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

Основна

1. Вагнер Г. Основы исследования операций: В 3 т. — М.: Мир, 1973. — 246 с.
2. Вентцель Е. С. Исследование операций. — М.: Сов. радио, 1972. — 552 с.
3. Вильямс Н. Н. Параметрическое программирование в экономике. — М.: Статистика, 1976.
4. Гнеденко Б. В., Коваленко И. Н. Введение в теорию массового обслуживания. — М.: Наука, 1966. — 524 с.
5. Давыдов Э. Г. Исследование операций: Учеб. пособие для студ. вузов. — М., 1990.
6. Ермольев Ю. М. Методы стохастического программирования. — М.: Наука, 1976. — 240 с.
7. Зайченко С. В. Дослідження операцій. — К.: Вища шк., 1989. — 320 с.
8. Исследование операций: В 2 т. / Под ред. Дж. Моудера, С. Эмалграби. — М.: Мир, 1981.
9. Коноховский П. В. Математические методы исследования операций в экономике. — СПб.: Питер, 2000. — 208 с.
10. Кудрявцев Е. М. Исследование операций в задачах, алгоритмах и программах. — М.: Радио и связь, 1984. — 184 с.
11. Кулян В. Р., Юнькова Е. А., Жильцов А. Б. Математическое программирование с элементами информационных технологий. — К.: МАУП, 2000. — 124 с.
12. Линейное и нелинейное программирование / И. Н. Ляшенко, Е. А. Карагодова, Н. В. Черникова, Н. З. Шор; Под ред. И. Н. Ляшенко. — К.: Выща шк., 1975. — 372 с.
13. Математические методы исследования операций: Учеб. пособие для вузов / Ю. М. Ермольев, И. И. Ляшко, В. С. Михалевич, В. И. Тюптя. — К., 1979.
14. Оуэн Г. Теория игр. — М.: Мир, 1971. — 230 с.
15. Подинковский В. В., Ногин В. Д. Парето-оптимальные решения многокритериальных задач. — М.: Наука, 1982. — 256 с.
16. Попов Ю. Д. Линейное и нелинейное программирование: Учеб. пособие. — К.: Изд-во КГУ, 1988.

17. *Taha Х.* Введение в исследование операций: Пер. с англ. — 6-е изд. — М.: Издат. дом “Вильямс”, 2001. — 912 с.
18. *Химмельблау Д.* Прикладное нелинейное программирование. — М.: Мир, 1975. — 536 с.

Додаткова

19. *Акулич И. Л.* Математическое программирование в примерах и задачах. — М., 1986. — 319 с.
20. *Бугір М. К.* Математика для економістів. Лінійна алгебра, лінійні моделі. — К., 1998. — 272 с.
21. *Замков О. О., Толстопятенко А. В., Черемних Ю. Н.* Математические методы в экономике. — М.: ДИС, 1997. — 368 с.
22. *Карманов В. Г.* Математическое программирование. — М.: Наука, 1980. — 256 с.
23. *Кузнецов Ю. Н., Кузубов В. И., Волощенко А. Б.* Математическое программирование. — М., 1976. — 352 с.
24. *Математика в экономике: Учебно-методическое пособие для вузов / Под ред. проф. Н. Ш. Кремера/ ВЗФЭИ.* — М.: Финстатинформ, 1999. — 94 с.
25. *Математичне програмування / І. М. Багаснко, В. С. Григорків, М. В. Бойчук, М. О. Рюмшин.* — К., 1996. — 266 с.
26. *Математичне програмування / Т. П. Романюк, Т. О. Терещенко, Г. В. Присенко, І. М. Городкова.* — К., 1996. — 312 с.
27. *Плис А. И., Сливина Н. А.* МATHCAD: математический практикум для экономистов и инженеров: Учеб. пособие. — М.: Финансы и статистика, 1999. — 656 с.

МАУП

ЗМІСТ

Пояснювальна записка.....	3
Тестові завдання з дисципліни “Дослідження операцій”	4
Список рекомендованої літератури	37



Відповідальний за випуск
Редактор
Комп'ютерне верстання

Н. В. Медведєва
І. В. Хронюк
М. І. Фадєєва

МАУП

Зам. № ВКЦ-1875

Міжрегіональна Академія управління персоналом (МАУП)
03039 Київ-39, вул. Фрометівська, 2, МАУП