4. *Ванслов В.В. Статті про балет. Музично-естетичні проблеми балету / В. В. Ванслов. - Л.: Музика, 1980. – 192 с.*
5. *Занкова А.В. Взаимодействие музыки и хореографии в отечественных балетах первой трети XX века : автореф. дис.... канд. искусствоведения : 17.00.02 / Занкова А. В. – 2008. – 30 с.*
6. *Костерина М.А. Художественно-образная интерпретация пластических мотивов в искусстве танца : автореф. дис ... канд. искусствоведения: 24 00 01 / Костерина М. А. – Саранск 2008. – 20 с.*
7. *Костюм в балете. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: - http://www.belcanto.ru/ballet_kostum.html*
8. *Львівська національна опера – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: - https://opera.lviv.ua*
9. *Михайленко В.Є. Основи композиції (геометричні аспекти художнього формоутворення) : навч. посіб. Для студ. Вищих навч. закладів /В.Є.михайленко, М.І. Яковлєв. – К.: Каравела, 204. – 290 с.*
10. *Національна опера України – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: - https://www.opera.com.ua*
11. *Харківський національний академічний театр опери та балету ім. М. В. Лисенка балета – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: - http://teatry.com.ua/harkiv/harkivskiy-nacionalniy-akademichniy-teatr-operi-ta-baletu-im-m-v-lisenka*

УДК 51 (07)

Іван Зайченко
(Чернігів, Україна)

ПРО ФОРМУВАННЯ ПОНЯТТЯ МНОЖИНИ ТА ОПЕРАЦІЙ НАД МНОЖИНАМИ У СТУДЕНТІВ ФАКУЛЬТЕТУ ПОЧАТКОВОГО НАВЧАННЯ

У статті розкривається багаторічний досвід викладання теми “Множини і операції над ними” для студентів факультету початкового навчання Чернігівського державного педагогічного університету імені Т.Г. Шевченка. У темі дається поняття множини, підмножини та їх елементів, характеризуються види множин, способи їх задання, наочного зображення; аналізуються основні операції над множинами – операції доповнення, перерізу, об’єднання, віднімання множин. Розкриваються закони *доповнення, перерізу і об'єднання множин, а також закони де Моргана і закони склеювання, які пов'язані з законами доповнення, перерізу і об'єднання множин. Виклад супроводжується кольоровими ілюстраціями та окремими прикладами.*

The article covers a long-term experience of teaching to the students of primary education faculty of Chernihiv State Pedagogical University named after T.G.Schevchenko the topic of "Plural and operations with them". The topic provides the notions of plural, subset and its elements, characterizes the kinds of the plural, their representation, visual demonstration; analyses basic operations with plural - complementary operations, separation, integration and subtraction. The de Morgan laws together with the pasting laws are looked at due to the connection to the laws of complementary operations, separation and integration. The article is accompanied by the colourful illustrations and several examples.

1. Поняття множини

Як відзначено в пояснювальній записці до програми з математики "Головна мета викладання математики на факультеті педагогіки та методики початкового навчання – формування у майбутніх учителів теоретичних основ початкового курсу математики, розуміння його співвідношення зі шкільною математикою наступних концентрів і математичною наукою в цілому" [3, с. 454].

Викладання математики на факультеті початкового навчання повинно сприяти підвищенню рівня розуміння студентами математики як науки, її предмета, методів, приведення в систему розрізнених фактів, формуванню наукового обгрунтування наявних інтуїтивних понять і прийомів логічного мислення, що становить основу математичної культури.

У початкових класах закладаються основи таких математичних понять, як число, фігура, величина, множина та ін., формуються обчислювальні навички, прийоми розв'язування задач, компоненти логічного мислення і ін.

Множина – одне з основних, неозначуваних понять математики. Введення поняття множини дозволяє упорядкувати традиційний математичний матеріал (вчення про число, рівняння, функції тощо) у дедуктивну систему, головним стрижнем якої є неозначуване загально математичне поняття множини, дає всьому курсу єдину теоретико-множинну термінологію, символіку, формує загальні методи доведення, що відповідає сучасному рівню побудови математичної теорії.

Кожна множина об’єднує деякі об’єкти за їх спільною властивістю. Ці об’єкти називають ***елементами*** множини. Наприклад, множина вулиць у місті, множина студентів в аудиторії, множина натуральних чисел тощо.

Множина, елемент множини – поняття, утворені шляхом абстрагування.

Множини позначають великими латинськими буквами, елементи множини – малими. Символічний запис $\boldsymbol{M = \{a, b, c\}}$ означає: множина $\boldsymbol{M}$ складається з елементів $\boldsymbol{a, b, c}$. Належність елемента $\boldsymbol{a}$ множині $\boldsymbol{M}$ позначається $\boldsymbol{a \in M}$. Запис $\boldsymbol{b \notin M}$ або $\boldsymbol{b} \ \overline{\in} \ \boldsymbol{M}$ означає, що елемент $\boldsymbol{b}$ не належить множині $\boldsymbol{M}$.

Множина, яка не має жодного елемента, називається ***порожньою*** *і позначається символом* ***Ø.***

Множина, елементами якої є числа, називається ***числовою****.*

Для деяких числових множин існують спеціальні позначення: N – множина натуральних чисел, Z – множина цілих чисел, Q – множина раціональних чисел, R – множина дійсних чисел.

Множина, елементами якої є точки, називається ***точковою.***

Кожну геометричну фігуру можна розглядати як множину точок, тобто точкову множину; можна говорити про множину вершин трикутника, чотирикутника, n-кутника, про множини їх сторін.

Розрізняють ***скінченні*** множини, елементи яких можна порахувати і ***нескінченні*** множини. Число елементів скінченної множини A позначають символом $n(A)$. Наприклад, множина $M = \{a, b, c\}$ має три елементи, тобто $n(M) = 3$. Приклади нескінченних множин: множина N натуральних чисел, множина точок прямої, відрізка тощо.

Задати множину – означає вказати спосіб, за яким можна розпізнати, належить чи не належить даний об’єкт цій множині.

Основними способами задання множини є такі:

1) ***переліком елементів***, наприклад, $A = \{4, 5, 3, 7, 9\}$, $M = \{a, b, c, d\}$. Кожний елемент записується у множині лише *один раз*, тобто елементи у множині не повторюються. Наприклад, множина літер у слові “математика” $B = \{м, а, т, е, и, к\}$;

2) ***описанням характеристичної властивості*** елементів множини, наприклад: $A = \{x \mid x \in N, x \leq 7\}$, $B = \{y \mid y \in R, -3 \leq y \leq 4\}$.

Перший спосіб придатний лише для задання скінченних множин, другий спосіб більш загальний, його можна застосувати для задання як скінченних, так і нескінченних множин.

Дві множини A і B називаються ***рівними***, якщо вони складаються з одних і тих самих елементів, незалежно від порядку розміщення елементів у множинах, тобто для рівних множин кожний елемент першої множини належить другій, а кожний елемент другої належить першій множині. Позначають $A = B$.

Множина $\boldsymbol{B}$ називається ***підмножиною*** множини A, якщо кожний елемент множини $\boldsymbol{B}$ належить множині $\boldsymbol{A}$. Позначається $\boldsymbol{B} \subset \boldsymbol{A}$ (B підмножина A) або $\boldsymbol{A} \supset \boldsymbol{B}$ (A включає B).

Символ $\subset$ називається знаком включення, а відношення $\boldsymbol{B} \subset \boldsymbol{A}$ – відношенням включення. За означенням $\boldsymbol{A} \subset \boldsymbol{A}$.

Порожня множина також вважається підмножиною будь-якої множини.

Порожня множина $\varnothing$ і множина $\boldsymbol{A}$ називаються ***невласними*** підмножинами множини $\boldsymbol{A}$, всі інші підмножини множини $\boldsymbol{A}$, відмінні від $\boldsymbol{A}$, називаються її ***власними*** підмножинами. Можна довести що скінченна *n*-елемента множина має 2^n підмножин.

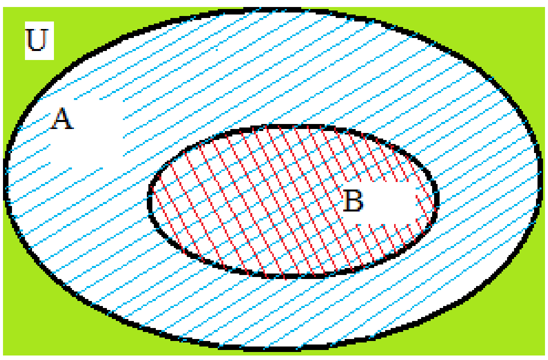
Множина ***U***, на якій розглядаються різні її підмножини, називається ***універсальною*** множиною.

Поняття універсальної множини має відносний характер. Наприклад, для множини *M* парних додатних чисел універсальною множиною може бути або множина *N*, або множина *Q*, або множина *R*.

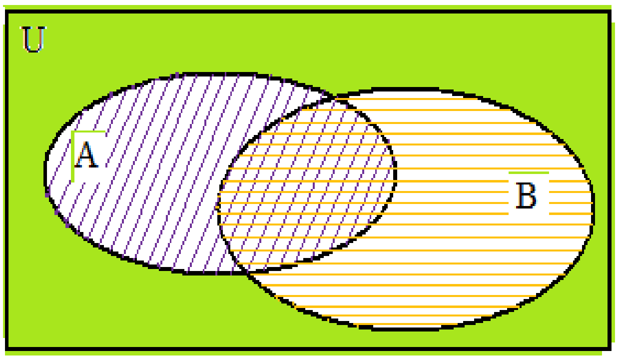
Множину паралелограмів можна вважати універсальною для прямокутників, ромбів, квадратів, паралелограмів, а множину чотирикутників – універсальною для паралелограмів, трапецій і інших чотирикутників.

Для наочного зображення множин і відношень між ними користуються геометричними малюнками, які називаються діаграмами Венна або кругами Ейлера. Універсальну множину здебільш зображають прямокутником, а її підмножини – овалами, кругами. Числові множини зручно зображати на координатній прямій.

На мал. 1 а) кругами Ейлера зображено множини ***A*** і ***B***, причому $\boldsymbol{B} \subset \boldsymbol{A}$. На мал. 1 *б*) множини ***A*** і ***B*** – підмножини універсальної множини ***U***.

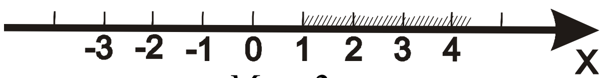


Мал. 1 а)



Мал. 1 б)

На мал. 2 зображено множину дійсних чисел, більших або рівних одиниці.



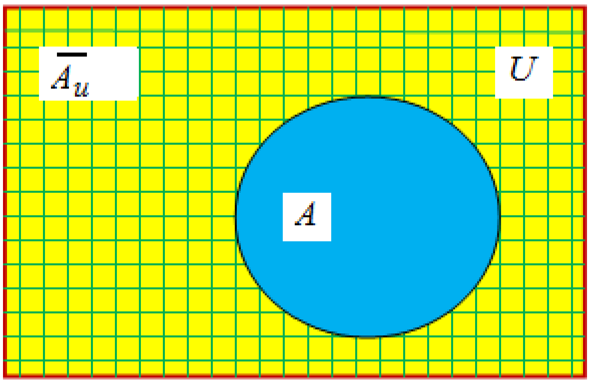
Мал. 2

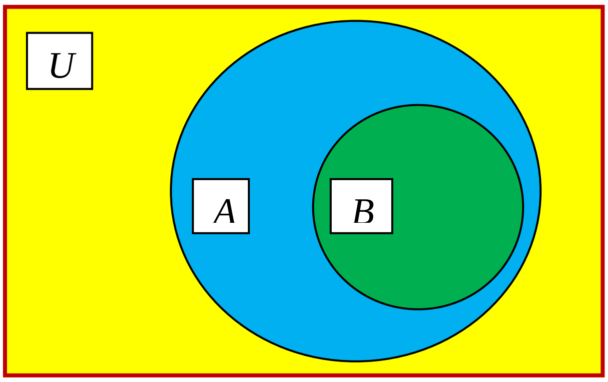
2. Операції над множинами

Яка б не була природа елементів , з яких складаються множини , над ними можна виконувати операції, результатами яких є нові множини. Основними і простішими операціями над множинами є такі операції: 1) операція доповнення; 2) операція перерізу; 3) операція об'єднання; 4) операція віднімання; 5) операція декартового множення.

2.1. *Операція доповнення до універсальної множини*

Доповненням множини *A до універсальної множини U називається множина* $\overline{A_u}$*, яка містить усі ті і тільки ті елементи множини U , які не належать множині A* (мал. 3). Отже $\overline{A_u} = \{x | x \in U \text{ і } x \in A\}$;





Мал. 3 *Мал. 4*

Приклад. *U* – множина натуральних чисел *N*; *A* – множина парних натуральних чисел. Тоді $\overline{A_u}$ – множина непарних натуральних чисел.

Властивості операції доповнення.

1) $\overline{U} = \varnothing$; 2) $\varnothing = \overline{U}$; 3) $\overline{\overline{A_u}} = A$ – закон подвійного доповнення. 4) Якщо $B \subset A$, то $\overline{A_u} \subset \overline{B_u}$ (мал. 4). 5) Якщо $B = A$, то $\overline{A_u} = \overline{B_u}$

2.2. *Операція перерізу множин*

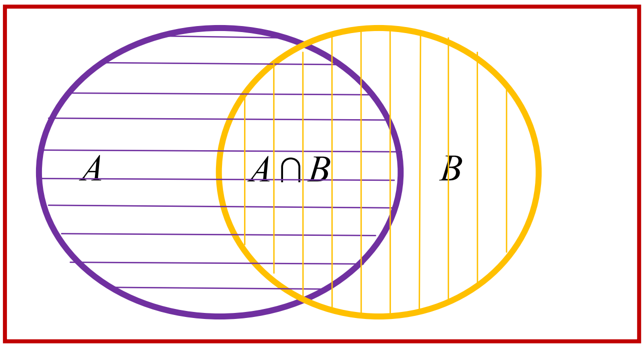
Перерізом *двох множин* ***A*** і ***B*** *називається третя множина* $\boldsymbol{A \cap B}$*, яка містить ті і тільки ті елементи, які належать кожній з множин* ***A*** і ***B***.

Позначають $\boldsymbol{A \cap B}$

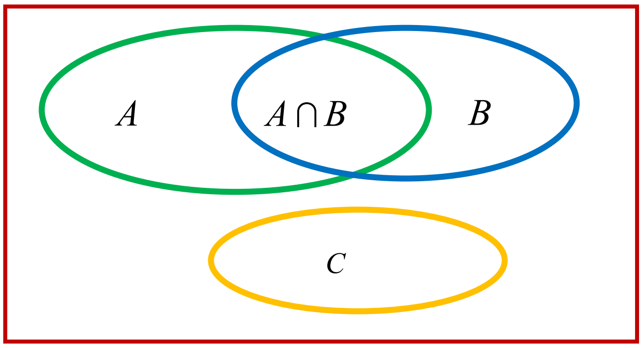
Отже $A \cap B = \{x \mid x \in A \text{ і } x \in B\}$, тобто $x \in (A \cap B) \Leftrightarrow x \in A$ і $x \in B$.

З цього означення випливає, що $\boldsymbol{A \cap \varnothing = \varnothing}$, тобто порожня множина є ***поглинальною*** в операції перерізу множин.

Зображення перерізу двох множин A і B кругами Ейлера – фігура заштрихована, двічі (мал. 5).



Мал. 5



Мал. 6

Означення операції перерізу двох множин можна поширити на будь-яку кількість множин: $A_1 \cap A_2 \cap \ldots \cap A_n = \{x \mid x \in A_1 \text{ і } x \in A_2, \text{ і } \ldots\ x \in A_n\}$.

Приклад 1. A – множина літер слова "математика" $A = \{$м, а, т, е, u, к$\}$ B – множина літер слова "кібернетика" $B = \{$к, і, б, е, р, н, а, т$\}$. Переріз $A \cap B$ $=\{$а, е, т, к$\}$.

Приклад 2. $A = \{1, 2, 3, 5\}$, $B = \{2, 4, 5\}$, $C = \{6, 7\}$

Перерізи: $A \cap B = \{2, 5\}$, $A \cap C = \varnothing$, $B \cap C = \varnothing$, $A \cap B \cap C = \varnothing$ (мал. 6).

2.3. *Операція об'єднання множин*

Об`єднанням *двох множин* ***A*** і ***B*** *називається третя множина* $\boldsymbol{A \cup B}$, *яка містить ті і тільки ті елементи, які належать хоча б одній з множин* ***A*** *або* ***B***. Позначають $\boldsymbol{A \cup B}$.

Отже, $A \cup B = \{x \mid x \in A \text{ або } x \in B\}$, тобто $x \in (A \cup B) \Leftrightarrow x \in A$ або $x \in B$.

З означення випливає що $\boldsymbol{A \cup \varnothing = A}$, тобто порожня множина є

нейтральною в операції об'єднання.

Зображення об`єднання двох множин ***A*** і ***B*** кругами Ейлера – фігура, заштрихована хоча б один раз (мал. 5).

Якщо множина A і B мають спільні елементи, то в об'єднання цих множин такі елементи записуються один раз.

Означення операції об`єднання двох множин можна поширити на будь-яку кількість множин, тобто $A_1 \cup A_2 \cup \ldots \ldots \cup A_n = \{x \mid x \in A_1$, або $x \in A_2$, або …, або $x \in A_n\}$.

Число елементів об'єднання двох множин A і B, які не мають спільних елементів, дорівнює сумі числа елементів цих множини. Отже, якщо $A \cap B = \varnothing$, то $n(A \cup B) = n(A) + n(B)$.

Якщо ж множини A і B мають спільні елементи, то $n(A \cup B) = n(A) + n(B) - n(A \cap B)$.

Число елементів об'єднання трьох множин обчислюється за формулою: $n(A \cup B \cup C) = n(A) + n(B) + n(C) - n(A \cap B) - n(A \cap C) - n(B \cap C) + n(A \cap B \cap C)$.

Приклад. Дано множини: $A = \{1, 2, 4, 6\}$, $B = \{2, 4, 5,\}$; $C = \{1, 4, 6\}$. Знайдіть число елементів об'єднання цих множин.

Розв'язання. $n(A) = 4$; $n(B) = 3$; $n(C) = 3$, $A \cap B = \{2, 4\}$; $A \cap C = \{1, 4, 6\}$; $B \cap C = \{4\}$; $A \cap B \cap C = \{4\}$; $n(A \cap B) = 2$; $n(A \cap C) = 3$; $n(B \cap C) = 1$; $n(A \cap B \cap C) = \{4\}$; $n(A \cup B \cup C) = 4 + 3 + 3 - 2 - 3 - 1 + 1 = 5$. Справді, $A \cup B \cup C = \{1, 2, 4, 5, 6\}$.

2.4. *Закони операцій доповнення, перерізу і об'єднання*

1) *Для операцій перерізу і об'єднання справедливі закони:*

1. ***Комутативний (переставний)***: $\boldsymbol{A \cap B = B \cap A}$; $\boldsymbol{A \cup B = B \cup A}$;

2. ***Асоціативний (сполучний) закон об'єднання, перерізу множин***: $\boldsymbol{(A \cap B) \cap C = A \cap (B \cap C)}$; $\boldsymbol{(A \cup B) \cup C = A \cup (B \cup C)}$;

3. ***Ідемпотентності*** $\boldsymbol{A \cap A = A}$; $\boldsymbol{A \cup A = A}$

Правильність цих законів впливає безпосередньо з означень операцій перерізу і об'єднання.

2) *Операції перерізу і об'єднання множин пов'язані* ***законами дистрибутивності , поглинання і іншими.***

1. Д***истрибутивні закони, що зв'язують об'єднання та переріз множин***: $\boldsymbol{A \cap (B \cup C) = (A \cap B) \cup (A \cap C)}$.

Доведення. Позначимо ліву частину рівності через M, а праву через N. Тоді для доведення треба довести рівність $M = N$ для відповідних множин M і N, тобто треба довести , що $\boldsymbol{M \subset N}$ і $\boldsymbol{N \subset M}$.

Покажемо , що $\boldsymbol{M \subset N}$ **.** 1) Нехай $x \in M$, тоді $x \in A$ і $x \in (\boldsymbol{B} \cup \boldsymbol{C}) \Rightarrow x \in A$ і $x \in B$ або $x \in C \Rightarrow x \in (\boldsymbol{A} \cap \boldsymbol{B})$ або $x \in (\boldsymbol{A} \cap \boldsymbol{C}) \Rightarrow x \in [(\boldsymbol{A} \cap \boldsymbol{B}) \cup \boldsymbol{A} \cap \boldsymbol{C}] \Rightarrow x \in N$. Отже, $M \subset N$. (1).

2) Нехай тепер $x \in N$, тоді $x \in (\boldsymbol{A} \cap \boldsymbol{B})$ або $x \in (\boldsymbol{A} \cap \boldsymbol{C}) \Rightarrow (x \in A$ і $x \in B)$ або ($x \in A$ і $x \in C) \Rightarrow x \in A$ і $x \in B \cup C \Rightarrow x \in [(\boldsymbol{A} \cap (\boldsymbol{B} \cup \boldsymbol{A})] \Rightarrow x \in M$. Отже, $N \subset M$ (2). З (1) і (2) маємо, що $M = N$. Закон доведено.

Наслідок. $A \cap (B \cup C) = (B \cup C) \cap A$ – за комутативним законом перерізу.

Отже, правильні як лівий, так і правий закони дистрибутивності перерізу відносно об'єднання.

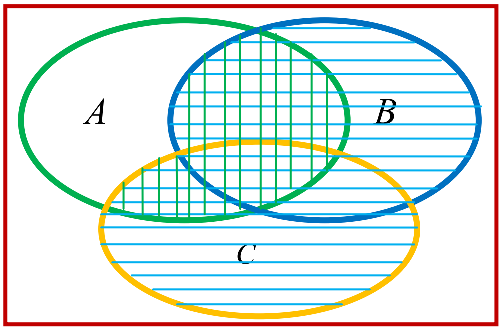
2) *Дистрибутивний* (*розподільний*) *закон* операції об'єднання відносно операції перерізу множин. $A \cup (\boldsymbol{B} \cap \boldsymbol{C}) = (A \cup \boldsymbol{B}) \cap (\boldsymbol{A} \cup \boldsymbol{C})$

Доведення аналогічне попередньому (можна розглянути як вправу на практичних заняттях).

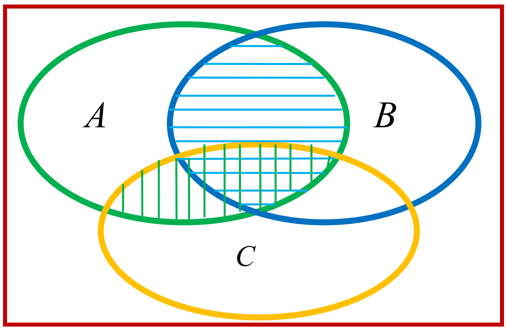
Наслідок. $A \cup (\boldsymbol{B} \cap \boldsymbol{C}) = (\boldsymbol{B} \cap \boldsymbol{C}) \cup \boldsymbol{A}$ за комутативним законом об'єднання множин. Отже, справедливі як лівий, так і правий дистрибутивні закони операції об'єднання відносно операції перерізу множин.

Доведення дистрибутивних законів, що пов'язують операції перерізу і об'єднання множин, зручно ілюструвати графічно діаграмами Ейлера-Венна (мал. 7).

$$\boldsymbol{A \cap (B \cup C) = (A \cap B) \cup (A \cap C)}$$



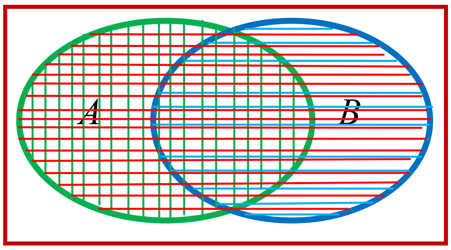
Мал. 7 а)



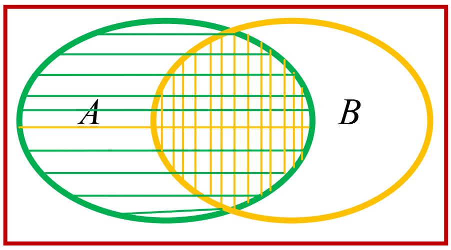
*М*ал. 7 б)

3) Закон поглинання об’єднання відносно перерізу(мал. 8)

$$A \cap (\boldsymbol{A \cup B}) = \boldsymbol{A}$$



*М*ал. 8



Мал. *9*

4) Закон поглинання перерізу відносно об’єднання (мал. 9) $\boldsymbol{A \cup (A \cap B) = A}$

У правильності законів поглинання переконуємось з діаграм Ейлера-Венна. (мал. 8, 9).

3) *Операції доповнення, перерізу і об’єднання пов’язані* ***законами де Моргана і законами склеювання.***

Закони де Моргана

1) Доповнення перерізу двох множин дорівнює об’єднанню доповнень цих множин. $\overline{A \cap B} = \overline{A} \cup \overline{B}$

Доведення. Позначимо ліву частину $\overline{A \cap B} = M$, а праву $\overline{A} \cup \overline{B} = N$. Щоб довести, що $M = N$, досить довести, що $M \subset N$ і $N \subset M$.

а) Нехай $x \in M$. Тоді $x \in M \Rightarrow x \notin A\cap B \Rightarrow x \notin A$ або $x \in B \Rightarrow x \in \overline{A}$, або $x \in \overline{B} \Rightarrow x \in \overline{A} \cup \overline{B} \Rightarrow x \in N$. Отже, $M \subset N$ (1).

б) Нехай $x \in N$. Тоді $x \in N \Rightarrow x \in \overline{A}$ або $x \in \overline{B} \Rightarrow x \notin A$ або $x \notin B \Rightarrow x \notin (A\cap B) \Rightarrow x \in \overline{A\cap B} \Rightarrow x \in M$. Отже, $N \subset M$ (2).

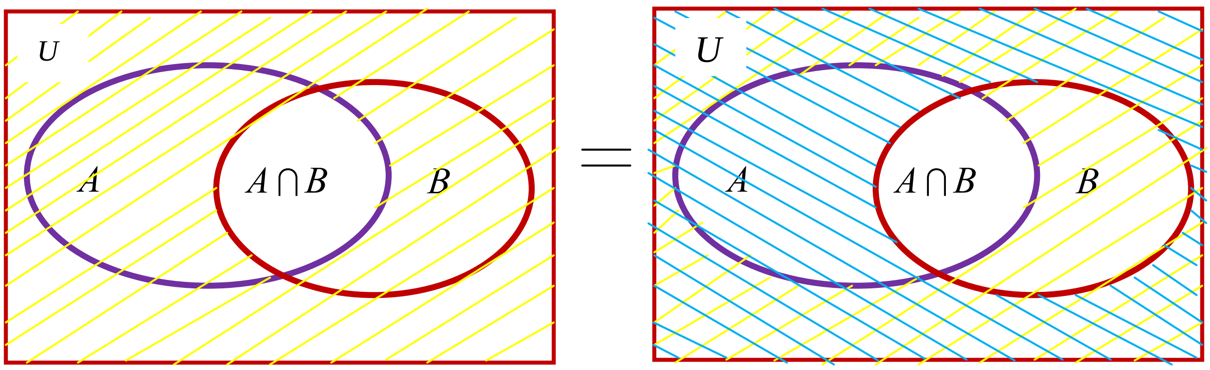
З (1) і (2) випливає , що $M = N$. Закон доведено.

2). Доповнення об’єднання двох множин дорівнює перерізу доповнень цих множин: $\overline{A\cup B} = \overline{A} \cap \overline{B}$

Доведення другого закону де Моргана аналогічне доведенню попереднього.

Доведення законів де Моргана можна провести за діаграмами Ейлера-Венна (мал. 10, 11)

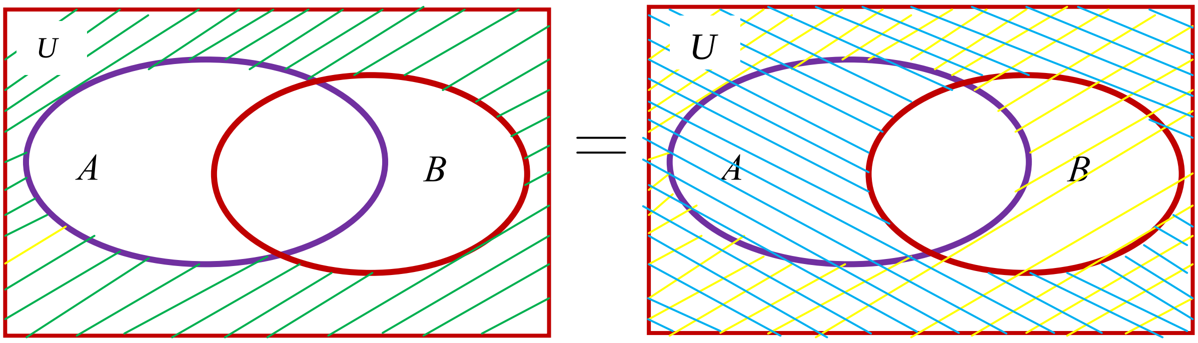
$$\overline{A\cap B} = \overline{A} \cup \overline{B}$$



*М*ал. 10

На мал. 10 $\overline{A\cap B}$ – заштрихована частина; $\overline{A}\cup\overline{B}$ – також заштрихована частина один раз, або два рази. На мал. 11 $\overline{A\cap B}$ – заштрихована частина, $\overline{A}\cap\overline{B}$ – заштрихована частина двічі.

$$\overline{A\cup B} = \overline{A} \cap \overline{B}$$



Мал. 11

Закони склеювання

1) $(\boldsymbol{A} \cap \boldsymbol{B}) \cup (\boldsymbol{A} \cap \boldsymbol{B}) = \boldsymbol{A}$; 2) $(\boldsymbol{A} \cup \boldsymbol{B}) \cap (\boldsymbol{A} \cup \boldsymbol{B}) = \boldsymbol{A}$.

Доведемо другий закон склеювання.

Доведення. Позначимо $(A \cup B) \cap (A \cup \overline{B}) = M$. Треба довести, що $M \subset A$ і $A \subset M$. Нехай $x \in M$. Тоді $x \in M \Rightarrow x \in (A \cap B) \in (A \cup \overline{B}) \Rightarrow x \in (A \cup B) \cap (A \cup \overline{B})$. Отже, $M \subset A$ (1).

Нехай $x \in A$. Тоді $x \in A \Rightarrow x \in (A \cup B)$ і $x \in (A \cup \overline{B}) \Rightarrow x \in (A \cup \overline{B}) \cap (A \cup \overline{B})$. Отже, $A \subset M$ (2). З (1) і (2) випливає, що $M = A$, тобто $(A \cup B) \cap (A \cup \overline{B}) = A$.

Аналогічно доводиться перший закон склеювання.

Доведення законів склеювання також можна провести за діаграмами Ейлера-Венна.

2.5. *Операція віднімання множин*

Різницею двох множин *A і B називається така третя множина C, яка містить ті і тільки ті елементи множини A, які не належать множині B*. Позначають $A \setminus B$. Отже, $C = A \setminus B = \{x \mid x \in A \text{ і } x \notin B\}$.

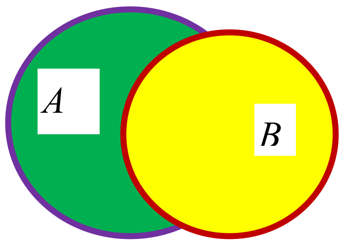
Приклади. 1) $A = \{a, b, c, m, n, k\}$, $B = \{b, m, k, d, f\}$.

$A \setminus B = \{a, c, n\}$; $B \setminus A = \{d, f\}$.

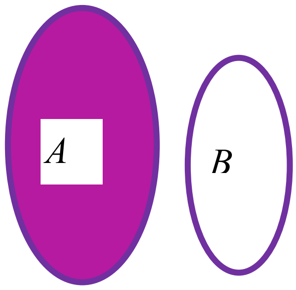
2) A – множина рівнобедрених трикутників; B – множина прямокутних трикутників. Тоді $A \setminus B$ – множина рівнобедрених не прямокутних трикутників.

Операцію знаходження різниці двох множин називають *відніманням*.

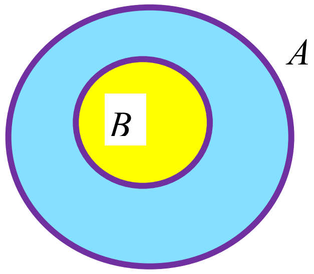
Зображення різних випадків віднімання множин A і B кругами Ейлера показано на малюнках 12, 13, 14 (різниця $A \setminus B$ заштрихована).



Мал. 12



Мал. 13



Мал. 14

Різницю $A \setminus B$ у випадку $B \subset A$ називають ***доповненням*** множини B до множини A і позначають символом $\overline{B_A}$ (мал. 16).

Приклади. 1) A – множина ромбів, B – множина квадратів.

$A \setminus B = \overline{B_A}$ – множина ромбів з нерівними діагоналями.

2) A – множина натуральних чисел N, B – множина парних натуральних чисел. Тоді $A \setminus B = \overline{B_A}$ – множина непарних натуральних чисел. Зрозуміло, що $B \cup \overline{B_A} = A$.

Властивості операції віднімання

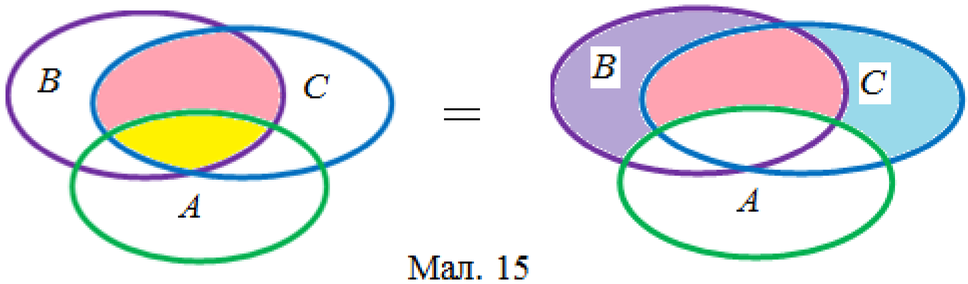
1) $A \setminus B \neq B \setminus A$ при $A \neq B$ – за означенням різниці.

2) $A \setminus \varnothing = A$; $\varnothing$ – нейтральний елемент віднімання множин.

3) $A \setminus A = \varnothing$.

4) Має місце правий дистрибутивний закон операції віднімання відносно операції перерізу множин. (мал. 15).

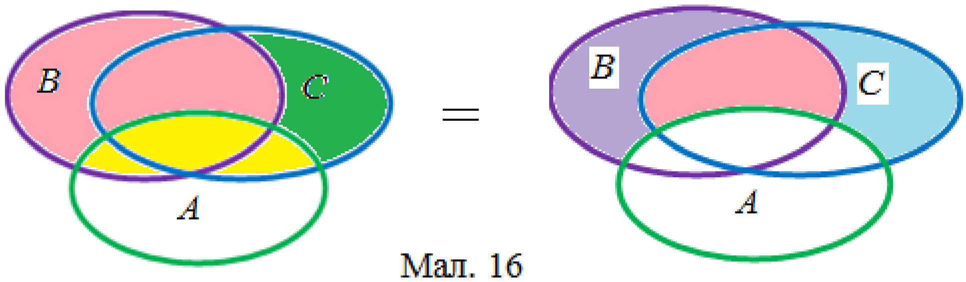
$$(B \cap C) \setminus A = (B \setminus A) \cap (C \setminus A)$$



Мал. 15

5) Має місце правий дистрибутивний закон операції віднімання відносно операції об'єднання множин (мал. 16).

$$(B \cup C) \setminus A = (B \setminus A) \cup (C \setminus A)$$



Мал. 16

[3, 37-47]

ЛІТЕРАТУРА

1. *Боровик В.Н. Збірник задач з математики : [навчальний посібник] / Боровик В.Н., Зайченко І.В., Рудник А.В. – К.: ЦП "Компринт". 2014. – 544 с.*
2. *Боровик В.Н. Курс математики: Навчальний посібник / Боровик В.Н., Вивальнюк Л.М., Мурач М.М., Соколенко О.І. – К.: Вища школа, 1995. – 392 с.*
3. *Боровик В.Н. Математика [навчальний посібник] / Боровик В.Н., Зайченко І.В., Рудник А.В. – К.: ЦП "Компринт". 2014. – 498 с.*
4. *Боровик В.Н. Математика. Навчальний посібник. Частина 2. Числові множини / Боровик В.Н., Зайченко І.В., Рудник А.В. – Чернігів, 2007. – 162 с.*
5. *Боровик В.Н. Математика. Навчальний посібник. Частина І. Множини. Відношення. Функції / Боровик В.Н., Зайченко І.В., Рудник А.В. – Чернігів, 2006. – 180 с.*
6. *Боровик В.Н. Математика. Практикум :[навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів]. – К.: ЦП "КОМПРИНТ", 2014. – 640 с.*
7. *Боровик В.Н. Математика: Навчальний посібник / Боровик В.Н., Вивальнюк Л.М., Костарчук В.М. і ін. – К.: Вища школа, 1980. – 400 с.*

8. *Виленкин Н.Я. Задачник-практикум по математике / Виленкин Н.Я. и др. – М. Просвещение, 1977. – 206 с.*
9. *Виленкин Н.Я. Математика: Учебное пособие / Виленкин Н.Я. и др. – М.: Просвещение, 1997. – 352 с.*
10. *Кухар В.М. Математика. Множини. Логіка. Цілі числа: Практикум: Навчальний посібник / Кухар В.М., Тадіян С.У., Тадіян В.П. – К.: Вища школа, 1989. – 333 с.*

Олена Літковець
(Рівне, Україна)
Юлія Кулінка
(Кривий Ріг, Україна)

ДИЗАЙН-МИСЛЕННЯ В ПІДГОТОВЦІ ВЧИТЕЛЯ ТЕХНОЛОГІЙ

Постановка проблеми. В Законі України «Про вищу освіту» зазначається, що модернізація процесу професійної підготовки вчителя обумовлена потребами, продиктованими сучасною соціально-економічною ситуацією в державі, відповідно, запитами суб'єктів освітньої діяльності, споживачами освітніх послуг, серед яких найбільш значущими є мобільність, професійна компетентність, здатність до творчого вирішення проблемних ситуацій, завдань інноваційного розвитку, а також здатність до постійного особистісного, професійного самотворення та саморозвитку, формування особистісно означеної методики та стилю педагогічної діяльності, що формується на основі «Я-Концепції» [1].

Розвиток сфери освітньої діяльності всіх рівнів та загальні тенденції переходу на технології компетентнісної освіти у професійній підготовці майбутнього, свідчать про активізацію досліджень навчання суб'єкта з використанням інноваційного методу – дизайн-мислення. А саме, пошуки шляхів впровадження інноваційних освітніх технологій спрямованих на оптимізацію випускника педагогічного ВУЗу соціально-економічному середовищі.