

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №1

Тема: Основні поняття теорії множин

Теоретичні відомості

Під **множиною** розуміють деяку сукупність різних поміж собою об'єктів, об'єднаних за певною ознакою, причому таких, що для кожного можна встановити, належить цей об'єкт даній сукупності чи ні. Об'єкти, з яких складено множину, називають її **елементами**.

Серед способів задання множин будемо виділяти:

1) **Перелік елементів**¹: $A = \{a_1, a_2, \dots, a_n\}$.

2) **За допомогою деякої характеристичної властивості**, якою володіє кожен з елементів множини, що розглядається, і не володіє кожен інший елемент, що не входить до цієї множини.

Характеристичну властивість запишемо у вигляді $A = \{x \mid P(x), x \in U\}$ або $A = \{x : P(x), x \in U\}$. Такий спосіб ще називають **предикатним**.

Приклад 1

$$\{0; 1\} = \{x \mid x - \text{цифра двійкової системи}\} = \{x \mid x^2 - x = 0\}.$$

Зауваження. Переліченням елементів можна задати лише скінчені множини, а за допомогою характеристичної властивості можна задавати як скінчені так і нескінчені множини.

3) Рекурсивний спосіб.

В якості прикладу розглянемо множину значень рекурсивної функції: $F = \{\varphi_1, \varphi_2, \dots, \varphi_n\}$, де $\varphi_i \in N, i \in N$. Нехай $\varphi_1 = 1, \varphi_2 = 2$ й кожне наступне число залежить від двох попередніх наступним чином: $\varphi_n = 3\varphi_{n-2} + \varphi_{n-1}, n = 3, 4, \dots$.

4) Графічний – за допомогою діаграм (кругів) Ейлера.

Множина A , всі елементи якої належать і до множини B , називається **підмножиною** множини B ($A \subseteq B$): $x \in A \Rightarrow x \in B$.

Якщо $A \subseteq B$ і $A \neq B$ та $A \neq \emptyset$, то це записується $A \subset B$ та кажуть, що A є **власною підмножиною** B .

Порожня множина – $\emptyset$ – є множина, яка не містить елементів.

Універсальна множина – U – є множина, яка володіє такою властивістю, що всі множини, які розглядаються, є її підмножинами.

Дві множини називаються **рівними**, якщо вони містять однаковий набір елементів ($A = B$).

Потужністю скінченної множини A називається кількість її елементів і позначається $|A|$. Множину всіх підмножин множини A називають **булеаном** множини A та позначають $B(A)$ або 2^A . Потужність булеана множини A , яка

¹ Підходить для скінчених та злічених множин

складається з n елементів, обчислюється за формулою: $|B(A)| = 2^n$.

Приклад 2

Нехай задано множини: $A = \{1, 2, 3, 4, 5\}$; B – множина натуральних чисел від 1 до 5; $C = \{c \mid 1 \leq c \leq 5, c \in \mathbb{N}\}$; $D = \{3, 4, 1, 2, 5\}$. Дані множини містять однаковий набір елементів², тому $A = B = C = D$.

Приклад 3

Нехай множина парубків деякої групи позначено через X , множину студентів групи позначено через Y . Очевидно, що $X \subseteq Y$.

Для множини додатних дійсних чисел R^+ використовують знак строгого включення відносно всієї множини дійсних чисел, тобто $R^+ \subset R$.

Приклад 4

Нехай $A = \{\{1\}, \{2, 3\}, \{4\}\}$ ³. З даної умови можна заключити, що

$$2, 3 \in \{2, 3\},$$

$$\{2, 3\} \in A,$$

$$2, 3 \notin A.$$

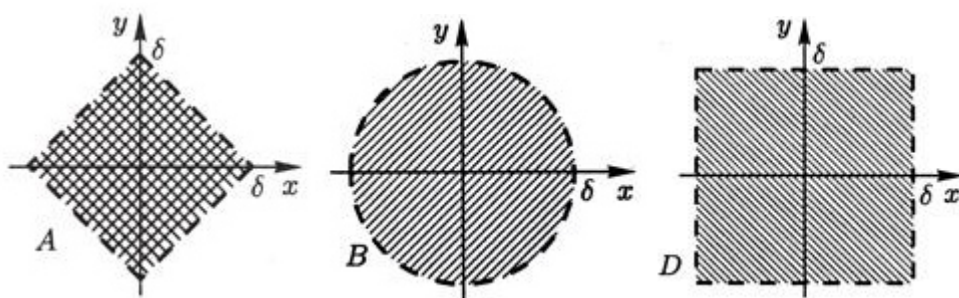
Приклад 5

Нехай множина A складається з трьох елементів: $A = \{a, b, c\}$. Кількість елементів булеана цієї множини дорівнює $2^3 = 8$. Запишемо булеан даної множини:

$$2^A = \{\emptyset, \{a\}, \{b\}, \{c\}, \{a, b\}, \{a, c\}, \{b, c\}, \{a, b, c\}\}$$
⁴.

Приклад 6

Накресліть фігури, які зображають множини $A = \{(x, y) : |x| + |y| < \delta\}$; $B = \{(x, y) : x^2 + y^2 < \delta^2\}$; $D = \{(x, y) : \max(|x|, |y|) < \delta\}$.



² Порядок перелічення елементів множини значення не має.

³ Множина A в числі своїх елементів містить множину $\{2, 3\}$

⁴ Порожня множина має тільки одну підмножину – саму себе, тому $2^\emptyset = \{\emptyset\}$, а її потужність $|2^\emptyset| = 2^0 = 1$. Варто пам'ятати, що порожня множина є множиною, тому якщо деяка множина A не містить елементів, то $A = \emptyset$, $|A| = 0$. Запис $A = \{\emptyset\}$ означає, що A містить один елемент – $\emptyset$, тому $|A| = 1$.

ЗАВДАННЯ ДО ЛАБОРАТОРНОЇ РОБОТИ⁵

1. Накресліть фігури, які зображають множини A та B (R^2 – дійсна площина).

n	множини A та B
1.	$A = \{(x, y) \in R^2 : (x+2)^2 + y^2 \leq (n+h)^2\}; B = \{(x, y) \in R^2 : x + y-h \leq n\}$
2.	$A = \{(x, y) \in R^2 : x-h + y \leq n\};$ $B = \{(x, y) \in R^2 : x^2 + (y-1)^2 \leq (n-h+1)^2\}$
3.	$A = \{(x, y) \in R^2 : x^2 + (y+h)^2 \leq n^2\};$ $B = \{(x, y) \in R^2 : x-2h + y-1 \leq n-h\}$
4.	$A = \{(x, y) \in R^2 : x + y-h \leq n+1\};$ $B = \{(x, y) \in R^2 : x^2 + (y+1)^2 \leq (n+h)^2\}$
5.	$A = \{(x, y) \in R^2 : x^2 + y^2 \leq (n-h-1)^2\};$ $B = \{(x, y) \in R^2 : x + y+2h-1 \leq n\}$
6.	$A = \{(x, y) \in R^2 : x + y-2h \leq n\};$ $B = \{(x, y) \in R^2 : (x-h)^2 + (y-1)^2 \leq n^2\}$
7.	$A = \{(x, y) \in R^2 : (x-1)^2 + (y+2h)^2 \leq (n+h)^2\};$ $B = \{(x, y) \in R^2 : x + y+1 \leq n-2h\}$
8.	$A = \{(x, y) \in R^2 : x-h + y+h \leq n\};$ $B = \{(x, y) \in R^2 : x^2 + (y-1-h)^2 \leq n^2\}$
9.	$A = \{(x, y) \in R^2 : x^2 + (y-h-2)^2 \leq n\};$ $B = \{(x, y) \in R^2 : x + y-1 \leq n-h-1 \}$
n	множини A та B

⁵ тут і надалі n – номер вашого варіанта, h – номер підгрупи

10.	$A = \{(x, y) \in R^2 : x + y \leq n - h - 2\};$ $B = \{(x, y) \in R^2 : x^2 + (y + 2)^2 \leq (n - 3 + h)^2\}$
11.	$A = \{(x, y) \in R^2 : x^2 + (y - h - 2)^2 \leq (n + 2h)^2\};$ $B = \{(x, y) \in R^2 : x + h + y - 2 \leq n\}$
12.	$A = \{(x, y) \in R^2 : x + y \leq n + 2\};$ $B = \{(x, y) \in R^2 : (x + h)^2 + (y - 1 - h)^2 \leq (n + h)^2\}$
13.	$A = \{(x, y) \in R^2 : (x + h)^2 + (y - h)^2 \leq (n + h)^2\};$ $B = \{(x, y) \in R^2 : x + 2 + y - 1 \leq n - h\}$
14.	$A = \{(x, y) \in R^2 : x - 3h + y + 2 \leq n\};$ $B = \{(x, y) \in R^2 : (x + h)^2 + (y - 1)^2 \leq n^2\}$
15.	$A = \{(x, y) \in R^2 : x^2 + (y - 3h)^2 \leq n + 1\};$ $B = \{(x, y) \in R^2 : x + h + y - 1 \leq n + 3\}$
16.	$A = \{(x, y) \in R^2 : x + y - 2 + h \leq n - h\};$ $B = \{(x, y) \in R^2 : x^2 + (y + h)^2 \leq (n + 2h)^2\}$
17.	$A = \{(x, y) \in R^2 : (x + 2h)^2 + y^2 \leq (n - h)^2\};$ $B = \{(x, y) \in R^2 : x + y + 3 \leq n + h - 2\}$
18.	$A = \{(x, y) \in R^2 : x + y + 2h \leq n + 1\};$ $B = \{(x, y) \in R^2 : x^2 + (y + 1)^2 \leq (n - 2h)^2\}$
19.	$A = \{(x, y) \in R^2 : (x + h)^2 + (y - h)^2 \leq n^2\};$ $B = \{(x, y) \in R^2 : x + y + 1 \leq n + h\}$
20.	$A = \{(x, y) \in R^2 : x + 2 - h + y \leq n + 2h - 1\};$ $B = \{(x, y) \in R^2 : x^2 + (y + 2h + 1)^2 \leq n - 4\}$
n	множини A та B

21.	$A = \{(x, y) \in R^2 : (x - 2h)^2 + y^2 \leq (n + h)^2\};$ $B = \{(x, y) \in R^2 : x + 2 + y - h \leq n\}$
22.	$A = \{(x, y) \in R^2 : x + 2h + y \leq n - h\};$ $B = \{(x, y) \in R^2 : x^2 + (y + h + 1)^2 \leq (n - h - 1)^2\}$
23.	$A = \{(x, y) \in R^2 : x^2 + (y + h)^2 \leq n^2\};$ $B = \{(x, y) \in R^2 : x + 2 + y - 1 \leq n - 2h + 2\}$
24.	$A = \{(x, y) \in R^2 : x + h + y + 2h \leq n - 3\};$ $B = \{(x, y) \in R^2 : x^2 + (y - 4)^2 \leq (n - 3h)^2\}$
25.	$A = \{(x, y) \in R^2 : x^2 + y^2 \leq (n - 5h)^2\};$ $B = \{(x, y) \in R^2 : x - 4h + y + 2h - 1 \leq n - 4\}$

2. За допомогою символів $\in$, $=$, $\subseteq$ або $\subset$ встановити відношення між множинами.

<i>n</i>	МНОЖИНИ
1.	$A = \{1, 2, 3\}; B = \{2x + h : x \in Z\}; C = \{3, 2, 1, 2, 3, 1, 2, 3\}; D = \{1, \{1, 2\}\};$ $E = \{1, 2, \{1\}, \{2\}\}; F = \{\dots -8, -6, -4, -2, 0, 2, 4, 6, 8, \dots\}; G = \{\emptyset\}; H = \emptyset$
2.	$A = \{x : \text{існує } y \text{ такий, що } x = 2y + h, y \in N\}; B = \{2x : x \in Z\}; C = \{2, 4, 6, 8, \dots\};$ $D = \{2, \{2, 4\}\}; E = \{2, 4, \{2\}, \{4\}\}; F = \{4, 6, 8\}; G = \{\emptyset\}; H = \emptyset$
3.	$A = \{x : \text{існує } y \text{ такий, що } x = (y + h)^2, y \in N\}; B = \{2(x - h) : x \in Z\}; G = \{\emptyset\};$ $C = \{1, 4, 9, 16, \dots\}; D = \{1, \{1, 4\}\}; E = \{9, 4, \{9\}, \{4\}\}; F = \{4, 16, 36\}; H = \emptyset$
4.	$A = \{x : \text{існує } y \text{ такий, що } x = 2y - h - 1, y \in N\}; B = \{x + h : x \in N, x > 1\}; H = \emptyset;$ $C = \{1, 3, 5, 7, \dots\}; D = \{1, 7, 15\}; E = \{\{1\}, \{7\}, \{15\}\}; F = \{9, 6, 3, 6, 9, 3, 6, 9\}; G = \{\emptyset\}$
5.	$A = \{1, 2, 3\}; B = \{2(x + h) : x \in Z\}; C = \{3, 2, 1, 2, 3, 1, 2, 3\}; D = \{1, \{1, 2\}, \{\emptyset\}\};$ $E = \{\{1\}, \{2\}, \{3\}\}; F = \{\dots -8, -6, -4, -2, 0, 2, 4, 6, 8, \dots\}; G = \{\{\emptyset\}\}; H = \emptyset$
6.	$A = \{a, b, c\}; B = \{2x^h : x \in Z\}; C = \{3, 2, 1, 2, 3, 1, 2, 3\}; D = \{2, \{2, 3\}, \{\emptyset\}\};$ $E = \{\{a\}, \{b\}, \{c\}\}; F = \{\dots -8, -6, -4, -2, 0, 2, 4, 6, 8, \dots\}; G = \{\{\emptyset\}\}; H = \emptyset$
7.	$A = \{x : \text{існує } y \text{ такий, що } x = 2(y + h), y \in N\}; B = \{x - h : x \in Z\}; G = \{\emptyset\};$ $C = \{1, 2, 3, 5, 7, 11, \dots\}; D = \{5, \{1, 7\}\}; E = \{5, 7, \{5\}, \{7\}\}; F = \{4, 6, 8\}; H = \emptyset$

n	МНОЖИНИ
8.	$A = \{x : x = (y - h)^2, y \in N\}; B = \{2x - h : x \in Z\}; G = \{\emptyset\}; C = \{1, 4, 9, 16, \dots\};$ $D = \{1, \{1, 3\}\}; E = \{-9, 5, \{-9\}, \{5\}\}; F = \{-3, -1, 5\}; H = \emptyset$
9.	$A = \{x : \text{існує } y \text{ такий, що } x = 2y - h + 1, y \in N\}; B = \{x + 2h : x \in N, x > 5\}; H = \emptyset;$ $C = \{8, 9, 10, \dots\}; D = \{1, 7, 15\}; E = \{\{1\}, \{7\}, \{15\}\}; F = \{6, 8, 16, 6, 8, 16\}; G = \{\emptyset\}$
10.	$A = \{x^2 + h : x \in Z\}; B = \{2x + h : x \in N\}; C = \{3, 2, 1, 2, 3, 1, 2, 3\}; D = \{1, \{1, 3\}\};$ $E = \{1, 3, \{1\}, \{3\}\}; F = \{2, 4, 6, 8, \dots\}; G = \{\emptyset\}; H = \{\{\emptyset\}\}$
11.	$A = \{a, b, c\}; B = \{3x^h : x \in Z\}; C = \{3, 12, 27, 12, 3, 27, 12, 3\}; D = \{a, \{a, b\}, \{a, b, c\}\};$ $E = \{\{a\}, \{b\}, \{c\}\}; F = \{\dots -9, -6, -3, 0, 3, 6, 9, \dots\}; G = \{\{\emptyset\}\}; H = \emptyset$
12.	$A = \{x : x = -(y - h)^2, y \in Z\}; B = \{3x + h : x \in N\}; G = \{\emptyset\}; C = \{4, 10, 19, \dots\};$ $D = \{1, 2, 3, \{1, 2, 3\}\}; E = \{1, 2, 3\}; F = \{-4, -1, 0\}; H = \emptyset$
13.	$A = \{x : x = 2^y - h, y \in N\}; B = \{2 + x : x \in Z\}; C = \{1, 3, 7, 15, \dots\};$ $D = \{7, \{7, 15\}\}; E = \{2, 6, \{2\}, \{6\}\}; F = \{3, 7, 15\}; G = \{0, 1, 2, 3\}; H = \{\emptyset\}$
14.	$A = \{x^2 + 2h : x \in N\}; B = \{3x - h : x \in Z\}; C = \{-4, 2, 1, 2, -4, 1, 2, -4\}; G = \{\emptyset\};$ $D = \{3, \{6, 3\}\}; E = \{6, 3, \{6\}, \{3\}\}; F = \{3, 6, 11, 18, \dots\}; H = \{\{\emptyset\}\}$
15.	$A = \{x : \text{існує } y \text{ такий, що } x = 3y + h, y \in Z\}; B = \{x + 2 + h : x \in N, x > 5\}; H = \emptyset;$ $C = \{9, 10, 11, 12, \dots\}; D = \{5, 8, 11\}; E = \{\{5\}, \{8\}, \{11\}\}; F = \{13, 14, 18, 13\}; G = \{\emptyset\}$
16.	$A = \{\Delta, \nabla, \Omega\}; B = \{3(x - h) : x \in Z\}; C = \{-9, -6, -3, -6, -9, 3, 6, 9\}; G = \{\{\emptyset\}\}; H = \emptyset;$ $D = \{\Delta, \{\Delta, \nabla\}, \{\Delta, \nabla, \Omega\}\}; E = \{\{\Delta\}, \{\nabla\}, \{\Omega\}\}; F = \{\dots -9, -6, -3, 0, 3, 6, 9, \dots\}$
17.	$A = \{a, b, c\}; B = \{3(x + h) : x \in Z\}; C = \{9, 6, 3, 6, 9, 3, 6, 9\}; D = \{a, \{a, b\}, \{a, b, c\}\};$ $E = \{\{a\}, \{b\}, \{c\}\}; F = \{\dots -9, -6, -3, 0, 3, 6, 9, \dots\}; G = \{\{\emptyset\}\}; H = \emptyset$
18.	$A = \{x : x = 3(y - h) + 1, y \in Z\}; B = \{3x + 2h : x \in N, x > 5\}; D = \{3, 5, 7\}; H = \emptyset;$ $C = \{\dots, -5, -2, 1, 4, 7, \dots\}; E = \{\{3\}, \{5\}, \{7\}\}; F = \{1, 4, 7, 4, 1, 7\}; G = \{\emptyset\}$
19.	$A = \{\Delta, \nabla, \Omega\}; B = \{3x^h : x \in Z\}; C = \{3, 12, 27, 12, 3, 27, 12, 3\}; G = \{\{\emptyset\}\}; H = \emptyset;$ $D = \{\Delta, \{\Delta, \nabla\}, \{\Delta, \nabla, \Omega\}\}; E = \{\{\Delta\}, \{\nabla\}, \{\Omega\}\}; F = \{\dots -9, -6, -3, 0, 3, 6, 9, \dots\}$
20.	$A = \{2, 6, 10\}; B = \{2x - h : x \in Z\}; C = \{4, 2, 1, 2, 4, 1, 2, 4\}; D = \{1, \{1, 2\}\};$ $E = \{1, 2, \{1\}, \{2\}\}; F = \{\dots -8, -6, -4, -2, 0, 2, 4, 6, 8, \dots\}; G = \{\emptyset\}; H = \emptyset$
21.	$A = \{x : x = 2^y + h, y \in N\}; B = \{2 - x : x \in Z\}; C = \{4, 6, 10, \dots\}; D = \{3, \{3, 5\}\};$ $E = \{3, 5, \{3\}, \{5\}\}; F = \{4, 6, 10\}; G = \{0, 1, 2, 3, \{\emptyset\}\}; H = \emptyset$

n	МНОЖИНИ
22.	$A = \{x : \text{існує } y \text{ такий, що } x = y + 2h, y \in N\}; B = \{2x - 1 : x \in Z\}; C = \{5, 7, 9, \dots\};$ $D = \{2, \{2, 4\}\}; E = \{2, 4, \{2\}, \{4\}\}; F = \{1, 3, 5\}; G = \{\emptyset\}; H = \emptyset$
23.	$A = \{x : \text{існує } y \text{ такий, що } x = y + h , y \in N\}; B = \{x - h : x \in Z\}; G = \{\emptyset\};$ $C = \{1, 3, 5, 7, \dots\}; D = \{1, \{1, 4\}\}; E = \{9, 4, \{9\}, \{4\}\}; F = \{1, 4, 7\}; H = \emptyset$
24.	$A = \{x : \text{існує } y \text{ такий, що } x = y - 2h - 1, y \in N\}; B = \{x + h : x \in N, x > 1\}; H = \emptyset;$ $C = \{1, 3, 5, 7, \dots\}; D = \{1, 7, 15\}; E = \{\{1\}, \{7\}, \{15\}\}; F = \{9, 6, 3, 6, 9, 3, 6, 9\}; G = \{\emptyset\}$
25.	$A = \{-1, -2, -3\}; B = \{x + h : x \in Z\}; C = \{3, 2, 1, -2, -3, -1, 2, 3\}; D = \{1, \{1, 2\}, \{\emptyset\}\};$ $E = \{\{1\}, \{2\}, \{3\}\}; F = \{\dots -8, -6, -4, -2, 0, 2, 4, 6, 8, \dots\}; G = \{\{\emptyset\}\}; H = \emptyset$

3. Наступні множини задано переліченням елементів. Задайте ці множини за допомогою характерної для їх елементів властивості⁶.

n	МНОЖИНИ
1.	$\left\{ \frac{h}{2 \cdot 7}, \frac{h}{4 \cdot 11}, \frac{h}{6 \cdot 15}, \frac{h}{8 \cdot 19}, \dots \right\}; \quad \left\{ \frac{1}{3 \cdot 2h}, \frac{1}{3^2 \cdot 5h}, \frac{1}{3^3 \cdot 10h}, \frac{1}{3^4 \cdot 17h}, \dots \right\}$
2.	$\left\{ \frac{2}{5h}, \frac{4}{8h}, \frac{6}{11h}, \frac{8}{14h}, \dots \right\}; \quad \left\{ h, \frac{7h}{25}, \frac{9h}{125}, \frac{11h}{625}, \dots \right\}$
3.	$\left\{ \frac{-h}{2 \cdot 2}, \frac{h}{4 \cdot 5}, \frac{-h}{8 \cdot 8}, \frac{h}{16 \cdot 11}, \dots \right\}; \quad \left\{ \frac{1}{2h}, \frac{1}{5h}, \frac{1}{10h}, \frac{1}{17h}, \dots \right\}$
4.	$\left\{ \frac{h}{1 \cdot 4}, \frac{h}{4 \cdot 7}, \frac{h}{7 \cdot 10}, \dots \right\}; \quad \left\{ \frac{3h}{2 \cdot 1}, \frac{4h}{3 \cdot 2}, \frac{5h}{4 \cdot 3}, \frac{6h}{5 \cdot 4}, \dots \right\}$
5.	$\left\{ -\frac{2}{5h}, \frac{4}{8h}, -\frac{6}{11h}, \frac{8}{14h}, \dots \right\}; \quad \left\{ \frac{h+1}{h+1^2}, \frac{h+2}{h+2^2}, \frac{h+3}{h+3^2}, \dots \right\}$
6.	$\left\{ h, \left(\frac{2h}{5} \right)^2, \left(\frac{2h}{8} \right)^3, \left(\frac{2h}{11} \right)^4, \dots \right\}; \quad \left\{ \frac{h}{1 \cdot 3}, \frac{h}{3 \cdot 5}, \dots \right\}$
7.	$\left\{ \frac{21}{3h}, \frac{41}{9h}, \frac{61}{27h}, \dots \right\}; \quad \left\{ \frac{h}{1 \cdot 2}, \frac{9h}{3 \cdot 2^3}, \dots \right\}$
8.	$\left\{ \frac{h}{1 \cdot 3}, \frac{h}{6 \cdot 7}, \frac{h}{11 \cdot 11}, \dots \right\}; \quad \left\{ h, \frac{h}{\sqrt{4}}, \frac{h}{\sqrt{7}}, \frac{h}{\sqrt{10}}, \dots \right\}$
9.	$\left\{ \frac{h}{\ln 3}, \frac{h}{\ln 5}, \frac{h}{\ln 7}, \dots \right\}; \quad \left\{ \frac{1}{3h}, \frac{4}{9h}, \frac{7}{27h}, \dots \right\}$

⁶ придумайте та запишіть формулу залежності кожного наступного елемента від n

n	МНОЖИНИ	
10.	$\left\{\frac{h}{2}, \frac{h}{5}, \frac{h}{10}, \frac{h}{19}, \dots\right\};$	$\left\{-\frac{6h}{1}, \frac{7h}{3}, -\frac{8h}{5}, \dots\right\}$
11.	$\left\{\frac{h}{1 \cdot 2}, \frac{h}{4 \cdot 4}, \frac{h}{9 \cdot 8}, \frac{h}{16 \cdot 16}, \dots\right\};$	$\left\{-\frac{h}{2}, \frac{9h}{4}, -\frac{25h}{8}, \frac{49h}{16}, \dots\right\}$
12.	$\left\{-\frac{1}{h}, \frac{1}{4h}, -\frac{1}{9h}, \frac{1}{16h}, \dots\right\};$	$\left\{h, \frac{2h}{2!}, \frac{4h}{3!}, \frac{8h}{4!}, \frac{16h}{5!}, \dots\right\}$
13.	$\left\{h, -\frac{2h}{2}, \frac{3h}{4}, -\frac{4h}{8}, \dots\right\};$	$\left\{(\sqrt{2})^h, \left(\sqrt{\frac{3}{2}}\right)^h, \left(\sqrt{\frac{4}{3}}\right)^h, \dots\right\}$
14.	$\left\{h, \frac{4h}{1 \cdot 2}, \frac{9h}{1 \cdot 2 \cdot 3}, \dots\right\};$	$\left\{h, -\frac{h}{3}, \frac{h}{5}, -\frac{h}{7}, \dots\right\}$
15.	$\left\{\frac{2}{2h}, \frac{2 \cdot 3}{2 \cdot 4h}, \frac{2 \cdot 3 \cdot 4}{2^2 \cdot 6h}, \dots\right\};$	$\left\{h, -\frac{3h}{2 \cdot 3}, \frac{9h}{4 \cdot 5}, -\frac{27h}{8 \cdot 7}, \dots\right\}$
16.	$\left\{-\frac{1}{2h \cdot 7}, \frac{1}{4h \cdot 11}, -\frac{1}{6h \cdot 15}, \dots\right\};$	$\left\{\frac{h}{4 \cdot 2}, \frac{h}{4^2 \cdot 5}, \frac{h}{4^3 \cdot 10}, \frac{h}{4^4 \cdot 17}, \dots\right\}$
17.	$\left\{-\frac{h}{\ln 3}, \frac{2h}{\ln 5}, -\frac{3h}{\ln 7}, \dots\right\};$	$\left\{h, \frac{25h}{2!}, \frac{125h}{3!}, \frac{625h}{4!}, \dots\right\}$
18.	$\left\{\frac{-1}{3h \cdot 4}, \frac{1}{9h \cdot 7}, \frac{-1}{27h \cdot 10}, \frac{1}{81h \cdot 13}, \dots\right\};$	$\left\{\frac{h}{2}, \frac{h}{5}, \frac{h}{10}, \frac{h}{17}, \dots\right\}$
19.	$\left\{-\frac{h}{1 \cdot 4}, \frac{h}{4 \cdot 7}, -\frac{h}{7 \cdot 10}, \dots\right\};$	$\left\{\frac{2h}{2 \cdot 1}, \frac{3h}{3 \cdot 2}, \frac{4h}{4 \cdot 3}, \frac{5h}{5 \cdot 4}, \dots\right\}$
20.	$\left\{-\frac{h}{5}, \frac{2h}{8}, -\frac{4h}{11}, \frac{6h}{14}, \dots\right\};$	$\left\{\frac{h+1}{1+1^2}, -\frac{h+2}{1+2^2}, \frac{h+3}{1+3^2}, -\frac{h+4}{1+4^2}, \dots\right\}$
21.	$\left\{\frac{-h}{2 \cdot 7}, \frac{h}{4 \cdot 11}, \frac{-h}{6 \cdot 15}, \frac{h}{8 \cdot 19}, \dots\right\};$	$\left\{\frac{1}{4 \cdot 2h}, \frac{1}{4^2 \cdot 5h}, \frac{1}{4^3 \cdot 10h}, \frac{1}{4^4 \cdot 17h}, \dots\right\}$
22.	$\left\{\frac{3}{5h}, \frac{5}{8h}, \frac{7}{11h}, \frac{9}{14h}, \dots\right\};$	$\left\{h, -\frac{7h}{16}, \frac{9h}{64}, -\frac{11h}{256}, \dots\right\}$
23.	$\left\{\frac{h}{3 \cdot 2}, \frac{h}{9 \cdot 5}, \frac{h}{27 \cdot 8}, \frac{h}{81 \cdot 11}, \dots\right\};$	$\left\{\frac{1}{2h}, -\frac{1}{5h}, \frac{1}{10h}, -\frac{1}{17h}, \dots\right\}$
24.	$\left\{-\frac{h}{1 \cdot 5}, \frac{h}{5 \cdot 9}, -\frac{h}{9 \cdot 13}, \dots\right\};$	$\left\{\frac{3h}{\ln 2}, \frac{4h}{\ln 3}, \frac{5h}{\ln 4}, \frac{6h}{\ln 5}, \dots\right\}$
25.	$\left\{-\frac{1}{4h}, \frac{5}{7h}, -\frac{25}{10h}, \frac{125}{13h}, \dots\right\};$	$\left\{\frac{h-1}{h+1^3}, \frac{h-2}{h+2^3}, \frac{h-3}{h+3^3}, \dots\right\}$

4. Задайте у вигляді $X = \{x \mid P(x)\}$ множину натуральних чисел, не більших, ніж $n + h$. Знайдіть потужність цієї множини та потужність булеана цієї множини.

5. Задана універсальна множина $U = \{1, 2, 3, 4, \dots, 25\}$ та три її підмножини A, B, C (табл. 1.1).

- записати елементи, які входять до множин A, B, C ;
- записати всі невласні підмножини множин A, B, C ;
- за допомогою кругів Ейлера відобразити відношення між множинами U, A, B, C .

Таблиця 1.1 – Підмножини A, B, C

n	A	B	C
1.	$\{1, h+3, 10, 11, 15, 16, 17, 22\}$	$\{1, 4, 5, 6, 7, 8, 13, 14, 18, 19, 25-h\}$	$\{1, 2, 3, 4, 5, 16, 15+h, 19, 24, 25\}$
2.	$\{h+1, 2, 5, 11, 13, 16, 17, 20, 24\}$	$\{1, 2, 6, 7, 15, 16-h, 17, 18, 23\}$	$\{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 14, 15, 16, 22-h\}$
3.	$\{1, 2, 7+h, 8, 9, 11, 12, 19, 20, 21\}$	$\{1, 2, 3, 4, 5, 6, 14+h, 15, 16, 17, 23\}$	$\{1, 4, 5, 6, 7, 13, 14, 19, 20-h, 24\}$
4.	$\{1, 2, 3+h, 10, 11, 12, 13, 20, 25\}$	$\{1, 2, 3, 14, 15-h, 16, 17, 18, 23\}$	$\{1, 4, 5, 12, 13, 18, 19, 20, 25-h\}$
5.	$\{1+h, 2, 4, 13, 15, 16, 20, 21, 25\}$	$\{1, 2, 3, 4, 5, 6+h, 7, 13, 20, 21, 25\}$	$\{1, 2, 3, 4, 5, 6, 13, 14, 15, 16-h, 21\}$
6.	$\{1, 2, 3, 5-h, 6, 7, 11, 12, 13, 17, 18\}$	$\{1, 2, 3, 4, 5, 13, 14, 16+h, 20, 24\}$	$\{1, 9, 10, 11, 12, 13, 17, 18, 22+h\}$
7.	$\{1+h, 4, 5, 6, 7, 15, 16, 17, 18, 25\}$	$\{1, 2, 6, 7, 8, 9, 14-h, 16, 20, 21, 25\}$	$\{1, 5, 6, 7, 12, 13, 18, 19, 24, 25-h\}$
8.	$\{1, 5-h, 6, 9, 10, 14, 15, 16, 21, 22\}$	$\{1, 2, 11, 16, 17, 20+h, 21, 24, 25\}$	$\{1, 2, 6, 7, 8, 12, 17, 21, 22, 25-h\}$
9.	$\{3, 4+h, 5, 6, 7, 13, 14, 17, 18, 25\}$	$\{4, 5, 7, 8, 9, 10, 11+h, 19, 23, 25\}$	$\{1, 6, 7, 8, 9, 13, 14, 18, 19, 23+h\}$
10.	$\{1, 2, 3, 4, 5, 11, 12, 17, 19, 22-h\}$	$\{1, 2, 3, 6, 7, 13+h, 14, 17, 18, 24\}$	$\{1, 2+h, 3, 13, 15, 16, 20, 21, 25\}$
11.	$\{1, 4, 5, 6, 13, 14-h, 18, 19, 20, 25\}$	$\{1, 2+h, 3, 4, 11, 12, 13, 20, 21, 25\}$	$\{1, 2, 6, 7, 12, 13, 14, 15, 21, 22-h\}$
12.	$\{8, 9, 10, 11, 12, 16, 17, 22, 25-h\}$	$\{3+h, 4, 5, 6, 11, 12, 13, 17, 19, 20\}$	$\{1, 4, 5, 6, 12, 13, 16+h, 17, 18, 22\}$
13.	$\{1, 2, 3, 4+h, 13, 14, 16, 17, 21\}$	$\{1, 3, 4, 5, 6, 13, 14, 15, 20-h, 21\}$	$\{1, 9, 10-h, 11, 12, 13, 18, 19, 24\}$
14.	$\{1, 3, 4, 5, 11, 12, 15, 16, 22, 25\}$	$\{1, 2, 15, 16, 17-h, 22, 23, 24, 25\}$	$\{1, 2, 9-h, 10, 11, 16, 17, 21, 22, 23\}$
15.	$\{1, 2, 3, 7, 8, 9, 10, 18-h, 19, 20, 24\}$	$\{1+h, 8, 9, 10, 13, 17, 18, 21, 24, 25\}$	$\{1, 2, 3, 4, 14, 15, 18, 20, 24+h, 25\}$
16.	$\{1+h, 4, 5, 12, 13, 14, 15, 16, 21, 22\}$	$\{1, 2, 3, 4, 5, 6, 11, 12, 13, 17, 18+h\}$	$\{1, 13, 14, 19, 20, 22, 23, 24-h, 25\}$
17.	$\{1, 2, 3+h, 8, 9, 10, 11, 14, 18, 20, 24\}$	$\{1, 2, 3, 4, 5, 6, 13, 16, 17, 21-h, 25\}$	$\{1, 10, 11+h, 12, 13, 17, 20, 21, 24\}$
18.	$\{2, 4, 5, 7, 12, 13, 18+h, 20, 24, 25\}$	$\{1, 2, 7-h, 11, 12, 16, 17, 21, 22\}$	$\{5, 9, 10, 14, 15, 19, 20-h, 24, 25\}$

n	A	B	C
19.	$\{1,2,3,4,5-h,6,7,8,9,10,11,12\}$	$\{1,2,3,4,5,6,7+h,22,23, 24,25\}$	$\{11,12,13,14,15,16+h,24,25\}$
20.	$\{1+h,8,14,18,19,22,23, 24,25\}$	$\{1,4,5,10,11,17,18,23-h,25\}$	$\{1,10,11+h,12,15,19,20,24,25\}$
21.	$\{1,2,3,4,8-h,9,10,16,19,20,21\}$	$\{4,5,6,7,10,16,17,18,22, 25+h\}$	$\{1,2,10,11,16,17,21-h,22,25\}$
22.	$\{1,2,7,8,9,10,15,16-h,21,22\}$	$\{1,2+h,13,14,15,19,20, 23,24\}$	$\{1,2,3,4,5-h,11,12,13,14,15,25\}$
23.	$\{7,8,9-h,10,14,15,18,19,22,23\}$	$\{1,6,7,8,9,15,16,20-h,21,25\}$	$\{1,2,3,4,12,15,19,22,23+h\}$
24.	$\{1,2,3,4,12,13,16,20,24, 25-h\}$	$\{1+h,2,3,4,9,10,11,16,17,22,25\}$	$\{6,7,8-h,14,15,16,19,22,25\}$
25.	$\{1,6,7,8,9,13,14,15,19,20,24+h\}$	$\{1,2,3,5,6,7,13,18-h,19,20,23\}$	$\{1+h,2,12,13,14,15,19, 20,25\}$
26.	$\{7,8,9,12,15,16,23-h,24,25\}$	$\{1,2,3,4,5,6,15,16,21,24-h,25\}$	$\{18+h,19,20,21,22,23,24,25\}$
27.	$\{3,4,5,6,7,14-h,18,19,20,24,25\}$	$\{1+h,2,3,4,5,6,7,14,16, 21,22\}$	$\{1,2,3,4,5,6,7,9,16-h,17,23,24\}$
28.	$\{8,9,10,11,17,18,23+h, 24,25\}$	$\{1,7,8,9,10,15-h,16,20,24,25\}$	$\{1+h,2,3,4,12,13,22,23, 24,25\}$
29.	$\{1,2,3,13,23-h,24,25\}$	$\{4,5+h,6,7,12,13,18,19, 20,23\}$	$\{1,2,3,10,11,12-h,15,19,20,25\}$
30.	$\{10,11,12,13,14,15,16+h,17\}$	$\{1,2,3,4,13,14-h,18,19,20,24\}$	$\{1+h,2,3,4,14,15,16,20, 21\}$

Задача на бонуси (5 балів). Складіть алгоритм (блок-схему) та програму, які визначають чи рівні множини, або одна з них є підмножиною другої. У якості вхідних даних маємо дві скінчених числових множини.

Питання для самоперевірки

1. Дайте означення множини? Воно є строгим означенням?
2. Назвіть способи задання множин.
3. Дайте означення підмножини.
4. Дайте означення універсальної множини.
5. Що таке потужність множини?
6. Дайте означення порожньої множини.
7. Які дві множини називаються рівними?
8. Дайте означення булеана множини.