

**Волинський національний університет імені Лесі Українки
Факультет інформаційних технологій і математики
Кафедра математичного аналізу та статистики**

ОЛЬГА ШВАЙ

**РОБОЧИЙ ЗОШИТ
З ДИСКРЕТНОЇ МАТЕМАТИКИ
(РОЗДІЛ «ТЕОРІЯ ГРАФІВ»)**

Луцьк-2025

УДК 519.17(078)

Ш 33

Рекомендовано до друку науково-методичною радою Волинського
національного університету імені Лесі Українки
(Протокол № 8 від 16 квітня 2025р.)

Рецензенти:

Гембарська С.Б. – кандидат фізико-математичних наук, доцент
кафедри теорії функцій та методики навчання математики,
Волинський національний університет імені Лесі Українки;
Кальчук І.В. – кандидат фізико-математичних наук, доцент
кафедри теорії функцій та методики навчання математики,
Волинський національний університет імені Лесі Українки.

Швай О. Л.

**Ш 33 Робочий зошит з дискретної математики (розділ «Теорія
графів»):** / Ольга Леонідівна Швай. Луцьк, 2025. 31с.

У робочому зошиті подано тестові завдання з теорії графів для
самостійної перевірки здобувачами як теоретичного так і практичного рівня
засвоєння матеріалу.

Рекомендовано здобувачам освіти першого курсу спеціальностей 111
Математика та 014 Середня освіта (Математика).

УДК 519.17(075.8)

© Швай О. Л., 2025

© Волинський національний університет імені Лесі Українки, 2025

ЗМІСТ

ПЕРЕДМОВА.....	4
1. Інформаційний обсяг змістового модуля «Теорія графів».....	6
2. Методичні вказівки до розв’язування тестових завдань.....	6
3. Тестові завдання першого рівня складності.....	7
4. Тестові завдання другого рівня складності.....	12
5. Тестові завдання третього рівня складності.....	19
6. Тестові завдання четвертого рівня складності.....	23
СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	26
ДОДАТОК. <i>Відповіді до тестових завдань</i>	27

ПЕРЕДМОВА

Початок розвитку теорії графів відноситься до XVIII століття, а саме до робіт швейцарського математика Леонарда Ейлера (*Leonhard Euler, 1707-1783*), який розв'язав відому задачу про кенігсберзькі мости. Ейлер, представив місто і мости у вигляді графа, у якому вершини відповідали островам і берегам, а ребра – мостам. І хоча Ейлер у своїх працях не використовував термін «граф», його робота заклала фундамент для подальшого розвитку цієї теорії.

Інтенсивний розвиток теорії графів припадає на XX століття, коли вона знайшла широке застосування у різних галузях науки і техніки, таких як: комп'ютерні науки (моделювання мереж, алгоритмів, аналіз даних), хімія (представлення молекулярних структур), соціологія (аналіз соціальних мереж), електротехніка (аналіз електричних схем), логістика (оптимізація маршрутів) тощо. Саме з XX століття граф стає однією з найзастосовніших математичних моделей.

У наш час теорія графів використовується у багатьох сферах людського життя. Вона дозволяє створювати математичні моделі різних систем, що допомагає аналізувати ці системи, виявляти закономірності та робити прогнози.

Пропонований робочий зошит відповідає навчальному плану ОК "Дискретна математика" для студентів спеціальностей 111 Математика та 014 Середня освіта (Математика) освітніх програм Математика та Середня освіта. Математика.

Активізація творчої самостійності студентів, формування їхнього мислення в процесі оволодіння дискретною математикою найефективніше здійснюється через розв'язування системи вправ.

Пропонований збірник відповідає умовам впровадження кредитно-модульної системи організації навчального процесу у вищій школі, за якої однією з основних форм навчального процесу є самостійна робота студентів.

Він може бути використаний для самостійної роботи студентів при вивченні дискретної математики, зокрема змістовного модуля «Теорія графів».

1. Інформаційний обсяг змістового модуля «Теорія графів»

Тема: **Основні поняття теорії графів**

Поняття графа та оргграфа. Приклади застосування графів. Маршрути, ланцюги і цикли у графах. Типи графів. Задання графів. Ізоморфізм графів. Частини графів і підграфи. Операції над графами. Зв'язність, компоненти зв'язності. Мости. Ейлерові графи. Теорема про ейлерові ланцюги. Алгоритм Флері. Гамільтонові графи. Достатні умови існування гамільтонових графів. Дерева та їх властивості. Ліс. Кістяк зв'язного графа. Алгоритм відшукування кістяка і мінімального кістяка. Плоскі та планарні графи, необхідна та достатня умова планарності. Розфарбовування графів. Теорема про 5 фарб.

Тема: **Пошук оптимальних маршрутів у графі**

Задачі пошуку оптимальних маршрутів у графі. Алгоритми пошуку маршрутів у графах. Теорема Таррі. Алгоритми пошуку мінімальних маршрутів у ненавантаженому графі. Алгоритми пошуку мінімальних маршрутів у навантаженому графі.

2. Методичні вказівки до розв'язування тестових завдань

У пропонованому робочому зошиті наведені тестові завдання двох типів: на закріплення і поглиблення розуміння теоретичних положень (рівні 1, 2, 3) та завдання на практичне застосування вивченого матеріалу (рівень 4). Ці тестові завдання складають основу поточного контролю якості засвоєння здобувачами матеріалу змістовного модуля «Теорія графів».

Альтернативні тестові завдання (рівень 1) передбачають вибір однієї із двох відповідей («так/ні»). Такі завдання дозволяють організувати ефективний самоконтроль здобувачів.

Тести другого рівня – закритої форми. До кожного завдання цих тестів запропоновано п'ять варіантів відповідей, із яких тільки одна правильна. Завдання вважається виконаним, якщо у бланку відповідей указана тільки одна цифра, якою позначена правильна відповідь, без пояснень вибору. Такі

одно альтернативні тестові завдання часто вважають легкими, але насправді вони містять варіанти відповідей, дуже схожих на правильну за будь-якою окремою ознакою. Це допомагає перевірити глибину розуміння студентом матеріалу.

Тести третього рівня – на встановлення відповідності (логічні пари). Завдання на встановлення відповідності перевіряють знання фактів, означень та розуміння зв'язків між ними. У процесі їх виконання у здобувачів формуються навички порівняння об'єктів, співставлення, представлення об'єктів в різній формі.

Тести четвертого рівня – відкриті форми. Здобувач має дати на завдання розгорнуту відповідь у вигляді власноруч написаного тексту.

Різноманітність форм тестових завдань дозволяє мінімізувати ймовірність угадування відповідей і охопити різні види знань і умінь здобувачів.

Автор надіється, що робочий зошит із тестовими завданнями спонукатиме здобувачів до регулярної самостійної роботи, а відповіді до тестів, які вміщені у додатках, допоможуть підвищити її ефективність.

3. Тестові завдання першого рівня складності

Чи погоджуєтесь Ви, що

1. Лінії, що з'єднують вершини графа називають векторами.

- Так;
- ні.

2. Дві вершини у графі називають суміжними, якщо вони не сполучені ребром.

- Так;
- ні.

3. Довжиною маршруту у графі називають кількість ребер у цьому маршруті.

- Так;

- ні.

4. Порожній граф – це граф з циклами.

- Так;
- ні.

5. Мультиграф має петлі і кратні ребра.

- Так;
- ні.

6. Суграф – це граф, у якого кожні дві його різні вершини сполучені одним і лише одним ребром.

- Так;
- ні.

7. Повний граф не має ребер.

- Так;
- ні.

8. Регулярний граф має однакові степені всіх вершин.

- Так;
- ні.

9. Якщо $\rho^+(A) = \rho^-(A) = 0$, то вершина A називається у графі стоком.

- Так;
- ні.

10. Якщо $\rho^+(A) = 0$, а $\rho^-(A) > 0$, то вершина A у графі називається ізольованою.

- Так;
- ні.

11. Маршрут, який сполучає вершину саму із собою, називається у графі ланцюгом.

- Так;
- ні.

12. Порядок графа – це кількість ребер у графі.

- Так;
- ні.

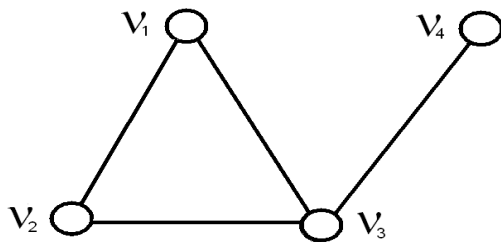
13. Якщо матриця інцидентності неорієнтованого графа має розмірність 5×2 , то граф має п'ять вершин.

- Так;
- ні.

14. Якщо матриця суміжності неорієнтованого графа має розмірність 2×2 , то граф має дві вершини.

- Так;
- ні.

15. Степінь вершини V_3 дорівнює 3.



- Так;
- ні.

16. Якщо у графі лише дві вершини мають непарний степінь, то у ньому існує ейлеровий цикл.

- Так;
- ні.

17. Якщо у графі усі вершини мають непарний степінь, то у ньому існує ейлеровий ланцюг.

- Так;
- ні.

18. Ейлеровий цикл проходить через кожне ребро графа рівно один раз.

- Так;
- ні.

19. Цикли, що містять деякі вершини графа, називаються гамільтоновими.

- Так;
- ні.

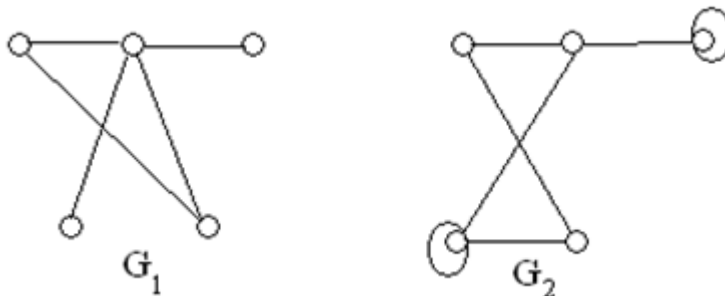
20. Дерево є зв'язним графом з циклами.

- Так;
- ні.

21. Цикл у графі є ланцюгом, який починається і закінчується в одній і тій самій вершині.

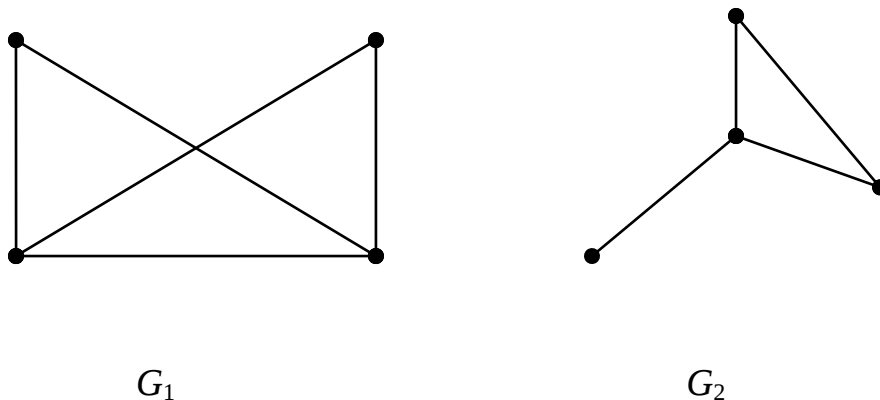
- Так;
- ні.

22. Графи G_1 та G_2 є ізоморфними.



- Так;
- ні.

23. Графи G_1 та G_2 не є ізоморфними.

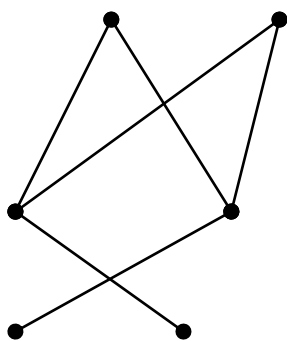


- Так;
- ні.

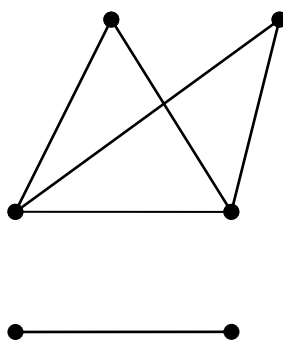
24. Граф G_1 – зв'язний, а G_2 – незв'язний.

- Так;

- ні.



G_1



G_2

25. Група, у складі якої Маргаритка здійснила туристичну подорож, складалася з 25 осіб. Повернувшись із подорожі, дівчинка розповіла, що кожен учасник групи був раніше знайомий лише з п'ятьма іншими учасниками. Чи можливо це?

- Так;
- ні.

26. Чи можна намалювати малюнок літери «Н» не відриваючи олівця від паперу та не проводячи двічі по одній лінії?

- Так;
- ні.

27. Десять шахістів проводять турнір в один круг (кожен з учасників повинен зіграти з кожним із інших один раз). Тоді у будь-який момент знайдуться принаймні двоє учасників, які зіграли однакову кількість партій.

- Так;
- ні.

28. Семеро студентів вирішили на канікулах написати листи трьом із них. Чи може статися так, що кожний із студентів отримає лист саме від того товариша, якому він написав сам?

- Так;
- ні.

4. Тестові завдання другого рівня складності

1. Систему, що складається з непорожньої множини V і множини U деяких неупорядкованих пар із V називають:

- 1) орієнтованим графом;
- 2) ейлеровим графом;
- 3) неорієнтованим графом;
- 4) гамільтоновим графом;
- 5) мультиграфом.

2. Число вершин графа називають:

- 1) кратністю графа;
- 2) локальним степенем графа;
- 3) парністю графа;
- 4) суграфом;
- 5) порядком графа.

3. Якщо дві вершини графа інцидентні одному ребру, то їх називають:

- 1) інцидентними одна одній;
- 2) несуміжними;
- 3) суміжними;
- 4) парними;
- 5) кратними.

4. Граф, який містить кратні ребра, називається:

- 1) псевдографом;
- 2) неорієнтованим графом;
- 3) мультиграфом;
- 4) суграфом;
- 5) нуль-графом.

5. Граф, який містить кратні ребра та петлі, називається:

- 1) псевдографом;

- 2) неорієнтованим графом;
- 3) мультиграфом;
- 4) суграфом;
- 5) нуль-графом.

6. Граф, у якого кожні дві його різні вершини сполучені одним і лише одним ребром, називається:

- 1) псевдографом;
- 2) повним;
- 3) мультиграфом;
- 4) суграфом;
- 5) нуль-графом.

7. Граф називається повним, якщо:

- 1) степені всіх його вершин однакові;
- 2) кожні дві його різні вершини сполучені одним і лише одним ребром;
- 3) він не має ребер;
- 4) існує розбиття множини його вершин на два класи, при якому кінці кожного ребра лежать у різних класах.
- 5) кожні дві його вершини сполучені одним ребром.

8. Граф, у якого всі його вершини мають один і той же степінь, називається:

- 1) псевдографом;
- 2) повним;
- 3) мультиграфом;
- 4) суграфом;
- 5) регулярним.

9. Граф, для якого існує розбиття множини його вершин на два класи, при якому кінці кожного ребра лежать у різних класах, називається:

- 1) псевдографом;
- 2) двочастинним;
- 3) мультиграфом;

- 4) суграфом;
- 5) порожнім.

10. Якщо $\rho^+(A) = \rho^-(A) = 0$, то вершина A у графі називається:

- 1) стоком;
- 2) ізольованою;
- 3) висячою;
- 4) джерелом;
- 5) кореневою.

11. Якщо $\rho^+(A) = 0$, а $\rho^-(A) > 0$, то вершина A у графі називається:

- 1) стоком;
- 2) ізольованою;
- 3) висячою;
- 4) джерелом;
- 5) кореневою.

12. Якщо $\rho^+(A) > 0$, а $\rho^-(A) = 0$, то вершина A називається у графі:

- 1) стоком;
- 2) ізольованою;
- 3) висячою;
- 4) джерелом;
- 5) кореневою.

13. Ланцюгом у графі називається:

- 1) будь-який маршрут;
- 2) маршрут, який проходить через деякі ребра графа;
- 3) маршрут, який сполучає вершину саму із собою;
- 4) маршрут, у якого всі ребра різні;
- 5) маршрут, у якого всі вершини різні

14. Кількість ребер маршруту називається його:

- 1) порядком;
- 2) щільністю;

- 3) розмірністю;
- 4) довжиною;
- 5) відстанню.

15. Матриця інцидентності неорієнтованого графа, який має п'ять вершин і сім ребер, має розмірність:

- 1) 7×5 ;
- 2) 7×7 ;
- 3) 5×7 ;
- 4) 5×5 ;
- 5) 2×2 .

16. Мінімальний маршрут у ненавантаженому графі з вершини V_p у вершину V_k можна визначити за алгоритмом:

- 1) Террі;
- 2) Ейлера;
- 3) Гамільтона;
- 4) Беллмана;
- 5) Флері.

17. Для того, щоб скінченний зв'язний граф мав ейлеровий цикл, необхідно і достатньо, щоб:

- 1) усі його вершини мали парний степінь;
- 2) усі його вершини мали непарний степінь;
- 3) лише дві його вершини мали непарний степінь;
- 4) принаймні дві його вершини мали непарний степінь;
- 5) парна кількість його вершин мала непарний степінь.

18. Гамільтонові цикли – це:

- 1) цикли, що містять усі вершини графа;
- 2) цикли, що містять деякі вершини графа;
- 3) цикли, що містять усі ребра графа;
- 4) прості цикли;

5) цикли, що містять деякі ребра графа.

19. Якою є матриця суміжності неорієнтованого графа:

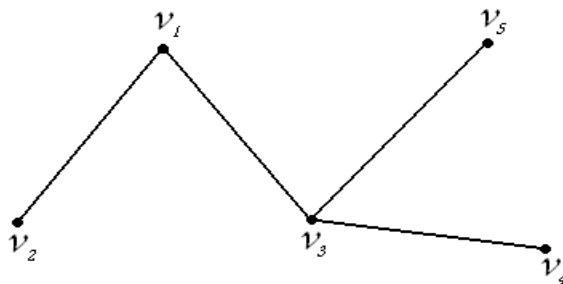
- 1) несиметричною;
- 2) симетричною;
- 3) невизначеною;
- 4) складається лише з одиниць;
- 5) по головній діагоналі має всі одиниці.

20. Якою є матриця суміжності орієнтованого графа:

- 1) несиметричною;
- 2) симетричною;
- 3) невизначеною;
- 4) складається лише з одиниць;
- 5) по головній діагоналі має всі одиниці.

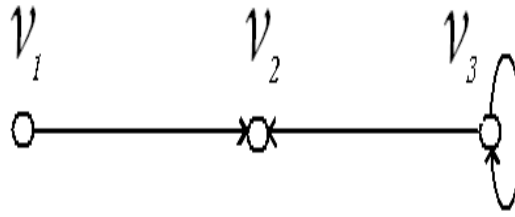
21. Порядок графа G :

- 1) 4;
- 2) 0;
- 3) 5;
- 4) 5×4 ;
- 5) 4×5 .



G

22. Яка із заданих матриць суміжності відповідає зображеному нижче графу?



1) $\begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 \end{pmatrix};$

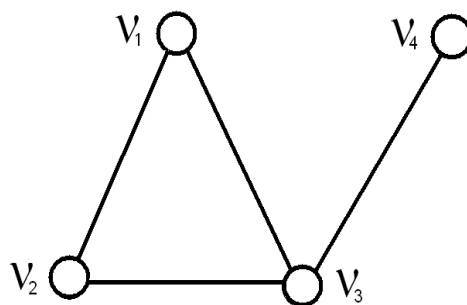
2) $\begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 1 \end{pmatrix};$

3) $\begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \end{pmatrix};$

4) $\begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 1 \end{pmatrix};$

5) $\begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}.$

23. Яка із заданих матриць суміжності відповідає зображеному нижче графу?



$$1) \begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 1 \end{pmatrix};$$

$$3) \begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 1 \end{pmatrix};$$

$$5) \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}.$$

$$2) \begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix};$$

$$4) \begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix};$$

24. Вершина V_1 , зображеного нижче графа, має степінь:

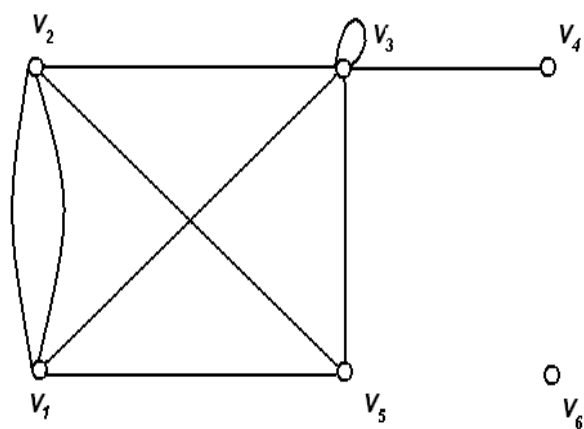
1) 4;

2) 3;

3) 2;

4) 0;

5) 1.



4. Тестові завдання третього рівня складності

1. Установіть відповідність між терміном та його визначенням:

1. Суміжні вершини	А. Кількість ребер, інцидентних даній вершині.
2. Простий граф	Б. Граф, в якому існує маршрут між будь-якими двома його вершинами.
3. Цикл	В. Граф без петель і кратних ребер.
4. Степінь вершини	Г. Дві вершини, які з'єднані одним ребром.
5. Зв'язний граф	Д. Ланцюг, в якому перша і остання вершини збігаються.

2. Установіть відповідність між терміном та його визначенням:

1. Довжина маршруту	А. Послідовність суміжних ребер графа
2. Простий ланцюг	Б. Існує розбиття множини вершин на два класи, при якому кінці кожного ребра лежать у різних класах.
3. Двочастинний граф	В. Кількість ребер у маршруті.
4. Ланцюг	Г. Ланцюг, у якого всі вершини різні.
5. Маршрут	Д. Маршрут у якому усі ребра різні

3. Установити відповідність між описом графа та його типом

1. Кожна вершина з'єднана ребрами з усіма іншими вершинами.	А. Повний граф
2. Немає циклів і є маршрут між будь-якими двома вершинами.	Б. Порожній граф
3. Має лише вершини, немає ребер	В. Дерево
4. Степені усіх вершин рівні між собою	Г. Псевдограф
5. Є петлі та кратні ребра	Д. Регулярний граф

4. Поставте у відповідність різним типам графів їхні означення:

1. Орієнтований граф	А. Граф, у якого кожні дві різні вершини сполучені одним і лише одним ребром.
2. Порожній граф	Б. Система, яка складається з непорожньої множини V і непорожньої множини U упорядкованих пар елементів із V .
3. Платоновий граф	В. Повний двочастинний граф $K_{1,n}$.
4. Зірковий граф	Г. Граф, який має вершини, але не має ребер.
5. Повний граф	Д. Граф, утворений вершинами й

	ребрами правильного многогранника
--	-----------------------------------

5. Установіть відповідність між терміном та його визначенням:

1. Сильно зв'язний оргграф	А. Оргграф, для якого асоційований із ним граф – зв'язний.
2. Слабо зв'язний оргграф	Б. Граф, в якому існує маршрут між будь-якими двома його вершинами.
3. Компонента зв'язності графа	В. Оргграф, в якому для довільних двох його вершин існує маршрут, який сполучає ці вершини
4. Міст	Г. Зв'язний підграф, який не є власним підграфом довільного іншого зв'язного підграфа цього графа.
5. Зв'язний граф	Д. Ребро, після вилучення якого граф стає незв'язним.

6. Установіть відповідність між властивістю та її можливим наслідком:

1. Граф має ейлеровий цикл	А. Кількість ребер на одиницю менша за кількість вершин.
2. Граф є деревом	Б. Степені усіх вершин є парними.
3. Граф містить ейлеровий ланцюг, але не цикл	В. Лише дві його вершини непарні.
4. Граф є лісом	Г. Має кілька компонент зв'язності.
5. Граф не є зв'язним	Д. Незв'язний, не містить циклів.

7. Установіть відповідність між задачею та відповідною моделлю – графом, який може бути використаний для її розв'язання.

1. Знайти найкоротший маршрут між двома містами на карті.	А. Граф, де вершини – країни, а ребра – сусідство між ними. Потрібно знайти розфарбування.
2. Розфарбувати карту таким чином, щоб сусідні країни мали різні кольори.	Б. Неорієнтований зважений граф, де вершини – комп'ютери, а вага ребер – можлива довжина кабелю між ними. Потрібно знайти мінімальне кістякове дерево.
3. Визначити, чи можна пройти всі вулиці міста, не проходячи жодною двічі.	В. Граф, де вершини – перехрестя або кінці вулиць, а ребра – вулиці. Потрібно знайти ейлерів ланцюг/цикл.
4. Скласти розклад виконання завдань з урахуванням їх взаємних залежностей.	Г. Граф, де вершини – події, а ребра – залежності між ними (орієнтований граф).
5. Визначити, чи існує спосіб з'єднати всі комп'ютери в мережі за допомогою кабелів так, щоб загальна довжина кабелів була мінімальною.	Д. Граф, де вершини – міста, а вага ребер – відстань між ними (зважений граф).

5. Тестові завдання четвертого рівня складності

Розв'яжіть задачі за допомогою графів.

1. Відомо, що

- Роман і водій старші від Олега;
- Микола й слюсар захоплюються плаванням;
- бібліотекар – наймолодший із цих юнаків;
- увечері Антон і перукар грають у теніс проти Олега і бібліотекаря.

Визначити професію кожного з цих юнаків.

3. Троє друзів Іван, Дмитро і Степан викладають різні предмети: хімію, біологію та фізику в школах Миколаєва, Львова і Києва.

Відомо, що:

- Іван працює не в Миколаєві, а Дмитро не у Львові;
- миколаївець викладає не фізику;
- той, хто працює у Львові, викладає хімію;
- Дмитро викладає не біологію.

Який предмет і в якому місті викладає кожний із друзів?

4. Три товариша Альоша, Боря і Вова після школи їдуть додому на різному транспорті: автобусі, маршрутці, трамваї. Одного разу після уроків Альоша пішов проводити свого друга до зупинки автобуса. Коли повз них проходила маршрутка, третій друг крикнув з вікна: «Боря, ти забув в школі зошит!» Хто на якому транспорті їздить додому?

5. У невеличкому ліску перебуває заєць. Вискочивши з ямки під деревом L і бігаючи снігом від дерева до дерева, він залишив сліди у формі ліній і нарешті заховався під одним із дерев. Де перебуває тепер заєць, якщо відомо, що він жодного разу не пробігав двічі по одній лінії? Під яким деревом його ямка?



6. Задача про «поширення чуток». У невеликому поселенні живе шестеро людей: А, В, С, D, E та F. Деякі з них дружать між собою.

- А дружить з В та С;
- В дружить з А, D та E;
- С дружить з А та F;
- D дружить з В та E;
- E дружить з В та D;
- F дружить з С.

Якщо людина дізнається чутку, вона одразу ж розповідає її своїм друзям.

Якщо чутку дізнається людина А, то хто ще дізнається цю чутку?

7. Хтось до класу приніс квіти. Були різні здогадки, що це:

- Андрій та Борис;
- Андрій та Даша;
- Андрій та Сергій;
- Борис та Даша;
- Борис та Володя;
- Володя та Галя;
- Галя та Даша.

Учитель сказав, що в одній з цих здогадок одне ім'я вказано правильно, а друге – неправильно, в усіх інших обидва імені хибні. Хто ж приніс квіти?

8. Червоний, синій, жовтий та зелений олівці лежать у чотирьох коробках по одному. Колір олівця і коробки не співпадає. Відомо, що зелений олівець

лежить у синій коробці, а червоний олівець не лежить у жовтій. У якій коробці лежить який олівець?

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Борисенко О. А. Дискретна математика. Суми: Університетська книга, 2023. 255с.
2. Гнатів Б.В., Гладун В.Р., Гнатів Л.Б. Дискретна математика. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2021. 400с.
3. Матвієнко М. П. Дискретна математика. Київ: Ліра-К, 2019. 324 с.
4. Нікольський Ю.В., Пасічник В.В., Щербина Ю.М. Дискретна математика. Львів: Магнолія, 2024. 432 с.
5. Швай О.Л. Практикум із дискретної математики: навч. посіб. 2-ге вид., переробл. і допов. Луцьк: Волин. нац. ун-т ім. Лесі Українки, 2020. 236 с.
Гриф «Рекомендовано до друку вченою радою Волинського національного університету імені Лесі Українки» (Протокол №14 від 26.11.2020 р.).
6. Шевченко Г.В., Шкапа В.В. Дискретна математика. Навчально-методичний посібник. Київ: ДУТ, 2018. 158 с.

ДОДАТОК

Відповіді до тестів першого рівня складності

Завдання	Відповідь
1	ні
2	ні
3	так
4	ні
5	ні
6	ні
7	ні
8	так
9	ні
10	ні
11	ні
12	ні
13	так
14	так
15	так
16	ні
17	ні
18	так
19	ні
20	ні
21	так
22	ні
23	так
24	так
25	ні
26	ні
27	так
28	ні

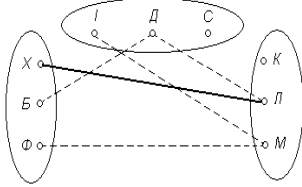
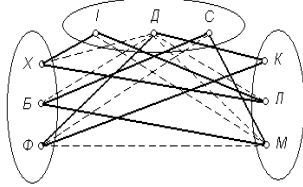
Відповіді до тестів другого рівня складності

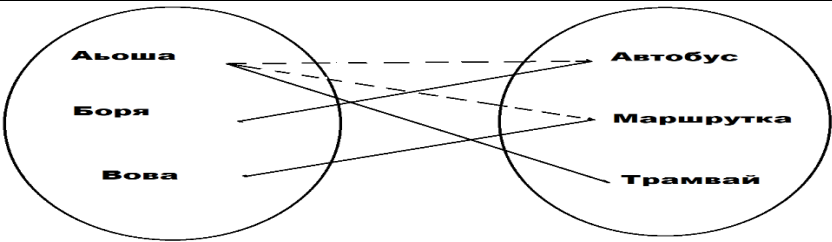
Завдання	Відповідь
1	3
2	5
3	3
4	3
5	1
6	2
7	2
8	5
9	2
10	2
11	1
12	4
13	4
14	4
15	3
16	4
17	1
18	1
19	2
20	1
21	3
22	1
23	2
24	1

Відповіді до тестів третього рівня складності

Завдання	Відповідь
1	1–Г 2–В 3–Д 4–А 5–Б
2	1–В 2–Г 3–Б 4–Д 5–А
3	1–А 2–В 3–Б 4–Д 5–Г
4	1–Б 2–Г 3–Д 4–В 5–А
5	1–В 2–А 3–Г 4–Д 5–Б
6	1–Б 2–А 3–В 4–Д 5–Г
7	1–Д 2–А 3–В 4–Г 5–Б

Відповіді до тестів четвертого рівня складності

Завдання	Відповіді та вказівки
1	<i>Відповідь:</i> Роман – перукар, Олег – слюсар, Микола – бібліотекар, Антон – водій.
3	<i>Вказівка:</i> Виділити три множини: множину імен юнаків, множину навчальних предметів і множину міст.   Рис.1 Рис.2 Умова задачі, схематично зобразиться рисунком 1. <i>Відповідь:</i> Іван викладає хімію у Львові, Дмитро викладає фізику в Києві, Степан викладає біологію у Миколаєві (рис.2).
4	<i>Вказівка:</i> Побудувати граф, який містить 6 вершин. Перша ключова фраза, яка допомагає розв’язати задачу: «Альоша пішов проводити свого друга до зупинки автобуса». З цієї фрази висновок – значить Альоша їздить не на автобусі. Проводимо відповідну штрихову лінію. Друга ключова фраза: «Коли повз них проходила маршрутка...». Висновок – Альоша їздить не на маршрутці. Проводимо ще одну штрихову лінію. Залишається провести суцільну лінію, яка означає, що Альоша їздить на трамваї. Третя ключова фраза: «Третій друг крикнув з вікна: «Боря, ти забув в школі зошит!». Значить проводжав Альоша до автобуса Борю, а Вова їде на маршрутці. Ребра графа показують відповідь задачі.

	 <i>Відповідь.</i> Альоша їздить на трамваї, Боря – на автобусі, Вова – на маршрутці.
5	<i>Вказівка:</i> Розглянути точки перетину лінії, як вершини графа. Кожна лінія фігури відповідатиме ребру графа, що з'єднує відповідні вершини. Отримаємо 11 вершин, тільки дві з яких мають непарний степінь. Тому у такому графі існує ейлеровий ланцюг з кінцями у цих вершинах. Оскільки початок маршруту – вершина <i>L</i>, то кінець – вершина <i>B</i>. <i>Відповідь.</i> Заєць перебуває під деревом <i>B</i>.
6	<i>Відповідь:</i> Чутку дізнаються усі.
7	<i>Вказівка:</i> Позначити буквами імена дітей та поєднати відрізками імена з кожної здогадки. Потрібно знайти відрізок, одному з кінців якого повідає назване правильно ім'я. Цей кінець не може бути кінцем декількох відрізків, бо назване вірно ім'я є тільки в одній з пар. <i>Відповідь.</i> Сергій.
8	<i>Відповідь:</i> Червоний олівець – у зеленій, синій – у жовтій, зелений – у синій, жовтий олівець – у червоній коробці.

Навчально-методичне видання

Швай Ольга Леонідівна

РОБОЧИЙ ЗОШИТ

З ДИСКРЕТНОЇ МАТЕМАТИКИ

(РОЗДІЛ «ТЕОРІЯ ГРАФІВ»)

Видання друкується в авторській редакції