Посібник розрахований на підготовку майбутніх учителів спеціальності “Початкова освіта” до викладання дисципліни “Логіка” у початковій школі. Зміст підготовки відповідає навчальній програмі і посібникам О. Митника.

Автор посібника пропонує вивчення спецкурсу студентами відповідної спеціальності, а тому пропонується навчальна програма, розробки практичних занять, контрольної роботи та індивідуальних завдань.

НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА

Програма побудована за вимогами кредитно-модульної (модульно-рейтингової) системи організації навчального процесу у вищих закладах освіти.

ТРУДОМІСТКІСТЬ КУРСУ

Семестр	Кількість навчальних тижнів	Кількість годин на тиждень	Розподіл годин											
			Усього	Кількість кредитів	Кількість кредитів за ECTS	Аудиторні							Самостійна робота	Індивідуальна робота
						Лекції	Практичні	Семінари	Лабораторні	Контрольні	Консультації	Усього		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
II	17	1	54	1	1,5	4	14			2			18	18

СТРУКТУРА ПРОГРАМИ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ПОЧАТКОВИЙ КУРС ЛОГІКИ

Опис предмета навчальної дисципліни

Курс: підготовка (бакалаврів магістрів, підвищення кваліфікації)	**Напрям, спеціальність, освітньо-кваліфікаційний рівень**	**Характеристика навчальної дисципліни**
Кількість кредитів відповідних ECTS: 1?5. Модулів: 2. Змістових модулів: 3. Загальна кількість годин: 54. Тижневих годин: II семестр – 1;	0101 Педагогічна освіта. 6010102.Початкова освіта. Освітньо – кваліфікаційний рівень: бакалавр початкової освіти.	Обов’язкова. Рік підготовки: 1. Семестрів: 1. Лекції: *4 години*. Практичні: *14 годин*. Самостійна робота: *18 годин* Індивідуальна робота: *18 годин*. Вид контролю: залік

Мета

Ознайомити студентів з програмою та змістом вивчення логіки у початковій школі та підготувати майбутнього вчителя початкової школи до навчання молодших школярів логічно мислити, розв'язувати логічні завдання, які передбачені підручниками "Логіка" (2-4 кл.), виходячи з наукових положень.

В процесі вивчення "Початкового курсу логіки", студенти повинні **знати**:

1) зміст поняття висловлення (судження) і його логічне значення;

2) які операції виконуються над висловленнями і як встановити їх істинність;

3) логічні закони та закони логіки висловлень;

4) способи перевірки правильності міркувань (умовиводів).

Студенти повинні **вміти**:

1) виконувати операції над висловленнями (судженнями) та встановлювати логічне значення їх результатів;

2) перевіряти правильність побудови міркувань (умовиводів);

3) застосувати теоретичні положення до розв'язування завдань з логіки з навчальних посібників для початкової школи.

4) правильно формулювати означення понять та перевіряти їх правильність.

ПРОГРАМА

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ І

Поняття

Поняття про твердження. Поняття та його ознаки. Зміст і обсяг понять. Відношення між поняттями. Сумісні та несумісні поняття. Родове і видове поняття. Види понять. Означення понять.

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ ІІ

Елементи логіки

Логіка висловлень. Поняття про твердження. Висловлення, логічне значення висловлення. Логічні сталі. Прості і складені висловлення. Пропозиційні змінні. Операції заперечення, кон'юнкція, диз'юнкція імплікація та еквіваленція над висловленнями. Формули логіки висловлень. Тотожно істинні і тотожно хибні формули.

Рівносильні формули. Властивості операцій логіки висловлень. Відношення логічного слідування на множині висловлень.

Предикати. Поняття про змінну в математиці. Предикат (висловлювальна форма) та його основні характеристики. Тотожно істинні, тотожно хибні і рівносильні предикати. Операції логіки висловлень над предикатами. Області істинності результатів цих операцій. Кванторні операції над предикатами. Правила побудови заперечення тверджень, що містять квантори. Відношення логічного слідування на множині предикатів. Необхідні і достатні умови.

Міркування. Поняття про міркування. Правильні і неправильні міркування. Перевірка правильності міркувань за допомогою кругів Ейлера або наведення контрприкладу.

СТРУКТУРА ЗАЛІКОВОГО КРЕДИТУ КУРСУ

Тема	**Кількість годин, відведених на:**			
	Лекції	**Практичні заняття**	**Самост. робота**	**Індивід. робота**
Змістовий модуль 1. Поняття				
Поняття	2	2	6	6
Всього годин за модуль	**2**	**2**	**6**	**6**
Змістовий модуль 2. Судження				
Логіка висловлень	1	6	6	6
Всього годин за модуль	**1**	**6**	**6**	**6**
Змістовий модуль 3 Умовивід.				
Міркування	1	6	6	6
Всього годин за модуль	**1**	**6**	**6**	**6**
Всього годин	**4**	**14**	**18**	**18**

Теми практичних занять

№ п/п	**Тема практичного заняття**	**Кількість годин відведених на практичне заняття**
1.	Поняття та його види. Визначення понять.	2
2.	Судження. Прості та складні судження	2
3.	Задачі на припущення	2
4.	Задачі на метод вилучення	2
5.	Операції над поняттями. Умовивід та його структура.	2
6.	Умовиводи з двома засновками та правила їх побудови	2
7.	Підсумкове заняття	2

Завдання для самостійної роботи

Судження. Правильні та хибні судження. Судження зі словами *будь-який, усі, кожний, завжди, принаймні один.* Задачі з правильними та хибними судженнями. Задачі на припущення. Задачі на повторення. Задачі на метод вилучення. Прості та складні судження. Судження зі словом *і (та)*, їх правильність і хибність. Судження зі словом *чи (або)*. Їх правильність і хибність. Судження зі словом *і, чи*. Завдання на повторення. Просте судження та його структура. Просте судження та його види. Судження зі словами *необхідно і достатньо*. Складне судження зі словами якщо…, то.

Планування дій. Умовивід. Задачі на планування найгіршого варіанта. Операція. Обернені операції. Задачі, які розв'язуються з кінця. Умовивід. Перетворення. Обернення

Розв'язати всі завдання з логіки для 2, 3, 4 класів

Навчальний проект
(Індивідуальне навчально-дослідне завдання)

1 варіант

1. В одному дворі живуть четверо юнаків. Відомо, що Вадим і шофер старші від Сергія; Микола і слюсар захоплюються плаванням; бібліотекар наймолодших серед юнаків. Вечорами Антон і перукар грають у доміно проти Сергія та бібліотекаря. Визнач професію кожного з цих юнаків.

2. На запитання мами, хто приніс додому кошеня, діти відповіли так:

Олена: «Це зробив Леонід».
Леонід: «Кошеня принесла Тетяна».
Олена: «Це не я».

Тетяна: «Леонід говорить неправду. Я цього не робила».

Мамам дізналася, що тільки один із них сказав правду. Хто з дітей приніс додому кошеня?

3. Троє хлопців – Степан, Юрко та Максим – грають на музичних інструментах – гітарі, скрипці та сопілці. На відпочинок до табору «Артек» вони приїхали з різних міст: Москви, Вінниці та Мінська. Максим часто приїздить до бабусі в Москву. Степан минулого року приїжджав до Мінська на міжнародний конкурс. Скрипаль вчиться в одній із шкіл м. Мінська. Ще з дошкільних років Степана його батьки мріяли, що він гратиме на гітарі, але помилилися. Сопілкар часто приїжджає до Москви на запрошення консерваторії. В якому місті мешкає кожний із хлопців і на якому інструменті грає?

4. Чи правильно здійснено поділ поняття? Поясни свою думку:

«Іменники поділяються на істоти та неістоти.»

5. Напиши, якими між собою – сумісними чи несумісними, є поняття в парі: «іменник і прикметник – ...».

6. Виконай узагальнення поняття: “сосна”.

7. Прочитай поняття: хлопчик, дівчинка, Микола. Використовуючи дані поняття, склади і запиши судження-засновок, а потім – судження-висновок, виконавши перетворення та обернення.

Всі ____.

Перетворення ____.

Обернення ____.

8. Виконай обмеження поняття: “дієслово”.

9. Прочитай протиставлення предмета думки. Якщо знайдеш помилки, виправ їх.

а) Деякі інструменти – обценьки. Отже, деякі обценьки не є інструментами.

б) Всі кішки – тварини. Таким чином, деякі тварини не є кішками.

в) Жодна шафа не є стільцем. Отже, деякі стільці не є шафами.

10. Прочитай судження. Всі вони хибні. Перетвори кожне судження на істинне. Запиши утворені тобою судження-засновки. Побудуй судження-висновок шляхом обернення.

Всі яблука – овочі.

Судження-засновок. ______________________________________.

Обернення. ____.

11. Прочитай засновки. Визнач терміни, схему. З'ясуй, чи правильно побудовано висновок. Якщо висновок побудовано неправильно, знайди помилки і виправ їх.

а) Якщо воду нагріти до 100° С, то вона перетвориться на пару. Вода перетворилася на пару. Отже, її нагріли до 100° С.

б) Якщо дитина з'їсть кілограм морозива, то у неї болітиме горло. Дитина не з'їла кілограм морозива. Мабуть, у неї не болітиме горло.

12. Побудуй умовиводи, використовуючи такі терміни-поняття: розповідне речення, судження, просте речення.

13. У Сергія були цукерки. Половину всіх цукерок та ще 3 він віддав своєму другові Дмитрику, половину решти та ще 4 цукерки – сестрі Оленці. Після цього у нього залишилося 2 цукерки. Скільки цукерок було у Сергія спочатку?

14. У шухляді лежали різнокольорові кульки: 9 зелених, 5 чорних, 6 сірих, 8 жовтих. Скільки кульок треба вибрати із шухляди навмання, щоб серед вийнятих обов'язково було:

- 4 жовті;
- По 3 кульки кожного кольору;
- 4 кульки одного якогось кольору?

2 варіант

1. Прочитай уважно задачу і пригадай, якого вона виду (на припущення чи на метод вилучення), а потім приступай до її розв’язування.

Іван, Петро, Сашко та Микола мають прізвища: Випенко, Петренко, Сидоренко та Кириленко. Відомо, що:

- Іван і Сидоренко займаються легкою атлетикою;
- Петро та Випенко – гімнастикою;
- Випенко вищий на зріст від Петренка;
- Микола нижчий зростом від Петренка;
- Сашко та Петренко – однакового зросту.

Хто яке прізвище має?

2. Четверо друзів-шахістів перед початком шахового турніру обговорювали свої можливості щодо виграшу. Хлопці були впевнені, що вони посядуть чотири перших призових місця, але не знали, в якому порядку. Ось як вони міркували:

◊ Олег: "Якщо я не займу першого місця, то Леонід займе четверте".

◊ Леонід: "Якщо Сергій не вибореще перше місце, то Олег вийде на третє".

◊ Сергій: "У Олега становище в турнірній таблиці буде кращим, ніж у Павла".

◊ Павло: "Можу тільки сказати, що всі ми займемо різні місця". Всі припущення друзів були істинними. Хто яке місце посів у шаховому турнірі?

3. Кондратенко, Давидов і Сидоренко живуть на одній вулиці. Один із них працює малярем, другий – теслярем, третій – водопровідником. Одного разу маляр звернувся до теслі, щоб той полагодив двері у його квартирі, але йому сказали, що він допомагає Сидоренку ремонтувати підлогу. Визнач професію кожного, якщо відомо, що водопровідник ніколи не бачив Давидова. Розв’яжи завдання на тренування уваги та швидкості реакції.

4. Чи правильно здійснено поділ поняття? Поясни свою думку. «Числа поділяються на парні, непарні, двоцифрові та цифрові».

5. Добери до поданого поняття: сумісне (запиши його ліворуч від даного) та несумісне (запиши його праворуч від даного):

____________ – голосний звук – ____________________________.

6. Покажи співвідношення між обсягами наступних понять за допомогою кругів Ейлера:

A – іменники
B – істоти
C – неістоти
D – власні назви
E – загальні назви
F – іменники-підмети в реченні

✓ Склади і запиши з даними поняттями судження-засновок. Утвори і запиши судження-висновок шляхом перетворення, а потім – шляхом обернення.

а) Всі ____.
Перетворення. ____.
Обернення. ____.
б)Деякі ____.
Перетворення. ____.
Обернення. ____.
в) Жодний ____.
Перетворення. ____
Обернення. ____.

7. Прочитай судження-засновок. Утвори судження-висновок спочатку шляхом перетворення, потім – шляхом обернення.

а) Всі метелики мають крила.
Перетворення. ____.
Обернення. ____.
б) Деякі дерева ростуть на півночі.
Перетворення.____.
Обернення. ____.
в) Деякі многокутники – трикутники.

Перетворення. ____.
Обернення. ____.

8. Добери і запиши поняття з більшим і меншим обсягом, ніж подані:

______________ – шестицифрове парне число – _______________.

Використовуючи дані поняття, склади істинні загальне та часткове прості судження та одиничне твердження.

9. Прочитай протиставлення означці чи властивості предмета думки. Якщо знайдеш помилки, виправ їх.

Жодна шафа не є стільцем. Отже, деякі не стільці є шафами.

10. Прочитай судження. Воно хибне. Перетвори судження на істинне. Запиши утворене тобою судження-засновок. Побудуй судження-висновок шляхом обернення.

Деякі п'ятикутники є геометричними фігурами.

Судження-засновок. ____
Обернення. ____.

11. Прочитай терміни: куб, прямокутник, геометрична фігура у просторі. Склади умовивід з даними термінами.

12. Виконай поділ поняття. Сформулюй основу поділу.
Іменники поділяються на _______________________________________.

13. Господарка продавала персики. Першому покупцеві вона продала половину персиків, які в неї були, та ще 5 персиків, другому – половину залишку й останні 2 персики. Скільки персиків було у господарки спочатку?

14. У шухляді лежали рукавички: 6 пар сірих, 3 пари чорних та 7 пар коричневих. Скільки рукавичок треба вибрати із шухляди навмання, щоб серед них обов'язково було:

– По 1 парі кожного кольору.
– 2 пари рукавичок одного якогось кольору?

3 варіант

1. Петро, Борис, Віктор, Оленка та Наталка – приїхали до дитячого табору з різних міст: Харкова, Умані, Полтави, Києва та Донецька. Про те, хто з якого міста приїхав, були отримані такі істинні твердження.

- Якщо Петро не з Умані, то Борис із Донецька
- Борис чи Віктор приїхали з Харкова.
- Якщо Віктор не з Києва, то Оленка приїхала з Харкова.
- Наталка приїхала з Умані, чи Оленка – з Донецька.

Визнач, хто з учнів з якого міста приїхав.

2. Учитель фізкультури повідомив третьокласникам, що наступного уроку проведе змагання з бігу на лижах. На перерві після уроку фізкультури учні почали обговорювати майбутню подію, і дехто з них висловив свої припущення про першу шістку спортсменів класу. Кращими лижникам в класі ще з минулого року вважались Андрущак, Іваненко, Кирилко, Мацелюх, Малик і Тихонович.

– Я думаю, що переможе Кирилко, а Іваненко буде тільки четвертим, – сказав один із хлопчиків.

– Я теж вважаю, що Іваненко прийде четвертим, – сказала дівчинка, але переможе Тихонович.

– Тихонович не переможе. Він, очевидно, буде п’ятим, а Малик посяде друге місце, – авторитетно заявив третій учень.

– Перше місце я віддаю Мацелюху, а п’яте – Кирилку, – висловив свою думку ще один третьокласник.

– Ні, Кирилко займе друге місце, а третє – Малик, – заперечила староста класу.

– На мою думку, другим прийде Андрущак, а Кирилко четвертим, – завершив суперечку шостий учень.

Дійсно, першу шістку учнів було визначено правильно. Всі ці учні здобули шість перших місць. Визнач, яке місце зайняв кожен учень цієї шістки, якщо всі, хто брав участь у суперечці, правильно назвали місце тільки одного спортсмена.

3. На святкуванні Дня незалежності родина Лозинських запросила до Києва своїх друзів – Андрієвича, Величка, Богуцько з:

Донецька, Севастополя, Івано-Франківська. Один із них працював лікарем, другий – сантехніком, третій – шахтарем. Відомо, що Андрієвич не живе у Донецьку, а Богуцький не живе в Івано-Франківську. Гість з Донецька не працює сантехніком, а з Івано-Франківська – працює шахтарем. Богуцький не працює лікарем. Визнач, з якого міста приїхав кожен із гостей та ким працює.

4. Виконай поділ поняття. Сформулюй ознаку, за якою ти здійснював поділ.

Літературні твори бувають ____.

5. Добери і запиши поняття з більшим і меншим обсягом, ніж подані:

а) __________________ – глечик – ___________________;

б) __________________ – викрутка – _________________;

в) __________________ – футболіст – ________________.

Склади істинні судження: загальне, часткове та одиничне.

6. Виконай обмеження поняття: “інструменти”.

7. Прочитай судження-засновок. Утвори судження-висновок спочатку шляхом перетворення, потім – шляхом обернення.

Деякі дерева ростуть на півночі.

Перетворення. ____.

Обернення. ____.

8. Покажи за допомогою кругів Ейлера співвідношення між обсягами таких понять:

A – числа

B – трицифрові числа

C – шестицифрові числа

D – числа, у розряді тисяч яких 7 одиниць

E – числа, у розряді сотень тисяч яких 3 одиниці

F – числа, які діляться на 10

✓ Якими між собою, сумісними чи несумісними, є поняття:

а) В і С? б) Е і В? в) Е і С?

9. Прочитай протиставлення ознаці чи властивості предмета думки, які виконані за відповідними схемами. Доведи запропоновані висновки шляхом послідовного здійснення перетворення і обмеження.

«Деякі гриби не є їстівними. Отже, деякі неїстівні предмети є грибами».

10. Прочитай судження. Всі вони хибні. Перетвори кожне судження на істинне (заміни одне узагальнююче слово іншим). Запиши утворені тобою судження-засновки. Побудуй судження-висновок шляхом протиставлення предмета думки.

Всі трикутники є прямокутниками.

Судження-засновок ____________________________________.

Протиставлення. _______________________________________.

11. Прочитай терміни: ссавці, тварини, ведмеді. Склади умовивід з даними термінами.

12. Виконай узагальнення поняття: “Айстра”

13. У Сергія були цукерки. Половину всіх цукерок та ще 3 він віддав своєму другові Дмитрику, половину решти та ще 4 цукерки – сестрі Оленці. Після цього у нього залишилося 2 цукерки. Скільки цукерок було у Сергія спочатку?

14. У шухляді лежали різнокольорові кульки: 9 зелених, 5 чорних, 6 сірих, 8 жовтих. Скільки кульок треба вибрати із шухляди навмання, щоб серед вийнятих обов’язково було:

– 4 жовті;
– По 3 кульки кожного кольору;
– 4 кульки одного якогось кольору?

4 варіант

1. Прочитай уважно задачу. Пригадай, якого вона виду (на припущення чи на метод вилучення). Тетяна, Ірина та Іван мешкають в одному будинку. Кожен із них займається музикою: співами, грою на фортепіано або на скрипці. Відомо, що:

- Ірина мешкає на тому ж поверсі, що й співак.
- Піаніст з Іваном вчаться в різних класах.
- Тетяна та співак вчаться в одному класі.

Чим займається кожен із них?

2. На осінні канікули друзям-третьокласникам – Артему, Павлу та Юрію – батьки купили квитки у різні театри: Драми і комедії, Юного глядача та Драматичний імені Івана Франка. Батьки заздалегідь розпитали своїх синів, який театр вони хотіли б відвідати. Хлопці відповіли так:

- Юрій: «Я хочу подивитися виставу у Драматичному театрі імені Івана Франка».
- Павло: «У мене немає бажання відвідувати Драматичний театр імені Івана Франка».
- Артем: «Я не хотів би йти до Театру драми і комедії».

Виявилося, що бажання тільки одного з хлопчиків батьки задовольнили. В якому саме театрі побував кожен хлопчик?

3. Марія, Жанна, Люба й Олена – подружки. Всі вони вчать різні іноземні мови: німецьку, французьку чи іспанську і всі захоплюються музикою. Кожна з них грає на одному музичному інструменті: арфі, гітарі, скрипці чи фортепіано. Та з них, яка грає на гітарі, вчить іспанську мову. Люба не грає ні на скрипці, ні на арфі, ні на фортепіано і не вчить англійську мову. Марія теж не вчить у школі англійську мову і не грає на арфі. Дівчинка, яка вчить англійську мову, не грає ні на арфі, ні на скрипці. А Жанна вчить французьку мову і не грає на скрипці. Хто з дівчат на якому інструменті грає і яку мову вивчає?

4. Виконай поділ понять. Сформулюй основу, за якою ти здійснював поділ.

Члени речення поділяються на ______________________________.

5. Добери до кожного з поданих понять: сумісне (запиши його ліворуч від даного) та несумісне (запиши його праворуч від даного):

_________________ – супермаркет – __________________.

6. Добери і запиши поняття з більшим і меншим обсягом, ніж подані:

а) _________________ – листяне дерево – __________________;
б) _________________ – телефон – __________________________;
в) _________________ – учень – ____________________________.

7. Прочитай умовиводи. Визнач, шляхом перетворення чи обернення утворено судження-висновок. Якщо знайдеш помилки, виправ їх.

а) Деякі діти вміють танцювати. Отже, вміють танцювати деякі діти.

б) Деякі діти не вміють танцювати. Отже, деякі діти вміють не танцювати.

8. Спробуй за допомогою кругів Ейлера зобразити у прямокутнику співвідношення між обсягами таких понять:

A – звуки
B – голосні звуки
C – приголосні звуки
D – звуки слова ***лампа***
E – звуки слова ***калюжа***
F – шиплячі приголосні

✓ Склади і запиши з даними поняттями твердження-засновок. Утвори і запиши твердження-висновок шляхом перетворення, а потім – шляхом обернення.

а) Всі ____.
Перетворення. ____.
Обернення. ____.
б) Деякі ____.
Перетворення. ____.
Обернення. ____.
в) Жодний ____.

Перетворення. ____.
Обернення. ____.

9. Прочитай поняття: *тополі, хвойні дерева, листяні дерева.* Використовуючи дані поняття, склади і запиши судження-засновок, а потім – судження висновок, виконавши перетворення й обернення.

а) Всі ____.
Перетворення. ____.
Обернення. ____.

10. Прочитай судження. Всі вони – хибні. Перетвори кожне судження на істинне. Запиши утворені тобою судження-засновки. Побудуй судження-висновок шляхом обернення.

а) Всі ромашки тварини ____.
Судження-засновок. ____
Обернення. ____

11. Прочитай засновок. Визнач терміни, схему. З’ясуй, чи правильно побудовано висновок. Якщо висновок побудовано неправильно, знайди помилки і виправ їх.

Усі дієслова – частини мови. Усі дієслова – це частини мови, які позначають дію. Отже, всі частини мови – це слова, які позначають дію.

12. Виконай узагальнення поняття: “сосна”.

13. Господарка продавала персики. Першому покупцеві вона продала половину персиків, які в неї були, та ще 5 персиків, другому – половину залишку й останні 2 персики. Скільки персиків було у господарки спочатку?

14. У шухляді лежали рукавички: 6 пар сірих, 3 пари чорних та 7 пар коричневих. Скільки рукавичок треба вибрати із шухляди навмання, щоб серед них обов’язково було:

– По 1 парі кожного кольору.
– 2 пари рукавичок одного якогось кольору?

5 варіант

1. Пригадай матеріали, які ти вчив на уроках математики та української мови. Чи правильно, на твою думку, дано визначення наступних понять? Якщо ні, то побудуй правильне визначення.

- Відрізок – це лінія, яка має початок;
- сантиметр – це стрічка, якою ми вимірюємо довжину відрізка;
- буква – це, те що ми бачимо, читаємо і пишемо;
- цифра – це знак, за допомогою якого записують числа.

✓ Розв'яжи задачі і впиши правильну відповідь.

2. На перерві у Наталки зник зошит з математики з виконаним домашнім завданням. Дівчинка знала, що забрати зошита могла одна із трьох однокласниць: Галина, Світлана чи Марія. Коли Наталя запитала своїх подруг, хто це зробив, дівчатка відповіли:

- Галина: «Світлана не забирала зошит. Марія теж зошит не забирала».
- Марія: «Я думаю, що зошит забрала Галина, Світлана не могла цього зробити, бо після першого уроку вона пішла до лікаря у поліклініку».
- Світлана: «Вибач, Наталю, Марія не брала твій зошит. Це я його взяла без твого дозволу».

Потім з'ясувалося, що одна з дівчат двічі сказала правду, одна – двічі неправду, одна була правдива тільки наполовину. Визнач, хто з дівчат взяв у Наталі зошит з математики.

3. На роботу до однієї з лікарень міста Львова були запрошені нові спеціалісти. Серед них: Бойченко – досвідчений хірург, одесит Сокур та киянин Стоян – лікарі-терапевти, які нещодавно закінчили медичний університет. Медична сестра, яка працювала у цій лікарні, мала майже таке саме ім'я, як у терапевта Стояна. Виявилося, що Лукашин киянин, а Василь – з Боярки. У прізвищі Віктора три голосних звука. Валентин у вільний від роботи час займається боксом, а Михайло – тенісом. Спробуй встановити імена і прізвища нових працівників лікарні.

4. Виконай обмеження поняття: “частина мови”.

5. Добери до кожного з поданих понять сумісне (запиши його ліворуч від даного) та несумісне (запиши його праворуч від даного):

_________________ – хлопчик – __________________.

6. Покажи за допомогою кругів Ейлера співвідношення між обсягами таких понять:

A – члени речення
B – головні члени речення
C – другорядні члени речення
D – іменники
E – підмети

✓ Склади і запиши з даними поняттями судження-засновок. Утвори і запиши судження-висновок шляхом перетворення, а потім – шляхом обернення.

а) Всі ____.
Перетворення. ____.
Обернення. ____.
б) Деякі ____
Перетворення. _______________________________________
Обернення. ____
в) Жодний ____
Перетворення. _______________________________________
Обернення. ____

7. Виконай:
а) обмеження поняття іграшка;
б) узагальнене поняття *учень 5-Б класу Сидорчук Василь.*

8. Добери і запиши поняття з більшим і меншим обсягом, ніж подане:

____________________- жінка - ________________.

Використовуючи дані поняття, склади істинні загальне та часткове прості судження та одиничне твердження.

9. Прочитай протиставлення ознаці чи властивості предмета думки, які виконані за відповідними схемами. Доведи запропоновані висновки шляхом послідовного здійснення перетворення і обернення.

Жодне двоцифрове число не є трицифровим. Отже, деякі не трицифрові числа є двоцифровими.

10. Прочитай судження. Всі вони – хибні. Перетвори кожне судження на істинне. Запиши утворені тобою судження-засновки. Побудуй судження-висновок шляхом обернення.

Деякі парні числа є числами.

Судження-засновок.____ .

Обернення. ____.

11. Проаналізуй, як побудовано поняття, що в дужках, у першому рядку. Так само побудуй поняття у другому рядку:

буква (куля) лялька,

голуб (****) залізо.

12. Виконай поділ понять. Сформулюй ознаку, за якою ти здійснював поділ.

Одяг поділяється на ____.

13. У Сергія були цукерки. Половину всіх цукерок та ще 3 він віддав своєму другові Дмитрику, половину решти та ще 4 цукерки – сестрі Оленці. Після цього у нього залишилося 2 цукерки. Скільки цукерок було у Сергія спочатку?

14. У шухляді лежали різнокольорові кульки: 9 зелених, 5 чорних, 6 сірих, 8 жовтих. Скільки кульок треба вибрати із шухляди навмання, щоб серед вийнятих обов’язково було:

- 4 жовті;
- По 3 кульки кожного кольору;
- 4 кульки одного якогось кольору?

6 варіант

1. Під час літніх канікул троє однокласників побували за кордоном: у Великобританії, Франції та Німеччині. На запитання класного керівника, в яких країнах побували діти, один із мандрівників сказав: «Володя перебував у Великобританії, Степан не був у Великобританії, а Мишко не їздив до Німеччини». Пізніше з'ясувалося, що у цій відповіді лише одне твердження, було істинним, а два інших – хибні. То ж у якій країні побував кожний хлопчик?

2. Наприкінці навчального року одинадцятикласник на прізвисько Забудько згадав, що йому треба складати екзамени. Він поцікавився в однокласників, які саме екзамени і в якому порядку їх складатимуть. Товариші вирішили пожартувати над хлопцем і змусити його поміркувати. Вони відповіли йому так:

- Сергій: «Математика у нас другий екзамен, а фізика – третій».
- Микола: «Ні, третій - історія, а останній – диктант з української мови».
- Павло: «Диктант з української мови буде першим екзаменом, а наступним – історія".
- Денис: «Все ж таки другим екзаменом буде математика, і четвертим – фізика».
- Тарас: «Перший екзамен у нас – фізика, а четвертий – англійська мова».

У своїх відповідях учні були праві лише частково, в чому вони відверто зізналися Забудькові. Допоможи хлопцеві скласти точний розклад екзаменів.

3. Четверо старшокласників: - Артур, Борис, Валентин та Руслан – учні однієї з київських шкіл пішли разом у туристичний похід. Усі вони вчаться у різних класах: з восьмого по одинадцятий, і в кожного батьки працюють у різних установах: магазині, лікарні, на заводі та у міліції. Відомо, що Артур та дев'ятикласник живуть в одному будинку, а восьмикласник – на сусідній вулиці. Борис і хлопець, у якого батько працює на заводі, робили замальовки тих місць, де вони були. Валентину та одинадцятикласнику сподобалася ночівля біля гори Говерли. Валентин і десятикласник уміють плавати краще, ніж Борис і хлопець, батько якого працює у магазині. Хлопець, батько якого працює на заводі, старший від Руслана, Артур старший від Валентина, а хлопець, батько якого працює у міліції, старший від Артура. Зранку хлопець, батько якого працює на заводі, готував сніданок, одинадцятикласник ходив до струмка по воду, а хлопець, батько якого працює в магазині, і Артур збирали дрова. У якому класі вчиться кожний з хлопчиків та де працюють їхні батьки?

4. Чи правильно здійснено поділ понять? Поясни свою думку.

Слово складається з префікса, кореня, суфікса, основи та звуків.

5. Добери до кожного з поданих понять сумісне (запиши його ліворуч від даного) та несумісне (запиши його праворуч від даного):

_______________ – *автобус* – _______________.

6. Виконай:

а) обмеження поняття *транспорт;*

б) узагальнення поняття "*учень 5-А класу Петриненко Сергій".*

7. Прочитай умовиводи. Визнач вид кожного умовиводу – перетворення чи обернення. Навпроти кожного умовиводу запиши його вид: *п.* (перетворення) чи об. (обернення).

а) Деякі діти займаються спортом. Отже, деякі діти не займаються не спортом. ___________________________________.

б) Всі квадрати – прямокутники. Таким чином, деякі прямокутники – квадрати.__________________________________.

в) Деякі чоловіки є лікарями. Отже, деякі лікарі є чоловіками._____________

г) Жодна жінка не є чоловіком. Таким чином, всі жінки є не чоловіками. ____.

8. Добери і запиши поняття з більшим і меншим обсягом, ніж подані:

______________ – пральна машина – _______________.

Використовуючи дані поняття, склади істинні загальне та часткове прості судження та одиничне твердження.

9. Прочитай протиставлення предмета думки, які виконані за відповідними схемами. Доведи запропоновані висновки шляхом послідовного здійснення обернення і перетворення.

Деякі учні – п'ятикласники. Отже, жоден п'ятикласник не є не учнем.

10. Прочитай судження. Всі вони – хибні. Перетвори кожне судження на істинне. Запиши утворені тобою судження-засновки. Побудуй судження-висновок шляхом обернення.

Всі ромашки - тварини.

Судження-засновок.____________________________________.

Обернення.____.

11. Прочитай речення. Знайди серед них прості судження. Навпроти кожного судження напиши, істинне воно чи хибне. Вкажи вид кожного судження й твердження: загальне, часткове чи одиничне.

а) Вчора у Данилка був день народження. ___________________

б) Всі числа діляться на 5. ___________________________ ________

в) Скільки тобі років? ____

г) Деякі мавпи – ссавці.______________________________________

ґ) Петрику, зачини, будь ласка, вікно._________________________

д) Андрій Шевченко – відомий український футболіст. ______

12. Виконай поділ понять. Сформулюй ознаку, за якою ти здійснював поділ.

Люди поділяються на ____.

13. Господарка продавала персики. Першому покупцеві вона продала половину персиків, які в неї були, та ще 5 персиків, другому – половину залишку й останні 2 персики. Скільки персиків було у господарки спочатку?

14. У шухляді лежали рукавички: 6 пар сірих, 3 пари чорних та 7 пар коричневих. Скільки рукавичок треба вибрати із шухляди навмання, щоб серед них обов'язково було:

– По 1 парі кожного кольору.
– 2 пари рукавичок одного якогось кольору?

7 варіант

1. Троє товаришів - Олексій, Борис і Володимир - вчаться у різних школах міста Києва: № 57, № 48, № 240. Усі вони живуть на різних вулицях: Прорізній, Героїв Дніпра, Щербакова. Причому один із них захоплюється математикою, другий - біологією, третій - хімією. Відомо, що: Олексій не живе на вул. Прорізній, а Борис не живе на вул. Героїв Дніпра. Хлопчик, який мешкає по вул. Прорізній, не вчиться у школі № 240. Хлопчик з вул. Героїв Дніпра вчиться у школі № 57 і захоплюється математикою. Володимир вчиться у школі № 240. Учень школи № 48 не захоплюється хімією. В якій школі вчиться кожний із друзів, на якій вулиці живе і яким предметом захоплюється?

2. Їжачка, білочку, кролика, папугу та хом'ячка принесли учні класу однієї зі столичних шкіл до живого куточка з різні місць: з лісу, пташиного базару, власної квартири, з квартир, сусідів, знайшли на вулиці. Про те, кого і звідки принесли отримано такі істинні твердження.

◊Якщо папуга не з пташиного базару, то білку знайдено на вулиці.

◊Чи білку, чи кролика принесли з лісу.

◊Якщо кролика не принесли з власної квартири, то їжачка принесли з лісу.

◊Чи хом'ячка принесли з пташиного базару, чи їжачка знайшли на вулиці.

3. У школі учні різних класів організували шкільний музично-інструментальний ансамбль. Михайло в ньому грає на саксофоні. Піаніст вчиться у сьомому класі. Гітариста звати не Віктором, а учня восьмого класу - не Леонідом. Михайло вчиться не в дев'ятому класі. Андрій не піаніст і не учень десятого класу. Віктор - не учень сьомого класу, а гітарист - не учень дев'ятого класу. Леонід грає не на контрабасі. На якому інструменті грає кожний із хлопців у шкільному ансамблі і в якому класі вчиться? П р и м і т к а. Задача розв'язується методом вилучення.

4. Чи правильно здійснено поділ понять? Поясни свою думку. Виправ помилки.

а) *Одяг* буває *чоловічий, жіночий* та *дитячий.*

б) *Основа слова* поділяється на *корінь, префікс, суфікс* та *закінчення.*

в) Серед *головних членів речення* розрізняють *підмет* і *присудок.*

5. Прочитай визначення поняття. Знайди помилки і виправ її.

Прикметник - це слово, яке відповідає на питання я к ?, з в і д к и ?

6. Покажи за допомогою кругів Ейлера співвідношення між обсягами наступних понять:

А - *дієслова*

В - *дієслова теперішнього часу*

С - *дієслова минулого часу*

О - *дієслова-присудки в реченні*

Е - *дієслова, які змінюються за родами*

✓ Використовуючи дані поняття, склади і запиши по одному істинному складному судженню:

а) із сполучником і ***(та):***___________________________________

б) із сполучником ***чи (або):***________________________________

в) із сполучником ***якщо..., то:***_____________________________

7. Прочитай умовиводи. Визнач, шляхом перетворення чи обернення утворено судження-висновок. Якщо знайдеш помилки, виправ їх.

а) Деякі діти носять окуляри. Отже, деякі з тих, хто носить окуляри, - діти.

б) Всі ромашки - квіти. Отже, жодна ромашка є не квіткою.

в) Всі ромашки - квіти. Таким чином, всі квіти - ромашки.

г) Жодна людина не вміє літати. Отже, всі люди не вміють не літати.

ґ) Жодна людина не вміє літати. Таким чином, не вміє літати жодна людина.

8. Виконай:

а) обмеження поняття *дієслово*;

б) узагальнення поняття *інженер Ірина Петрівна.*

9. Прочитай протиставлення означі чи властивості предмета думки. Якщо знайдеш помилки, виправ її.

Всі яблука - фрукти. Таким чином, жодний фрукт не є яблуком.

10. Прочитай судження. Вони хибне. Перетвори судження на істинне Запиши утворені тобою судження-засновки. Побудуй судження-висново» шляхом обернення.

Всі тварини живуть у лісі.

Судження-засновок.____________________________________ .

Обернення. ____ .

11. Прочитай засновки. Визнач терміни, схему. З'ясуй, чи правильно побудовано висновок. Якщо висновок побудовано неправильно, знайди помилки і виправ

Деякі рослини - отруйні. Білі гриби - рослини. Отже, білі гриби – отруйні.

12. Виконай поділ понять. Сформулюй ознаку, за якою ти здійснював поділ.

Мовлення ділиться на _____________________________________

11. У Сергія були цукерки. Половину всіх цукерок та ще 3 він віддав своєму другові Дмитрику, половину решти та ще 4 цукерки – сестрі Оленці. Після цього у нього залишилося 2 цукерки. Скільки цукерок було у Сергія спочатку?

12. У шухляді лежали різнокольорові кульки: 9 зелених, 5 чорних, 6 сірих, 8 жовтих. Скільки кульок треба вибрати із шухляди навмання, щоб серед вийнятих обов’язково було:

– 4 жовті;
– По 3 кульки кожного кольору;
– 4 кульки одного якогось кольору?

8 варіант

1. Петро, Борис, Віктор, Оленка та Наталка - приїхали до дитячого табору з різних міст: Харкова, Умані, Полтави, Києва та Донецька. Про те, хто з якого міста приїхав, були отримані такі істинні твердження.

◊ Якщо Петро не з Умані, то Борис із Донецька.
◊ Борис чи Віктор приїхали з Харкова.
◊ Якщо Віктор не з Києва, то Оленка приїхала з Харкова.
◊ Наталка приїхала з Умані, чи Оленка - з Донецька.

Визнач, хто з учнів з якого міста приїхав.

2. Вісім учнів - Арсен, Борис, Вадим, Григорій, Дмитро, Євген, Кирило та Леонід - вчаться в різних класах (з першого по восьмий) однієї школи. Відомо, що:

Арсен на один рік старший від Григорія, Дмитро на три роки старший від Вадима, Євген на один рік молодший від Кирила. Кирило закінчив четвертий клас з відзнакою. Леонід навчається в цій школі з п'ятого класу.

Батьки Євгена та шестикласника в неділю виїхали за місто. Арсен та восьмикласник живуть на вулиці Прорізній, Борис і шестикласник - на вулиці Богдана Хмельницького, Григорій та третьокласник - на бульварі Шевченка, а Леонід та семикласник - на Володимирській. Визнач, в якому класі навчається кожен із них.

3. До Київського зоопарку привезли четверо звірів, які виступали в цирку, з різних міст України та міст інших країн: Тбілісі, Сум, Миколаєва та Новгорода. Відомо, що лев та той звір, який їздив на велосипеді, прибули до зоопарку не з Тбілісі. Звірі, які прибули до зоопарку з Миколаєва та Сум, значно молодші від слона. Ведмідь і той, хто грав з м'ячем, прибули не з Новгорода.

Тюлень та звір, якого привезли із Миколаєва, ніколи не танцювали у цирку. Вольєри звіра, який танцював, і звіра, у якого був номер з м'ячем, знаходяться поряд з вольєрами лева та звіра, якого привезли з Миколаєва. Звір, у якого був номер з обручем, ніколи не працював у цирку міста Суми. Визнач місто, з якого привезли кожного звіра та номери, які вони колись виконували у цирку.

4. Виконай обмеження поняття: “меблі”

5. Напиши, якими між собою – сумісними чи несумісними, є поняття в кожній парі:

Геометрична фігура і трикутник – ___________________________.

6. Покажи графічно співвідношення між обсягами таких понять за допомогою кругів Ейлера:

А - чоловіки
В - жінки
С - пенсіонери
О - люди
Е - люди, які працюють

✓ Використовуючи дані поняття, склади загальне стверджувальне судження - засновок і побудуй судження-висновок шляхом протиставлення предмета думки.

✓ Використовуючи дані поняття, склади загальне заперечне судження-засновок і побудуй судження-висновок шляхом протиставлення ознаці предмета думки.

7. Прочитай судження-засновок. Утвори судження-висновок спочатку шляхом перетворення, потім - шляхом обернення.

Деякі многокутники - трикутники.

Перетворення.________.

Обернення.________.

8. Визнач і напиши, які між собою - сумісні чи несумісні - наступні поняття:

а) *квадрат* і *прямокутник з рівними сторонами* ____________________;
б) *добра людина* і *зла людина* _________________________________;
в) *книга* і *підручник* ____.

9. Прочитай протиставлення означі чи властивості предмета думки, які виконані за відповідними схемами. Доведи запропоновані висновки шляхом послідовного здійснення перетворення і обернення.

Всі мавпи - ссавці. Таким чином, жодний не ссавець - не мавпа.

10. Прочитай судження. Всі вони хибні. Перетвори кожне судження на істинне (заміни одне узагальнююче слово іншим). Запиши утворені тобою судження - засновки. Побудуй судження-висновок шляхом протиставлення предмета думки.

Деякі персики - фрукти.

Судження-засновок. ____________________________________.

Протиставлення. ____.

11. Прочитай умовивід. Знайди помилки в його побудові. Виправ їх і побудуй умовивід правильно.

Всі собаки - чотирилапі тварини.

Ця тварина є чотирилапою твариною.

Ця тварина - собака.

12. Чи правильно здійснено поділ понять? Поясни свою думку.

а) Рослини поділяються на трави, дерева та сосни.

б) Будинки бувають житлові, не житлові та квартири.

13. Господарка продавала персики. Першому покупцеві вона продала половину персиків, які в неї були, та ще 5 персиків, другому – половину залишку й останні 2 персики. Скільки персиків було у господарки спочатку?

14. У шухляді лежали рукавички: 6 пар сірих, 3 пари чорних та 7 пар коричневих. Скільки рукавичок треба вибрати із шухляди навмання, щоб серед них обов'язково було:

– По 1 парі кожного кольору.
– 2 пари рукавичок одного якогось кольору?

9 варіант

1. На весілля доньки родина Вербицьких запросила до Самбора своїх друзів родини Ковальчуків, М'ятових та Бондаренків. Вони приїхали з Києва, Рівного, Алчевська. Чоловіки в родинах працюють: один – кондитером другий - менеджером, третій - бухгалтером. Відомо, що Ковальчук не живе Києві, Бондаренко - не живе в Алчевську. Запрошений гість з Києва не працю менеджером, а з Алчевська - працює бухгалтером. Бондаренко не працю кондитером. Визнач, з якого міста приїхала кожна із запрошених родин та кикпрацюють чоловіки в кожній з них.

2. Кіоскер часто продавав трьом юнакам-спортсменам - Олександрові, Денисові та Олексієві - газети та журнали. Він знав, що всі вони займаються легкою атлетикою: один - штовхає ядро, другий - стрибає у висоту, третій - спринтер, бігає на короткі дистанції. Але продавець ніколи не цікавився, яким видом легкої атлетики займається кожен із них. Він спробував визначити це самостійно, міркуючи так: "Мабуть, Олексій не спринтер, бо ноги у нього не дуже довгі. Сашко на вигляд слабенький, щоб штовхати ядро. Найімовірніше, що Олексій штовхає ядро, а Сашко, напевно, не спринтер". Коли кіоскер поцікавився у юнаків, хто чим займається, то був здивований, що три його припущення були хибними і тільки одне - істинним. Яким видом легкої атлетики займається кожен із спортсменів?

П р и м і т к а . Задача розв'язується методом припущення.

3. Допиши судження так, щоб вони стали істинними.
– Якщо число не ділиться на 2, то _________
– Для того, щоб чотирикутник став квадратом, _____________ , щоб усі його сторони були рівними.
– Якщо людина лазитиме по деревах, то____________.

4. Троє хлопців залишилися в класі під час перерви. Один з них, бігаючи, випадково розбив вазон з квіткою.

- Хто розбив вазон з квіткою? - запитала вчителька.

- Володя не розбивав, - сказав Леонід. - Це зробив Пилип,
- Це Володя зробив, Леонід під час перерви сидів за партою - заперечив Пилип.
- Пилип під час перерви розглядав колекцію марок Сашка, це я розбив вазон, - зізнався Володя.

Хто з хлопчиків розбив вазон з квіткою, якщо відомо, що двоє з них сказали правду, а один - двічі неправду?

5. Прочитай умовиводи. Визнач, шляхом перетворення чи обернення утворено судження – висновок. Якщо знайдеш помилки виправ їх.
– Жодна квітка не є лампою. Отже, всі квітки не є лампами.
– Жодна квітка не є лампою. Отже, деякі лампи є квітками.
– Кожна морква є овочем. Отже, деякі овочі – морква.
–Кожна морква є овочем. Отже, жодна морква є не овочем.
– Деякі частини мови – прикметники. Отже, деякі частини мови не є прикметниками.
– Деякі частини мови – прикметники. Отже, деякі прикметники – частини мови.

6. Прочитай судження-засновок. Утвори судження-висновок спочатку шляхом перетворення, потім – шляхом обернення.

– Деякі люди носять окуляри.
– Всі тюльпани – квіти.

7. Прочитай судження. Всі вони хибні. Перетвори кожне судження на істинне. Запиши утворені тобою судження-засновки. Побудуй судження-висновок шляхом обернення.
– Всі чотирикутники – прямокутники. ____________________________
– Всі яблука – помідори. ____
– Всі трицифрові числа є парними. ________________________________

8. У даних судженнях заповни пропуски так, щоб вони стали істинними.
– Якщо у слові три голосних букви, то ____________________________.
– Для того, щоб число поділилося на 2, _____________ щоб воно було парним.

– Якщо у літку випав сніг, то_____________________________________.

9. За допомогою кругів Ейлера покажи співвідношення між обсягами таких понять:
А – тварини
В – слони
С – мавпи
Д – мешканці зоопарку

За допомогою цих понять склади судження – засновок. Побудуй судження-висновок. Вкажи шлях побудови судження – висновку.
– Починати зі слова *всі*; ____
– Починати зі слова *кожен*; __________________________________
– Починати зі слова *деякі*. ____

10. У шухляді лежали різнокольорові кульки: 9 зелених, 5 чорних, 6 сірих, 8 жовтих. Скільки кульок треба вибрати із шухляди навмання, щоб серед вийнятих обов'язково було:

- 4 жовті;
- По 3 кульки кожного кольору;
- 4 кульки одного якогось кольору?

11. Виконай поділ понять. Сформулюй ознаку, за якою ти здійснював поділ.

а) *Літературні твори* бувають.______________________________.
б) *Ліки* поділяються____.
в) *Інструменти* поділяються на._________________________.
г) *Квіти* поділяються на.__________________________________.

12. Добери до поняття: сумісне (запиши його ліворуч а даного) та несумісне (запиши його праворуч відданого):

_________________________ - весна - _______________________

13. Прочитай поняття: *хлопчик, дівчинка, Микола.* Використовуючи дані поняття, склади і запиши судження-засновок, а потім - судження-висновок, виконавши перетворення та обернення.

Жодний ____.

Перетворення.____.

Обернення. ____.

14. Виконай узагальнення поняття: “кішка”

10 варіант

1. За допомогою кругів Ейлера покажи співвідношення між обсягами таких понять:
А – діти
В – хлопчики
С – учні
Е – четвертокласники

Склади й запиши з даними поняття одне загальне й одне часткове істинні прості судження. _____________________________________

2. Однокласники Віка, Катруся, Панас та Світлана вирішили зайнятися колекціонуванням. Їм подобалося збирати листівки, марки, календ арики та обгортки від цукерок. Вони розподілили між собою предмети, які колекціонують , щоб у майбутньому обмінюватися зразками. Віка, якій запропонували збирати обгортки від цукерок, дуже засмутилася рішенням друзів. Панас і колекціонер листівок уже мали по кілька речей з майбутніх колекцій, а Віка і той, хто вже почав збирати календарики, знайшли вихід із ситуації і звернулися за порадою до Катрусі. Діти, які вже колекціонували обгортки від цукерок та марки, і Катруся пояснили Світлані свій вибір. Визнач, що саме почав колекціонувати кожен із дітей.

3. Орися, Борис, Ігор, Лія та Христина збиралися на день народження до однокласниці Марини. Вони підготували подарунки: настільну гру, ляльку, конструктор, пазли та книгу. Про те, хто який подарунок підготував, маємо такі істинні твердження:

- Якщо Ігор не подарує пазли, то Борис подарує книгу,
- Борис чи Христина збираються подарувати настільну гру.
- Якщо Христина не подарує ляльку, то Орися подарує настільну гру.

- Лія подарує пазли, чи Орися книгу.

Визнач, який саме подарунок підготувала кожна дитина.

4. Чотири старшокласниці однієї з шкіл міста Чернігова – Марія, Одарка, Богдана та Надія – брали участь у шкільному конкурсі «Міс школа» та посіли перші чотири місця. Визнач, хто яке місце посів, якщо відомо, що в кожній з відповідей, які надали школярки кореспондентові молодіжного журналу, правильною є тільки її половина.

- Богдана посіла друге місце, а Одарка – третє.
- Богдана посіла перше місце, а друге – Надія.

Другою була Марія, а Одарка посіла четверте місце.

5. Прочитай умовиводи. Визнач, шляхом перетворення чи обернення утворено судження – висновок. Якщо знайдеш помилки виправ їх.

– Всі метелики мають крила. Отже, жодний метелик не має крил.
– Всі метелики мають крила. Отже, всі, хто не має крил, - метелики.
– Жодний ніж не є ручкою. Отже, всі ножі є не ручками.
– Жодний ніж не є ручкою. Отже, всі ручки не є ножами.
– Деякі парні числа діляться на 3. Отже, деякі парні числа не діляться на 3.
– Деякі парні числа діляться на 3. отже, деякі числа, які діляться на 3, є парними.

6. Прочитай судження-засновок. Утвори судження-висновок спочатку шляхом перетворення, потім – шляхом обернення.

- Деякі діти вміють малювати.
- Всі молотки – інструменти.

7. Прочитай судження. Всі вони хибні. Перетвори кожне судження на істинне. Запиши утворені тобою судження-засновки. Побудуй судження-висновок шляхом обернення.

– Всі жінки є чоловіками. ____
– Всі люди є чоловіками. ____
– Деякі дівчата є дітьми. ____

8. Прочитай речення. Знайди серед них прості судження. Після кожного судження напиши, істинне воно чи хибне. Визнач вид кожного судження.

– Мені вчора подарували новий конструктор. ________________________

– Всі прикметники змінюються за родами. ___________________________

– Скільки днів у березні? _______________________________________

– Деякі слова мають корінь. _____________________________________

9. У даних судженнях заповни пропуски так, щоб вони стали істинними.

– Якщо воду остудити до нуля градусів, то _________________________

– Якщо взимку було б 30 градусів тепла, то _________________________

– Для того, що зварити компот, ___________________________________ мати фрукти.

10. За допомогою кругів Ейлера покажи співвідношення між обсягами таких понять:

А – числа;

С – двоцифрові числа;

В – трицифрові числа;

Д – числа, які діляться на 100.

За допомогою цих понять склади судження – засновок. Побудуй судження-висновок. Вкажи шлях побудови судження – висновку.

– Починати зі слова *всі*; _____________________________________

– Починати зі слова *жодний*; __________________________________

– Починати зі слова *деякі*. ____________________________________

11. У шухляді лежали рукавички: 6 пар сірих, 3 пари чорних та 7 пар коричневих. Скільки рукавичок треба вибрати із шухляди навмання, щоб серед них обов'язково було:

- По 1 парі кожного кольору.
- 2 пари рукавичок одного якогось кольору?

12. Добери до кожного з поданих понять сумісне (запиши його ліворуч від даного) та несумісне (запиши його праворуч від даного):

________ - *шапка* -_____________ .

13. <u>Виконай поділ понять. Сформулюй ознаку, за якою ти здійснював поділ.</u>

*Ліки*____ поділяються ____.

14. Прочитай поняття: *хлопчик, дівчинка, Микола.* Використовуючи дані поняття, склади і запиши судження-засновок, а потім - судження-висновок, виконавши перетворення та обернення.

*а)*Всі ____.

<u>Перетворення</u>.____.

<u>Обернення</u>.____.

*б)*Деякі ____.

<u>Перетворення</u>.____.

<u>Обернення</u>.____.

*в)*Жодний____.

<u>Перетворення</u>.____.

<u>Обернення</u>. ____.

Методи навчання: лекції, практичні завдання.

Методи контролю: поточний контроль, модульне тестування, оцінка за ІНДЗ, самостійна робота.

Розподіл балів, що присвоюються студентам

	ЗМ 1	**ЗМ 2**	**ЗМ 3**	**(ІНДЗ)**	**Підсумковий контроль**	**Сума**
І	**20**	**20**	**20**	**20**	**20**	**100**

90-100 балів — **відмінно** (A);
82-89 балів — зараховано (**добре** (B);
75 – 81 бал — зараховано (**добре** (C);
67-74 бали — зараховано (**задовільно** (D);
60 – 66 бали — зараховано (**задовільно** (E);
35-59 балів — не зараховано (**незадовільно** з можливістю повторного складання (FX);
1-34 бали — не зараховано **незадовільно** з обов'язковим повторним курсом (F).

За кожне лабораторне заняття студент може отримати максимально – 5 балів; Підсумковий контроль передбачає написання тестової контрольної роботи в кінці кожного модуля і оцінюється за 10 бальною шкалою.

Методичне забезпечення: конспекти лекцій, методичні розробки до проведення практичних занять, навчальні посібники, нормативні документи, питання тестового контролю.

Література

1. Логіка 2-4 класи. Розробки занять / укл. Лихва А.В., Фастова Н.В. – 3-тє вид. – Х.: Вид. група "Основа", 2010. – 268с.

2. Математика: посібник для студентів пед. факультетів/ О.М. Зуб, Г.І. Коберник, А.Д. Нещадим. – К.: Наук.світ, 2000. – 417с.

3. Митник О. Логіка, 2 клас. Експериментальний навчальний посібник. – Київ: "Початкова школа", 2002 – 112с.

4. Митник О. Логіка, 3 клас. Експериментальний навчальний посібник. – 2-ге вид. – К.: "Початкова школа", 2008. – 104с.

5. Митник О. Логіка, 4 клас. Навчальний посібник. – Київ: "Початкова школа", 2009 – 80с.

ТЕОРЕТИЧНИЙ МАТЕРІАЛ
ПОНЯТТЯ ТА ЇХ ОЗНАЧЕННЯ

1. *Поняття про твердження.*
2. *Поняття, його обсяг і зміст.*
3. *Відношення між поняттями.*
4. *Означення понять. Способи означення. Означувані і неозначувані поняття.*
5. *Вимоги до означення понять. Помилки до означення понять. Помилки в означеннях. Контрприклади.*
6. *Поняття та їх означення в початковому курсі математики.*

1. Поняття про твердження

Свої знання про навколишній світ людство отримало за допомогою спостережень, дослідів і міркувань або мислення. Мислення – надзвичайно складний процес, який вивчається різними науками, однією з них є *логіка*, що вивчає форми і закони мислення.

У результаті процесу мислення створюється *думка*, в якій фіксується істотне, закономірне у різноманітності об'єктів навколишнього світу.

Твердженням (*судженням*) називається думка, в якій виділяється певний об'єкт, встановлюються його властивості або зв'язки з іншими об'єктами.

Різні міркування, розповіді чи бесіди складаються із тверджень. Для оперування твердженнями потрібно знати їх структуру та вміти правильно будувати.

2. Поняття, його обсяг і зміст

Поняття, як і об'єкти, можуть знаходитися у різних відношеннях, які можна характеризувати за змістом і обсягом.

За змістом поняття бувають порівнюваними і непорівнюваними. *Порівнюваними* називаються поняття, які мають принаймні одну спільну ознаку. Якщо ж поняття не мають спільних ознак, то вони називаються *непорівнюваними*.

Наприклад, поняття "трикутник" і "квадрат" є порівнюваними, а – "трикутник" і "людина" – непорівнюваними.

За обсягом поняття бувають сумісними і несумісними. *Сумісними* називаються поняття, обсяги яких мають спільні об'єкти і *несумісними*, якщо їх обсяги не мають спільних об'єктів.

Прикладами сумісних понять є такі поняття як "чотирикутник" і "паралелограм", а несумісних – "чотирикутник" і "трикутник". Сумісні поняття можуть перебувати лише в одному і тільки одному з трьох відношень: 1) рівносильності або тотожності, 2) підпорядкування або родово-видовому, 3) часткового збігу або перехресному. Два поняття називаються *рівносильними*, якщо обсяги їх збігаються. Прикладами рівносильних понять є "правильний чотирикутник" і "квадрат".

У процесі розумової діяльності людина здебільшого оперує не реальними об'єктами, а поняттями, формування яких досить складне.

Кожний об'єкт має ряд властивостей, як спільних у нього з іншими об'єктами, так і тих, що відрізняють його від інших об'єктів.

Думка про властивість об'єктів називається *ознакою*.

Серед ознак об'єкта виділяють *істотні* і *неістотні*.

Істотна ознака – це така, без якої об'єкт існувати не може. Та ж ознака, яку може мати даний об'єкт, а може і не мати, називається *неістотною*. Істотність ознаки об'єкта залежить від потреб практики людини.

Схожість або відмінність об'єктів між собою встановлюється за допомогою порівняння. Воно дає можливість об'єднати об'єкти у певні групи. Щоб встановити істотні ознаки об'єктів певної групи, шляхом аналізу розчленовують цілісне уявлення про об'єкт на складові частини з метою виявлення його структури і внутрішніх зв'язків. Потім за допомогою абстрагування виділяють істотні ознаки, не звертаючи уваги на неістотні. Далі, на основі синтезу, поєднують істотні ознаки в єдиній думці про даний об'єкт. І, зрештою, використовуючи прийом узагальнення, одержані знання поширюють на всю групу об'єктів, що розглядаються. Такий у загальному вигляді шлях утворення поняття.

Поняттям називається форма мислення, в якій відображаються загальні істотні властивості предметів і явищ об'єктивної дійсності, загальні взаємозв'язки між ними у вигляді цілісної системи істотних ознак.

Кожне поняття характеризується своїм терміном, обсягом і змістом.

Термін (*назва*) позначається словом або кількома словами, а іноді ще й спеціальним символом (знаком). Наприклад, замість терміну "процент" ("відсоток") вживають символ %.

Обсягом поняття називається сукупність тих об'єктів, які охоплюються цим поняттям.

Змістом поняття називається сукупність істотних ознак, які мають всі об'єкти, що належать обсягу цього поняття.

Наприклад, для поняття "трикутник" обсяг складають всі можливі трикутники, а зміст включає властивості, притаманні кожному з них.

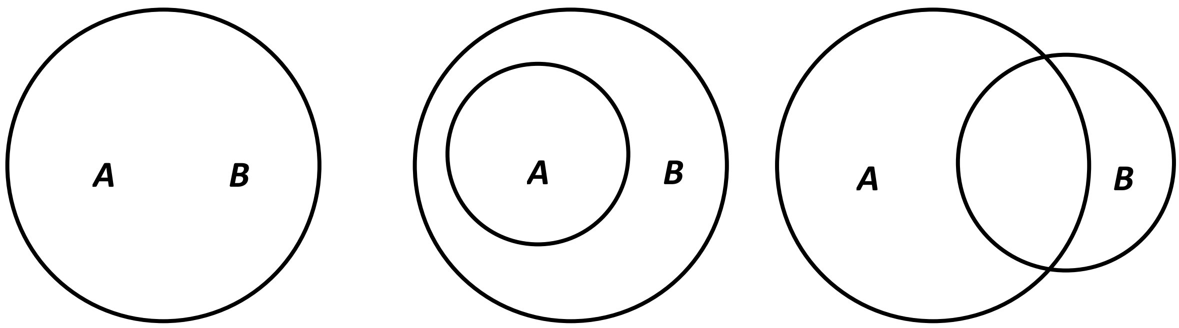
Зміст та обсяг поняття пов'язані такою залежністю: із розширенням змісту поняття звужується його обсяг, навпаки, із звуженням змісту поняття його обсяг розширюється. Наприклад, обсяг поняття "рівносторонній трикутник" вужчий обсягу поняття "трикутник", бо першому з них належать не всі можливі трикутники, а лише ті, в яких всі сторони рівні. Зміст же поняття "рівносторонній трикутник" розширився по відношенню до змісту поняття "трикутник", бо до властивостей поняття "трикутник" додаються нові, зокрема, властивість мати рівними всі сторони.

Поняття часто позначаються великими писаними латинськими буквами *A, B, C, ...*, а їх обсяги – відповідними великими друкованими буквами A, B, C, …; об'єкти, які належать обсягам понять, – малими латинськими буквами. Для наочного зображення понять іноді користуються геометричними ілюстраціями. Обсяги понять зображають плоскими геометричним фігурами (часто кругами), а об'єкти, що належать обсягам, – точками цих фігур. Таке зображення обсягів понять називають *кругами Ейлера*.

3. Відношення між поняттями.

Говорять, що поняття *A* і *B* перебувають у відношенні *підпорядкування*, якщо кожний об'єкт з обсягу поняття *A* належить обсягу поняття *B*, але не кожний об'єкт з обсягу поняття *B* належить обсягу поняття *A*. При цьому поняття *A* називається *підпорядкованим* (*видовим*) або *видом*, а поняття *B* – *підпорядковуючим* (*родовим*) або *родом*. Говорять також, що у цьому випадку поняття *A* і *B* перебувають у *родово-видовому* *відношенні*. Прикладами таких понять є "трапеція" і "чотирикутник". Видом є поняття "трапеція", родом – "чотирикутник".

Два поняття називаються *перехресними*, якщо їх обсяги мають спільні об'єкти, але жодне з них не є родом для іншого. Про перехресні поняття говорять також, що вони перебувають у *відношенні часткового збігу*. Прикладами перехресних понять є "прямокутник" і "ромб". Зображення відношень між обсягами понять *A* і *B*, які знаходяться у відношенні тотожності, підпорядкування і часткового збігу дано на мал. 1 а), б) і в) відповідно.



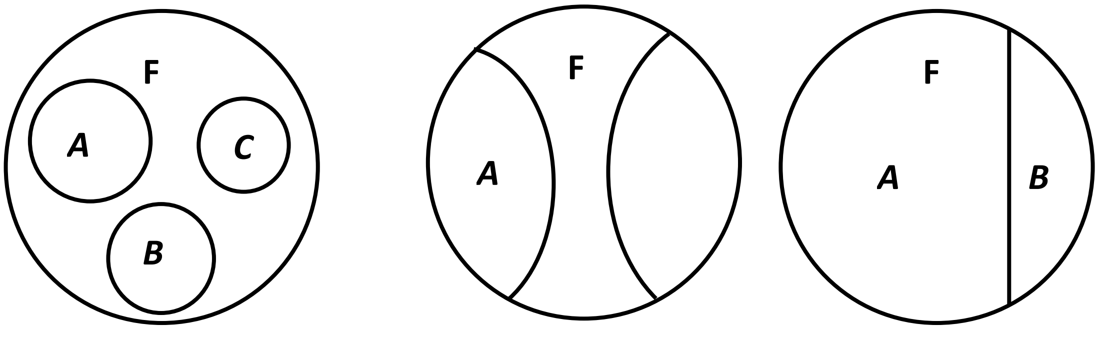
а) Б) в)

Мал. 1.

Не завжди можна чітко охарактеризувати відношення між несумісними поняттями, тому виділимо лише деякі з них. Два або більше несумісних понять називаються *співпідпорядкованими*, якщо будь-які два з них несумісні, а всі вони є видами деякого спільного роду. У цьому випадку говорять також, що поняття перебувають у відношенні *співпідпорядкування*. Наприклад "трикутник", "чотирикутник" і "п'ятикутник" співпідпорядковані поняття, бо вони попарно несумісні і є видами спільного родового поняття "многокутник". Два співпідпорядковані поняття називаються *протилежними*, якщо обсяг їх спільного родового поняття містить принаймні один об'єкт, який не міститься в обсягах кожного з цих понять. Говорять також, що у цьому випадку два поняття знаходяться у відношенні *протилежності*. Наприклад, "натуральне число" і "від'ємне ціле число" протилежні поняття, бо вони несумісні, і кожне з них є видом родового поняття "ціле число", обсяг якого містить число нуль, що не є ні натуральним числом, ні від'ємним цілим числом. Два співпідпорядковані поняття називаються *суперечливими*, якщо обсяг їх спільного родового поняття містить об'єкти лише з обсягів кожного з цих понять. Про суперечливі поняття говорять також, що вони перебувають у відношенні *суперечності* або *протиріччя*. Наприклад, "ціле невід'ємне число" і "від'ємне ціле число" суперечливі поняття, бо вони несумісні, кожне з них є видом родового поняття "ціле число", обсяг якого не містить жодного числа, яке не було б або цілим невід'ємним числом або від'ємним цілим числом. За допомогою кругів Ейлера відношення між обсягами несумісних понять, які знаходяться у відношеннях співпідпорядкування, протилежності і суперечності зображено на мал. 2 відповідно а), б) і в).

4. Означення понять. Способи означення. Означувані і неозначувані поняття.

Для того, щоб правильно користуватися поняттям, потрібно знати його зміст, який не визначається його терміном. Зміст поняття розкривається за допомогою спеціальної логічної операції, яка називається *означенням поняття*.



в)

а) Б)

Мал. 2.

У кожному означенні виділяють *означуване* і *визначаюче поняття*. Поняття, якому дається означення, називається *означуваним*. Поняття ж, через яке дається означення, називається *визначаючим*. Наприклад, в означенні "*Квадратом* називається ромб, у якого один з кутів прямий" означуваним є поняття "квадрат", а визначаючим – "ромб, у якого один з кутів прямий". Означення є певним завершальним етапом у виробленні поняття і розв'язує дві пізнавальні задачі:

1) розкриває зміст означуваного поняття, дає відповідь на питання про те, чим є даний об'єкт;

2) відмежовує означуване поняття від інших споріднених понять.

Існують різні способи означення понять. Найбільш поширений спосіб – *означення через найближчий рід і видову ознаку* (*відміну*). Суть його полягає у тому, що спочатку визначається найближчий рід, до якого належить означуване поняття як вид, а потім вказується ознака (ознаки), яка відрізняє означуване поняття від інших видів цього роду. Наприклад, в означенні "*Ромбом* називається паралелограм, у якого дві суміжні сторони рівні", означуваним є поняття "ромб", родовим – "паралелограм", а видовою ознакою є "рівність двох суміжних сторін паралелограма".

Поряд із означенням через найближчий рід і видову ознаку користуються *генетичним означенням*, суть якого полягає у тому, що зміст означуваного поняття розкривається за допомогою опису утворення тих об'єктів, що належать його обсягу. Наприклад, означення "*Сферою* називається поверхня, яка утворюється внаслідок обертання півкола навколо його діаметра" є генетичним.

У математиці часто зустрічаються означення, які називаються *умовними погодженнями*. Наприклад, "Якщо x – довільне дійсне число, відмінне від нуля, то за означенням $x^0 := 1$".

<u>Зауваження</u>. Домовимося надалі вираз "дорівнює за означенням" символічно записувати ":=".

Розглядають також означення через перелік, рекурсивні або індуктивні означення, означення через абстракцію, аксіоматичне означення та інші. Означення "*Дійсними числами* називаються раціональні та ірраціональні числа" є прикладом означення через перелік.

5. Вимоги до означення понять. Помилки в означеннях. Виявлення помилок в означенні способом наведення контрприкладу.

При означенні понять потрібно дотримуватися певних вимог (правил). У випадку їх порушення говорять, що означення неправильне (некоректне) або що у ньому допущена логічна помилка.

Основні вимоги такі:

1) Означення повинно бути *співрозмірним,* тобто обсяг визначаючого поняття повинен збігатися з обсягом означуваного поняття. У всіх випадках, коли вказується недостатня кількість ознак або надмірна кількість ознак, порушується вимога співрозмірності. Наприклад, в означенні "*Правильним многокутником* називається многокутник, у якого всі сторони рівні" вказано не всі ознаки правильного многокутника. Тому за цим означенням ромб повинен бути правильним многокутником, насправді це не так.

В означенні "*Рівнобедреним трикутником* називається трикутник, у якого є два рівні кути, що менші 60^o" вказано багато ознак рівнобедреного трикутника. За цим означенням правильний трикутник не буде рівнобедреним.

2) Означення не повинно містити у собі так званого *хибного кола*, тобто, коли визначаюче поняття є означуваним поняттям або коли одне поняття означається через друге, а друге – через перше. Наприклад, в означеннях "*Кругом* називається частина площини обмежена колом" і "*Колом* називається межа круга" круг означається через коло, а коло через круг.

3) Означення не повинно бути тільки *заперечуючим*, тобто у ньому не повинні вказуватися лише ті ознаки, які не входять у зміст даного поняття, хоч іноді цього уникнути не можна.

4) Потрібно, щоб існували об'єкти, які містяться в обсязі даного поняття.

5) Означення повинно бути чітким, не мати нічого зайвого, всі терміни у ньому мають бути однозначними, тобто кожен є назвою лише одного поняття.

Кожне поняття, взагалі кажучи, має нескінченну сукупність ознак, всі їх вказати неможливо. Тому в означенні вказуються лише ті, які повністю задають дане поняття. Одне і те ж поняття може бути по-різному означене. Два означення називаються *рівносильними*, якщо обсяги понять, які вони визначають, збігаються. Рівносильність означень у математиці завжди доводиться.

Правильність означення не завжди легко встановити. Для того, щоб виявити помилку в означенні, користуються іноді способом *наведення контрприкладу*. Суть його полягає у тому, що вказується приклад об'єкта, який має всі властивості, які входять в означення, але не міститься в обсязі означуваного поняття. Наприклад, означення "Опуклий многокутник називається *правильним*, якщо у нього всі кути рівні" некоректне. Щоб переконатися у цьому, візьмемо прямокутник, у якого суміжні сторони не рівні. Такий прямокутник має всі властивості, вказані в означенні, але не є правильним многокутником.

6. Поняття та їх означення в початковому курсі математики.

Якщо проаналізувати означення понять, то виявиться, що завжди означуване поняття означується через інше, яке у свою чергу означується ще через інше і т. д. Але через те, що кількість понять, якими володіє людство, скінченна, то всім поняттям дати означення неможливо. А тому серед понять виділяють *неозначувані поняття*, які у математиці називають також *первісними*. Для з'ясування їх змісту користуються описом, в якому вказуються лише деякі ознаки або наводяться приклади об'єктів, що належать обсягам первісних понять. У курсі математики загальноосвітньої школи первісними поняттями є, наприклад, точка, пряма, площина і т. д.

У математиці для виділення означення серед інших математичних тверджень прийнято у них вживати такі слова як "називається", "говорять" або їх синоніми. В описі первісних математичних понять найчастіше вживається слово "розуміють" або його синоніми.

Поняття поділяються на **загальні, конкретні, одиничні, збірні, абстрактні** за обсягом, тобто за кількістю предметів, які під ними розуміються.

Збірні поняття, на відміну від **загальних,** відображають групу предметів як єдине ціле, як об'єднання або гурт. Наприклад: "бібліотека", "ліс", "клас" тощо.

Значення **загального поняття** стосується кожного окремого предмета, який входить до його обсягу. Наприклад, поняття "людина" стосується кожної людини. Значення **збірного поняття** не стосується кожного окремого предмета, який входить до складу групи, а лише всієї групи.

Поняття, об’єкти обсягів яких, як окремі речі, не існують, називають **абстрактними.** Їх не можна помацати, потримати в руках. Поняття "чесність", "краса" і т. п. - абстрактні поняття. Усі поняття — терміни, які ти вчиш на уроках математики, мови — це теж абстрактні поняття. Наприклад, "нерівність", "більше", "менше", "стільки, скільки", "буква".

Над поняттями можна здійснювати логічні операції.

Обмеження - це логічна операція над поняттями, завдяки якій відбувається перехід від поняття з ширшим обсягом (родового) до поняття з вужчим обсягом (видового). Межею обмеження є одиничне поняття.

Наприклад, обмежимо поняття *машина.* Запишемо обмеження цього поняття у вигляді ланцюжка понять.

Машина - легкова машина - "Мерседес" - "Мерседес"№....

У процесі обмеження необхідно поступово додавати до змісту попереднього поняття додаткові ознаки, що призводить до зменшення обсягу. Обмеження поняття *машина* можна здійснити і по-іншому.

Машина - вантажна машина - "КАМАЗ" - "КАМАЗ"№....

Узагальнення - це логічна операція над поняттями, завдяки якій відбувається перехід від поняття з вужчим обсягом (видового) до поняття з ширшим обсягом (родового). Межею узагальнення є найширші за обсягом категорії, наприклад, *організми, час, простір, життя, рух* тощо.

Наприклад, узагальнимо поняття *тополя.*

Тополя - листяне дерево - дерево - рослина - живий організм.

Поділ поняття (точніше, поділ обсягу поняття) - це логічна операція, задопомогою якої розкривається обсяг родового поняття через перелік його видів

Наприклад, транспорт поділяється на легковий та вантажний.

Поняття, що ділиться, називається **поділюваним.** Результати поділу (відповідні видові поняття) - це **члени поділу.** Поділюване поняття і члени поділу - сумісні поняття (родове і видові). Члени поділу між собою - несумісні поняття. Інформація, з огляду на яку здійснюється поділ, називається його

основою. Вона може бути про призначення предмета чи його використання тощо.

ЛОГІКА ВИСЛОВЛЕНЬ

1. *Висловлення, логічне значення висловлення.*
2. *Логічні сталі. Прості і складні висловлення. Пропозиційні змінні.*
3. *Операції заперечення, кон'юнкції, диз'юнкції та еквіваленції над висловленнями.*
4. *Формули логіки висловлень. Таблиці логічних значень формули. Логічна структура складеного висловлення.*
5. *Тотожно істинні (логічні закони) і тотожно хибні формули.*
6. *Рівносильні формули. Властивості операції логіки висловлень.*
7. *Відношення логічного слідування на множині висловлень.*

1. Висловлювання, логічне значення висловлення

Одне із завдань математичної логіки – з'ясування правильності міркувань. Твердження можна сформулювати у письмовій чи усній формі за допомогою розповідних речень, різних за змістом і будовою, але таких, що про деякі з них можна сказати, що в них іде мова про факти, які мали чи мають місце у дійсності, або про факти, які не мали і не мають місця у дійсності. Про перші з них говорять, що вони *істинні*, а про другі – *хибні*. *Висловленням* називається твердження, про яке можна сказати, що воно тільки або істинне, або хибне. *Вигук* і *запитання* не є висловленням.

Прикладами висловлень у математиці є числові рівності і нерівності, аксіоми і теореми, тоді як означення вже не є висловленнями.

2. Логічні сталі. Прості і складні висловлення. Пропозиційні змінні

Висловлення утворюються з інших висловлень за допомогою виразів, серед яких виділяють такі: "неправильно, що …", "не …", "і", "або", "якщо …, то …", "… тоді і тільки тоді, коли …" та їх синонімів. Ці вирази називаються *пропозиційними зв'язками*. Крім цього із тверджень утворюються висловлення за допомогою виразів виду "для всіх …" і "існують …" та їх синонімів, які називаються *кванторами* (від лат. *quantum* – скільки).

Пропозиційні зв'язки і квантори називаються *логічними сталими*. Висловлення поділяються на прості і складені.

Висловлення називається *простим*, якщо воно не містить логічних сталих, і *складеним* – у протилежному випадку.

Будь-які прості висловлення називаються *висловлювальними* (*пропозиційними*) *змінними* і позначаються малими латинськими літерами p, q, r, ...

Просте висловлення може набувати тільки одне із двох значень: або "істина", або "хиба", вони позначаються відповідно "1" чи "0" і називаються *логічними* (*істинносними*) *значеннями висловлення*.

Кожна логічна зв'язка породжує операцію логіки над висловленнями. Розділ математичної логіки, в якому вивчаються висловлення та операції над ними, називається *логікою висловлень*.

Складене висловлення також набуває тільки одне з логічних значень, що однозначно визначається логічними значеннями висловлень, з яких побудоване дане висловлення за допомогою операцій логіки висловлень. Будь-які висловлення позначаються великими писаними латинськими буквами A, B, C, ...

3. Операції заперечення, кон'юнкції, диз'юнкції та еквіваленції над висловленнями

Операції логіки висловлень можна описати за допомогою *таблиць істинності* (*логічних значень*), де зазначається, яких логічних значень набуває складене висловлення при різних логічних значеннях простих висловлень, що входять до його складу. Для спрощення викладу дамо означення основних логічних операцій логіки висловлень лише над простими висловленнями, хоч вони матимуть місце і для будь-яких висловлень.

Запереченням довільного висловлення називається висловлення, яке набуває логічного значення "1" тоді і тільки тоді, коли дане висловлення набуває логічного значення "0". Заперечення висловлення p позначається $\bar{p}$ і читається "неправильно, що p" або "не p".

Таблиця істинності для заперечення буде такою:

p	$\bar{p}$
0	1
1	0

Операція на множині висловлень, при якій кожному висловленню A ставиться у відповідність заперечення $\bar{A}$, називається *операцією заперечення висловлень*.

Кон'юнкцією (від лат. *conjunctio* – зв'язок, об'єднання) довільних двох висловлень називається висловлення, яке набуває логічного значення "1" тоді і тільки тоді, коли обидва висловлення мають логічне значення "1". Кон'юнкція висловлень p і q записується $p \wedge q$ і читається "p і q". Операція на множині висловлень, при якій кожній упорядкованій парі висловлень A і B ставиться у відповідність їх кон'юнкція $A \wedge B$, називається *операцією кон'юнкції висловлень*.

Означення кон'юнкції двох висловлень можна узагальнити на довільну кількість висловлень, а саме: *кон'юнкцією висловлень* називається висловлення, яке приймає логічне значення "1" тоді і тільки тоді, коли всі висловлення приймають логічне значення "1". Позначається кон'юнкція висловлень $p_1, p_2, \ldots, p_n$ $p_1 \wedge p_2 \wedge \ldots \wedge p_n$ або $\bigwedge_{i=1}^{n} p_i$.

Диз'юнкцією (від лат. *disjungo* – роз'єдную, розрізняємо) довільних двох висловлень називається висловлення, яке набуває логічного значення "0" тоді і тільки тоді, коли обидва висловлення мають логічне значення "0". Диз'юнкція висловлень p і q записується $p \vee q$ і читається: "p або q".

Означення диз'юнкції двох висловлень можна узагальнити на довільну кількість висловлень, а саме: *диз'юнкцією висловлень* називається висловлення, яке набуває логічного значення "0" тоді і тільки тоді, коли всі висловлення мають логічне значення "0". Позначається диз'юнкція висловлень $p_1, p_2, \ldots, p_n$ $p_1 \vee p_2 \vee \ldots \vee p_n$ або $\bigvee_{i=1}^{n} p_i$.

Імплікацією (від лат. *implico* – тісно зв'язую) довільних висловлень p і q називається висловлення, яке набуває логічного значення "0" тоді і тільки тоді, коли p має логічне значення "1", а q – "0". Імплікація висловлення p і q записується $p \to q$ і читається: "якщо p, то q". В імплікації $p \to q$ висловлення p називається *умовою імплікації*, а q – *висновком* (*наслідком*) *імплікації*.

Еквіваленцією (від лат *aequivalens* – рівноцінний) довільних двох висловлень p і q називається висловлення, яке набуває логічного значення "1" тоді і тільки тоді, коли обидва висловлення приймають однакові логічні значення. Еквіваленція висловлень p і q записується $p \leftrightarrow q$ і читається: "p тоді і тільки тоді, коли q".

Означення операцій диз'юнкції, імплікації, і еквіваленції двох висловлень аналогічне означенню операції кон'юнкції двох висловлень.

Таблиця істинності для кожної з операцій має такий вид:

p	q	$p \wedge q$	$p \vee q$	$p \to q$	$p \leftrightarrow q$
0	0	0	0	1	1
0	1	0	1	1	0
1	0	0	1	0	0
1	1	1	1	1	1

4. Формули логіки висловлень. Таблиці логічних значень формули. Логічна структура складеного висловлення

Для вивчення висловлень, властивостей операцій над ними і встановлення структури складених висловлень користуються поняттям формули логіки висловлень. Якщо у складеному висловленні кожне просте висловлення замінити висловлювальною змінною, а пропозиційні зв'язки – відповідними операціями логіки висловлень, то одержиться вираз, який називається *формулою логіки висловлень* або просто *формулою*. Про формулу логіки висловлень говорять, що вона задає (визначає) *логічну структуру висловлення*. Означення *формули* можна уточнити так:

1) кожна висловлювальна змінна є формулою;

2) якщо A і B – формули, то формулами є $\overline{A}$, $\overline{B}$, $A \wedge B$, $A \vee B$, $A \to B$, $A \leftrightarrow B$;

3) ніякі інші записи, крім тих, які утворені за 1) і 2) не є формулами.

У загальному випадку формули логіки висловлень позначаються великими писаними латинськими буквами A, B, C, … і, якщо потрібно, в дужках вказуються змінні, які входять у формулу, при цьому вважається, що змінні у формулі строго лінійно впорядковані, тобто вони утворюють кортеж, який називається *кортежем* (*набором*) *змінних*.

Порядок виконання операцій у формулі регулюється круглими дужками: спочатку виконуються операції у найглибших дужках, потім – у наступних і т. д. Якщо дужки відсутні, то порядок виконання операцій такий: заперечення над висловлювальною змінною, кон'юнкція, диз'юнкція, імплікація і еквіваленція. У логіці висловлень, як в алгебрі для виразів, прийнято називати формулу назвою останньої операції у ній.

Якщо у формулу входить n змінних, то набір значень змінних є кортежем довжиною n, і кожна змінна набуває, незалежно від інших змінних, двох значень "0" чи "1", а тому за правилом добутку, різних наборів значень змінних буде 2^n. Обчислення логічних значень формули на всіх наборах значень змінних записується у вигляді таблиці, яка має 2^n рядків і називається *таблицею логічних значень формули* або *таблицею істинності формули*.

5. Тотожно істинні (логічні закони) і тотожно хибні формули

На кожному наборі значень змінних формула логіки висловлень може приймати одне і тільки одне із логічних значень "0" чи "1". У залежності від того, яких значень набирають формули, виділяють їх певні види.

Формула логіки висловлень називається:

1. *нейтральною*, якщо вона набирає кожне з логічних значень;

2. *тотожно хибною* або *суперечливою*, якщо на всіх наборах значень змінних вона набирає логічне значення "0";

3. *тотожно істинною* або *тавтологією*, якщо на всіх наборах значень змінних вона набирає логічне значення "1".

У логіці особливу роль відіграють тотожно істинні формули, їх ще називають *логічними законами* або *законами логіки*. Окремі логічні закони мають свої назви і широко використовуються у міркуваннях. Назвемо деякі з них.

1) $p \to p$ – закон тотожності;

2) $p \vee \overline{p}$ – закон виключення третього;

3) $\overline{p \wedge \overline{p}}$ – закон несуперечності;

4) $(p \to q) \wedge p \to q$ – правило висновку;

5) $(p \to q) \wedge (q \to r) \to (p \to r)$ – правило силогізму;

6) $(p \to q) \leftrightarrow (\overline{q} \to \overline{p})$ – закон контрапозиції;

7) $(p \wedge q \to r) \leftrightarrow (p \wedge \overline{r} \to \overline{q})$ – закон розширеної контрапозиції.

Усі ці закони доводяться за допомогою побудови їх таблиць істинності.

Джерелом одержання нових тотожно істинних формул є така теорема.

<u>Теорема 1</u>. Якщо у тотожно істинній формулі $A(p_1, p_2, \ldots, p_n)$ із n змінними кожну змінну на всіх місцях її входження замінити відповідно формулами $A_1, A_2, \ldots, A_n$, то одержана формула буде тотожно істинною.

► Зробимо в формулі $A(p_1, p_2, \ldots, p_n)$ підстановку: кожну змінну $p_1, p_2, \ldots, p_n$ на всіх місцях її входження замінимо формулами $A_1, A_2, \ldots, A_n$ відповідно. Нехай кожна з формул $A_1, A_2, \ldots, A_n$ залежить від змінних $q_1, q_2, \ldots, q_k$, тоді одержимо формулу $A(A_1, A_2, \ldots, A_n)$, яка залежить від змінних $q_1, q_2, \ldots, q_k$. Розглянемо будь-який набір значень змінних $(q_{10}, q_{20}, \ldots, q_{k0})$, де кожне q_{i0} має логічне значення 0 чи 1, $i = 1, 2, \ldots, k$. Тоді обчислення логічного значення формули $A(A_1, A_2, \ldots, A_n)$ на цьому наборі можна провести так: на місці кожного входження формули A_i, $i = 1, 2, \ldots, n$, знаходимо її значення на наборі $(q_{10}, q_{20}, \ldots, q_{k0})$, вона приймає одне із значень 0 чи 1, а потім уже знайдемо значення формули $A(A_1, A_2, \ldots, A_n)$, яке й буде значенням формули $A(p_1, p_2, \ldots, p_n)$ на деякому наборі $(p_{10}, p_{20}, \ldots, p_{n0})$. У силу того, що формула $A(p_1, p_2, \ldots, p_n)$ тотожно істинна, то й формула $A(A_1, A_2, \ldots, A_n)$ буде тотожно істинною. ◄

6. Рівносильні формули. Властивості операції логіки висловлень

Знаходження логічного значення формули за допомогою таблиці істинності нагадує безпосереднє обчислення числового значення виразу за допомогою підстановки числових значень змінних, що входять у цей вираз, і послідовного виконання всіх зазначених у ньому операцій. У той же час задача знаходження значення виразу може бути розв'язана швидше, якщо спростити його за допомогою тотожних перетворень.

Природно поставити питання про можливість спрощення логічних формул за допомогою таких перетворень, які не змінюють логічних значень цих формул при будь-яких можливих логічних значеннях пропозиційних змінних, з яких складається формула.

Аналогом поняття рівності чисел є поняття рівносильності висловлень.

Два висловлення називаються *рівносильними*, якщо вони мають однакові логічні значення. Очевидно, що відношення рівносильності на множині висловлень є відношенням еквівалентності і воно розбиває її на два класи: клас істинних висловлень і клас хибних висловлень.

Аналогом поняття рівності виразів є поняття рівносильності формул логіки висловлень.

Довільні дві формули логіки висловлень називаються *рівносильними* (*логічно еквівалентними*), якщо на всіх наборах значень змінних, що входять до їх складу, вони приймають рівні логічні значення. Рівносильність формул A і B записується $A \equiv B$ і читається: "формула A рівносильна формулі B" або "формули A і B рівносильні".

У формулу логіки висловлень можуть входити сталі висловлення. Кожне стале висловлення набирає одне і тільки одне логічне значення: "1"чи "0", а тому їх і позначають у формулах відповідно 1 чи 0.

Окремі рівносильності виражають закони операцій логіки висловлень. Вкажемо основні з них.

1. Закони для констант:

$p \wedge 0 \equiv 0, \qquad p \vee 0 \equiv p,$

$p \wedge 1 \equiv p, \qquad p \vee 1 \equiv 1,$

$p \wedge \bar{p} \equiv 0, \qquad p \vee \bar{p} \equiv 1.$

2. Закон подвійного заперечення:

$\bar{\bar{p}} \equiv p$.

3. Комутативні закони:

$p \wedge q \equiv q \wedge p, \qquad p \vee q \equiv q \vee p.$

4. Асоціативні закони:

$(p \wedge q) \wedge r \equiv p \wedge (q \wedge r)$, $(p \vee q) \vee r \equiv p \vee (q \vee r)$.

5. Закони ідемпотентності:

$p \wedge p \equiv p$, $p \vee p \equiv p$.

6. Дистрибутивні закони, що пов'язують операції кон'юнкції та диз'юнкції:

$p \wedge (q \vee r) \equiv (p \wedge q) \vee (p \wedge r)$, $p \vee (q \wedge r) \equiv (p \vee q) \wedge (p \vee r)$.

7. Закони де Моргана (правила заперечення кон'юнкції і диз'юнкції):

$\overline{p \wedge q} \equiv \overline{p} \vee \overline{q}$, $\overline{p \vee q} \equiv \overline{p} \wedge \overline{q}$.

8. Правило виключення імплікації:

$p \to q \equiv \overline{p} \vee q$.

9. Правила виключення еквіваленції:

$p \leftrightarrow q \equiv (p \to q) \wedge (q \to p)$, $p \leftrightarrow q \equiv (p \wedge q) \vee (\overline{p} \wedge \overline{q})$.

Закони для констант, подвійного заперечення, комутативності асоціативності та ідемпотентності безпосередньо випливають з означення операцій логіки висловлень. Доведення інших законів можна виконати, побудувавши таблиці істинності для формул, що входять у праву і ліву частини рівностей. Покажемо це на прикладі.

<u>Задача</u>. Довести одне із правил виключення еквіваленції:

$p \leftrightarrow q \equiv (p \to q) \wedge (q \to p)$.

► Побудуємо таблиці істинності для формул, що входять у ліву і праву частини рівносильності.

p	q	$p \leftrightarrow q$			$(p \to q) \wedge (q \to p)$		
0	0		1		1	1	1
0	1		0		1	0	0
1	0		0		0	0	1
1	1		1		1	1	1

З таблиці за означенням рівносильності формул одержуємо

$p \leftrightarrow q \equiv (p \to q) \wedge (q \to p)$. ◄

З кожною імплікацією $p \to q$ пов'язані ще три імплікації:

$q \to p$ – імплікація обернена даній;

$\overline{p} \to \overline{q}$ – імплікація протилежна даній;

$\overline{q} \to \overline{p}$ – імплікація обернена до протилежної даній або імплікація протилежна до оберненої даній.

Таблиці істинності всіх чотирьох імплікацій будуть такими:

p	q	$p \to q$	$q \to p$	$\overline{p} \to \overline{q}$	$\overline{q} \to \overline{p}$
0	0	1	1	1	1
0	1	1	0	0	1
1	0	0	1	1	0
1	1	1	1	1	1

Аналізуючи таблиці, дійдемо висновків:

1) операція імплікації висловлень не комутативна, тобто $p \to q \not\equiv q \to p$,

2) мають місце рівносильності $p \to q \equiv \overline{q} \to \overline{p}$, $q \to p \equiv \overline{p} \to \overline{q}$,

які називаються *законами контрапозиції*.

З означення рівносильності формул логіки висловлень та відношення еквівалентності одержується теорема.

<u>Теорема 2.</u> Відношення рівносильності на множині формул логіки висловлень є відношенням еквівалентності.

Відношення рівносильності дозволяє замінити формулу або її частину, яка також є формулою, на рівносильну їй і отримувати формулу, рівносильну заданій. Це дає можливість доводити рівносильність формул логіки висловлень так, як в алгебрі доводяться тотожності.

<u>Задача</u>. Довести, що має місце рівносильність $p \leftrightarrow q \equiv (p \wedge q) \vee (\overline{p} \wedge \overline{q})$.

▶

$p \leftrightarrow q$	$\equiv$	за одним із правил виключення еквіваленції
$\equiv (p \to q) \wedge (q \to p)$	$\equiv$	за правилом виключення імплікації

$\equiv \ (\overline{p} \vee q) \wedge (\overline{q} \vee p)$ $\equiv$ за дистрибутивним законом кон'юнкції відносно диз'юнкції

$\equiv \ ((\overline{p} \vee q) \wedge \overline{q}) \vee ((\overline{p} \vee q) \wedge p)$ $\equiv$ за дистрибутивним законом кон'юнкції відносно диз'юнкції

$\equiv \ ((\overline{p} \wedge \overline{q}) \vee (q \wedge \overline{q})) \vee ((p \wedge \overline{p}) \vee (q \wedge p))$ $\equiv$ **за законами для констант**

$\equiv \ ((\overline{p} \wedge \overline{q}) \vee 0) \vee (0 \vee (q \wedge p))$ $\equiv$ за законами для констант

$\equiv \ (\overline{p} \wedge \overline{q}) \vee (q \wedge p)$ $\equiv$ за комутативністю кон'юнкції і диз'юнкції

$\equiv \ (p \wedge q) \vee (\overline{p} \wedge \overline{q})$

Звідси, за транзитивністю відношення рівносильності, одержуємо

$p \leftrightarrow q \equiv (p \wedge q) \vee (\overline{p} \wedge \overline{q})$. ◄

Відношення рівносильності і поняття тотожно істинної формули пов'язані між собою.

<u>Теорема 3</u>. Дві довільні формули рівносильні тоді і тільки тоді, коли їх еквіваленція є тотожно істинною формулою.

► 1. Нехай формули A і B рівносильні, тобто $A \equiv B$. Отже, на всіх наборах значень змінних, що входять хоча б в одну з формул A і B, вони приймають рівні логічні значення. Тоді, за означенням еквіваленції висловлень, формула $A \leftrightarrow B$ приймає логічне значення "1" на всіх наборах значень змінних, тобто вона є тотожно істинною.

2. Нехай формула $A \leftrightarrow B$ є тотожно істинною. За означенням еквіваленції висловлень це буде тоді і тільки тоді, коли на всіх наборах значень змінних формули A і B приймають рівні логічні значення. Отже, вони будуть рівносильними, тобто

$A \equiv B$. ◄

7. Відношення логічного слідування на множині висловлень

У більшості випадків нові знання одержуються з відомих раніше знань за допомогою міркувань, які проводяться на основі поняття логічного наслідку.

Формула B називається *логічним наслідком формул* A_1, A_2, …, A_n, якщо формула B набуває логічного значення "1" на всіх тих наборах значень змінних, на яких формули A_1, A_2, …, A_n мають логічне значення "1". Запис $A_1, A_2, \ldots, A_n \models B$ означає, що формула B є логічним наслідком формул A_1, A_2, …, A_n, при цьому самі формули A_1, A_2, …, A_n називаються *посилками* або *гіпотезами*, а формула B – *наслідком* або *висновком*. Замість терміну "формула B є логічним наслідком формул A_1, A_2, …, A_n" користуються терміном "з формул A_1, A_2, …, A_n логічно випливає формула B".

Відношення логічного слідування пов'язано з поняттям тотожно істинної формули.

Теорема 4. З формул A_1, A_2, …, A_n логічно випливає формула B тоді і тільки тоді, коли формула $A_1 \wedge A_2 \wedge \ldots \wedge A_n \to B$ є тотожно істинною.

► 1. Нехай з формул A_1, A_2, …, A_n логічно випливає формула B. Доведемо, що формула

$$A_1 \wedge A_2 \wedge \ldots \wedge A_n \to B \qquad (1)$$

є тотожно істинною. Припустимо, що формула (1) не є тотожно істинною. Отже, існує набір значень змінних, на якому вона набуває логічного значення "0". Останньою операцією у формулі (1) є імплікація, значить, на цьому наборі умова імплікації $A_1 \wedge A_2 \wedge \ldots \wedge A_n$ набуває логічного значення "1", а наслідок B – "0". Умова імплікації є кон'юнкцією висловлень, а кон'юнкція істинна тільки тоді, коли всі її члени істинні. Отже, існує набір значень змінних, на якому всі формули A_1, A_2, …, A_n набувають логічного значення "1", а формула B – "0". А це суперечить тому, що з формул A_1, A_2, …, A_n логічно випливає формула B. Одержане протиріччя доводить, що формула (1) є тотожно істинною.

2. Аналогічно доводиться друга частина теореми, тобто, що коли формула (1) є тотожно істинною, то $A_1, A_2, \ldots, A_n \models B$. ◄

Із теореми 4 випливає наслідок.

Наслідок 1. З формул A_1, A_2, …, A_n логічно випливає формула B тоді і тільки тоді, коли з формули $A_1 \wedge A_2 \wedge \ldots \wedge A_n$ логічно випливає формула B.

На основі наслідку 1 відношення логічного слідування як $(n + 1)$–арне відношення, де $n \geq 1$, на множині формул логіки висловлень завжди можна розглядати як бінарне відношення. Розглянемо його властивості.

1. Для довільної формули логіки висловлень A маємо $A \models A$. Отже, відношення логічного слідування рефлексивне.

2. Для довільних формул логіки висловлень A і B якщо $A \models B$ і $B \models A$, то $A \equiv B$.

Це своєрідна форма властивості антисиметричності відношення логічного слідування.

3. Для довільних формул логіки висловлень A, B і C, якщо $A \models B$ і $B \models C$, то $A \models C$.

Отже, відношення логічного слідування на множині формул логіки висловлень транзитивне.

4. Неважко переконатися у тому, що відношення логічного слідування на множині формул логіки висловлень незв'язне.

З одержаних результатів маємо наслідок.

<u>Наслідок 2</u>. Відношення логічного слідування на множині формул логіки висловлень є відношенням нестрогого часткового порядку.

Теорема 4 дає можливість по-іншому підійти до тлумачення логічних законів, які є імплікаціями. За теоремою 4 у таких законах це рівносильно тому, що висновок імплікації є логічним наслідком її умови. Наприклад, правило висновку, якщо скористуватися теоремою 1, можна записати так:

$(A \to B) \wedge A \to B$.

На основі теореми 4 це рівносильно тому, що

$$A \to B,\ A \models B. \qquad (2)$$

Записом (2) правила висновку користуються у випадку, коли мають теорему $A \to B$ і якимось чином встановлюють, що висловлення A має логічне значення "1". Тоді на основі (2) робиться висновок, що й висловлення B має логічне значення "1".

<u>Задача</u>. Встановити, чи є формула $p \leftrightarrow q$ логічним наслідком формул $p \to q$ і $p \vee \bar{q}$.

► Згідно теореми 4 складаємо формулу

$$(p \to q) \wedge (p \vee \bar{q}) \to (p \leftrightarrow q).$$

До її складу входять дві змінні, а тому її таблиця істинності має $2^2 = 4$ рядки. На кожному наборі значень змінних обчислюємо результати операцій логіки висловлень у порядку, який задається формулою.

p	q	$(p \to q) \wedge (p \vee \bar{q}) \to (p \leftrightarrow q)$					
0	0	1	1	1	1	1	1
0	1	1	0	0	0	1	0
1	0	0	0	1	1	1	0
1	1	1	1	1	0	1	1

У таблиці остаточний результат виділено. З таблиці видно, що формула

$(p \to q) \wedge (p \vee \bar{q}) \to (p \leftrightarrow q)$ тотожно істинна, а тому за теоремою 4

$(p \to q), (p \vee \bar{q}) \models (p \leftrightarrow q)$. ◄

ЛОГІКА ПРЕДИКАТІВ

1. *Поняття про зміну в математиці.*
2. *Предикат (висловлювальна форма) та його основні характеристики.*
3. *Тотожно істинні, тотожно хибні і рівносильні предикати.*
4. *Операції логіки висловлень над предикатами. Області істинності результатів цих операцій.*
5. *Кванторні операції над предикатами.*
6. *Правила побудови заперечення тверджень, що містять квантори.*
7. *Відношення логічного слідування на множині предикатів. Необхідні і достатні умови.*

Питання на самостійне опрацювання

1. *Поняття про операції над висловленнями і предикатами.*
2. *Властивості операцій над висловленнями і предикатами.*
3. *Задачі на припущення та вилучення.*

1. Поняття про зміну в математиці

Можливості природної мови не завжди дають змогу точно і однозначно записувати твердження у різних науках. Тому кожна з наук виробляє ще й свою специфічну мову. Однією з відмінностей між математичною і природною мовами є вживання у математичній мові змінних. У природній мові деякі слова можуть вживатися як змінні. Наприклад, у реченні "тигр має красиву ходу" слово "тигр" є змінною; у реченні ж "цей тигр має красиву ходу" слово "тигр" уже не є змінною. Між такими словами і змінними у математиці є суттєва різниця: слово можна вживати як змінну для елементів тільки певної множини, а в математиці – для елементів будь-якої множини.

Під *змінною* у математиці розуміють знак (символ) у деякому запису, замість якого можна підставляти елементи певної множини, які називаються *значеннями змінної*, а саму множину – *областю визначення змінної*.

У всіх випадках, коли мова йде про змінну, обов'язково вказують або область визначення змінної, або її легко встановити за контекстом.

У математиці розглядають змінні різної природи. Наприклад, у символічному запису "Для довільних елементів x і y множини M має місце рівність $x * y = y * x$" змінними є M, x, y і $*$, значення яких:

1) для M – множини;

2) для x і y – елементи множини M;

3) для $*$ – бінарна операція на множині M.

Зокрема, якщо M – числова множина, то x і y будуть числовими змінними, якщо M – множина висловлень, то x і y – пропозиційні змінні.

2. Предикат (висловлювальна форма) та його основні характеристики

Засоби логіки висловлень виявляються недостатніми для аналізу багатьох математичних міркувань. Наприклад, її засобами не можна встановити правильність такого міркування: "Кожне ціле число є раціональним; 25 – ціле число. Отже, 25 – раціональне число". Це пояснюється тим, що у логіці висловлень прості висловлення, з яких за допомогою її операцій будуються складені висловлення, розглядаються як неподільні, тобто у них не аналізується їх структура. Тому виникає необхідність у побудові логічної системи, засобами якої можна дослідити будову простих тверджень, зокрема висловлень. Такою логічною системою є *логіка предикатів*, яка містить своєю складовою частиною логіку висловлень.

Крім висловлень можна виділити твердження, що містять одну або кілька змінних і перетворюються у висловлення при заміні змінних їх значеннями. Такі твердження називаються *предикатами* (*висловлювальними формами*).

Розрізняють *одномісні*, *двомісні* і т. д., *n-місні* предикати у залежності від того, скільки змінних входить до їх складу. Прикладами предикатів у математиці є рівняння і нерівності із змінними.

Будь-які одномісні, двомісні і т. д., n–місні предикати позначаються відповідно $P(x)$, $Q(x, y)$, $R(x, y, z)$, … , $P(x_1, x_2, \ldots, x_n)$.

Вважають, що у багатомісному предикаті змінні строго лінійно впорядковані, тобто вони утворюють кортеж або набір змінних. Кожний предикат завжди задається разом із своєю областю визначення або ж її легко встановити за контекстом.

Якщо ж предикат $P(x_1, x_2, \ldots, x_n)$ n–місний, то його *областю визначення* називається множина $M = M_1 \times M_2 \times \ldots \times M_n$, де M_1, M_2, …, M_n є областями визначення змінних x_1, x_2, …, x_n відповідно. У випадку, коли множини M_1, M_2, …, M_n рівні, тобто $M_1 = M_2 = \ldots = M_n = M$, то часто говорять, що предикат визначений на множині M, хоч в дійсності він визначений на множині M^n. Взагалі, область визначення предиката задається тією задачею, в якій розглядається предикат. Якщо на предикат не накладаються ніякі умови, то під його областю визначення розуміють множину всіх тих наборів значень змінних, при яких він перетворюється у висловлення.

Із багатомісних предикатів можна одержувати предикати меншої місності за допомогою підстановки замість деяких із змінних їх конкретних значень. Зокрема, у результаті заміни всіх змінних предиката їх значеннями одержується висловлення. Отже, висловлення можна розглядати як предикат від нуль змінних, а тому іноді говорять, що висловлення є нуль–місним предикатом. Розглянемо приклад. Рівняння

$x + 2y - z = 5$, де $x, y, z \in R$,

є тримісним предикатом. Коли надати x значення 1, то одержиться двомісний предикат

$1 + 2y - z = 5$ або, що те саме, $2y - z = 4$, де $y, z \in R$.

При наданні значень $x = 1$ і $y = 2$ одержиться одномісний предикат $1 + 2 \cdot 2 - z = 5$ або, що те саме, $z = 0$, де $z \in R$.

При наданні ж значень $x = 1$, $y = 1$ і $z = 1$ отримаємо висловлення $1 + 2 \cdot 1 - 1 = 5$, тобто, $2 = 5$, яке буде хибним.

Часто змінні, які входять у предикат, називаються *предметними змінними*.

Іноді n–місний предикат $P(x_1, x_2, \ldots, x_n)$, визначений на множині M, зручно розглядати як одномісний предикат $P(t)$, де $t = (x_1, x_2, \ldots, x_n)$ і $t \in M$.

Надалі, через громіздкість записів, більшість тверджень формулюються для одномісних предикатів. Вони мають місце і для багатомісних предикатів із деякими уточненнями.

З кожним предикатом $P(x)$, визначеним на множині M, пов'язані:

1) *область істинності* I, тобто множина тих значень змінної з області визначення предиката, при яких він перетворюється в істинне висловлення;

2) *область хибності* X, тобто множина тих значень змінної з області визначення предиката, при яких він перетворюється у хибне висловлення.

Множини M, I і X пов'язані співвідношеннями

$I \cup X = M$ і $I \cap X = \varnothing$.

Кожний предикат однозначно визначається своєю областю визначення і областю істинності. Якщо предикат $P(x)$, визначений на множині M, то його області істинності і хибності часто позначаються відповідно I_P і $X_P = M \backslash I_p$.

На мові теорії відношень предикат, визначений на множині M, можна означити як відображення множини M у множину $\{0; 1\}$.

Одномісні предикати задають властивість елементів його області визначення, а n-місні предикати – n–арне відношення.

3. Тотожно істинні, тотожно хибні і рівносильні предикати

Предикат називається:

1) *тотожно істинним*, якщо його область істинності дорівнює області визначення;

2) *тотожно хибним*, якщо його область хибності дорівнює області визначення, тобто його область істинності є порожньою множиною.

Предикати $P(x)$ і $Q(x)$, визначені на множині M, називаються *рівносильними на ній*, якщо їх області істинності рівні. Рівносильність предикатів $P(x)$ і $Q(x)$ записується

$P(x) \equiv Q(x), x \in M.$

Властивості тотожної істинності, тотожної хибності і рівносильності предикатів істотно залежать від їх областей визначення. Наприклад, одномісні предикати

$P(x)$ – "$x - 2 = 0$" і $Q(x)$ – "$x^2 - 4 = 0$"

рівносильні на множині натуральних чисел N і нерівносильні на множині цілих чисел Z, бо на множині N $I_P = I_Q = \{2\}$, а на множині Z $I_P = \{2\}$, але $I_Q = \{-2; 2\}$.

Аналогічно, як для формул логіки висловлень, одержуємо теорему.

Теорема 1. Відношення рівносильності для предикатів, визначених на одній і тій же множині, є відношенням еквівалентності.

Відношення рівносильності предикатів дає змогу заміняти предикати на рівносильні їм. Цією властивістю широко користуються при розв'язуванні рівнянь і нерівностей.

4. Операції логіки висловлень над предикатами. Області істинності результатів цих операцій

Предикати, як і висловлення, також набувають логічних значень"0" чи "1", тому над ними можна виконувати всі операції логіки висловлень. Означення цих операцій над предикатами дається на основі відповідних операцій над висловленнями, при цьому закони операцій логіки висловлень для предикатів також мають місце. Отже, немає потреби в формулюванні законів для операцій над предикатами.

Запереченням довільного одномісного предиката $P(x)$, визначеного на множині M, називається предикат, визначений на множині M, який набуває логічного значення "1" при тих і тільки тих x із множини M, при яких предикат $P(x)$ набуває логічного значення "0". Записується $\overline{P(x)}$ і читається "неправильно, що $P(x)$" або "не $P(x)$".

Операція на множині одномісних предикатів, визначених на множині M, при якій кожному предикату ставиться у відповідність його заперечення, називається *операцією заперечення предикатів*. З означення заперечення одномісного предиката $P(x)$, визначеного на множині M, випливає, що область істинності заперечення предиката дорівнює області хибності предиката, тобто

$$I_{\bar{P}} = X_P = M \setminus I_P .$$

Кон'юнкцією двох довільних одномісних предикатів, заданих на спільній області визначення, називається предикат, визначений на цій же множині, який набуває логічного значення "1" при тих і тільки тих значеннях змінної, при яких обидва предикати мають логічне значення "1".

Кон'юнкція предикатів $P(x)$ і $Q(x)$ записується $P(x) \wedge Q(x)$ і читається: "$P(x)$ і $Q(x)$".

Операція на множині одномісних предикатів із спільною областю визначення, при якій кожній упорядкованій парі предикатів ставиться у відповідність їх кон'юнкція, називається *операцією кон'юнкції предикатів*.

З означення кон'юнкції предикатів $P(x)$ і $Q(x)$, визначених на множині M, випливає, що її область істинності є перерізом областей істинності цих предикатів, тобто

$$I_{P \wedge Q} = I_P \cap I_Q .$$

Поняття кон'юнкції двох одномісних предикатів із спільною областю визначення можна узагальнити для кількох одномісних предикатів.

Кон'юнкцією кількох одномісних предикатів, заданих на спільній області визначення, називається предикат, визначений на цій же множині, який набуває логічного значення "1" при тих і тільки тих значеннях змінної, при яких усі предикати приймають логічне значення "1".

Кон'юнкція предикатів $P_1(x)$, $P_2(x)$, …, $P_n(x)$ записується

$$P_1(x) \wedge P_2(x) \wedge \ldots \wedge P_n(x) \quad \text{або} \quad \mathop{\wedge}_{i=1}^{n} P_i(x).$$

і читається: "$P_1(x)$ і $P_2(x)$ і … і $P_n(x)$".

Аналогічно, як і для двох предикатів, одержуємо, що область істинності кон'юнкції кількох одномісних предикатів, визначених на одній і тій же множині, дорівнює перерізу областей істинності цих предикатів.

У математиці часто кон'юнкцію кількох предикатів, особливо у випадку рівнянь або нерівностей із змінними, називають *системою предикатів* (відповідно *системою рівнянь* або *нерівностей із змінними*).

Диз'юнкцією двох довільних одномісних предикатів, заданих на спільній області визначення, називається предикат, визначений на цій же множині, який набуває логічного значення "0" при тих і тільки тих значеннях змінної, при яких обидва предикати мають логічне значення "0".

Диз'юнкція двох предикатів $P(x)$ і $Q(x)$ записується $P(x) \vee Q(x)$ і читається: "$P(x)$ або $Q(x)$".

З означення диз'юнкції предикатів $P(x)$ і $Q(x)$, визначених на множині M, випливає, що її область істинності є об'єднанням областей істинності цих предикатів, тобто

$$I_{P \vee Q} = I_P \cup I_Q .$$

Поняття диз'юнкції двох одномісних предикатів можна узагальнити для кількох одномісних предикатів.

Диз'юнкцією кількох довільних одномісних предикатів, заданих на спільній області визначення, називається предикат, визначений на цій же множині, який набуває логічного значення "0" при тих і тільки тих значеннях змінної, при яких кожен із предикатів має логічне значення "0".

Диз'юнкція предикатів $P_1(x)$, $P_2(x)$, …, $P_n(x)$ записується

$$P_1(x) \vee P_2(x) \vee ... \vee P_n(x) \quad \text{або} \quad \mathop{\vee}_{i=1}^{n} P_i(x)$$

і читається: "$P_1(x)$ або $P_2(x)$ або … $P_n(x)$".

Аналогічно, як і для двох предикатів, одержуємо, що область істинності диз'юнкції кількох одномісних предикатів, заданих на спільній області визначення, дорівнює об'єднанню областей істинності цих предикатів.

У математиці часто диз'юнкцію предикатів, особливо, коли предикатами є рівняння або нерівності із змінними, називають *сукупністю предикатів* (*сукупністю рівнянь або нерівностей із змінними*).

Імплікацією одномісних предикатів $P(x)$ і $Q(x)$, визначених на множині M, називається предикат, визначений на множині M, який набуває логічного значення "0", при тих і тільки тих x множини M, при яких предикат $P(x)$ має логічне значення "1", а предикат $Q(x)$ – "0".

Імплікація предикатів $P(x)$ і $Q(x)$ записується $P(x) \to Q(x)$ і читається: "якщо $P(x)$, то $Q(x)$". Як і для висловлень, в імплікації предикатів $P(x) \to Q(x)$ предикат $P(x)$ називається *умовою імплікації*, а предикат $Q(x)$ – *висновком*.

Щоб знайти область істинності імплікації предикатів, скористаємося правилом виключення імплікації

$$P(x) \to Q(x) \equiv \overline{P(x)} \vee Q(x) .$$

Звідси на основі знаходження областей істинності заперечення і диз'юнкції предикатів отримуємо

$$I_{P \to Q} = I_{\bar{P} \vee Q} = I_{\bar{P}} \cup I_Q = X_P \cup I_Q .$$

Отже, $I_{P \to Q} = X_P \cup I_Q$.

Еквіваленцією двох довільних одномісних предикатів, визначених на спільній області визначення, називається предикат, визначений на цій же множині, який набуває логічного значення "1" при тих і тільки тих значеннях змінної, при яких обидва предикати мають рівні логічні значення.

Еквіваленція предикатів $P(x)$ і $Q(x)$ записується $P(x) \leftrightarrow Q(x)$ і читається: "$P(x)$ тоді і тільки тоді, коли $Q(x)$". Щоб знайти область істинності еквіваленції предикатів $P(x)$ і $Q(x)$, визначених на множині M, скористаємося одним із правил виключення еквіваленції, а саме:

$$P(x) \leftrightarrow Q(x) \equiv (P(x) \wedge Q(x)) \vee (\overline{P(x)} \wedge \overline{Q(x)}) .$$

Звідси на основі знаходження областей істинності заперечення, кон'юнкції і диз'юнкції предикатів отримаємо

$$I_{P \leftrightarrow Q} = (I_P \cap I_Q) \cup (X_P \cap X_Q) .$$

Аналогічно тому, як було сформульовано означення операції кон'юнкції двох одномісних предикатів, заданих на спільній області визначення, дається означення операцій диз'юнкції, імплікації та еквіваленції двох предикатів.

Означення бінарних операцій логіки висловлень над одномісними предикатами від різних змінних та багатомісними предикатами складніше, але при означенні всіх їх використовуються означення відповідних операцій над висловленнями.

Наприклад, кон'юнкцією двох одномісних предикатів $P(x)$, $x \in A$ і $Q(y)$, $y \in B$, є двомісний предикат $P(x) \wedge Q(y)$, який визначений на множині $M = A \times B$ і набирає логічне значення "1" на всіх наборах значень змінних (x, y), на яких $P(x)$ і $Q(y)$ мають логічне значення "1".

5. Кванторні операції над предикатами

Крім операцій логіки висловлень, над предикатами виконуються ще дві властиві тільки їм операції: навішування квантора загальності і квантора існування.

У пункті 2 було встановлено, що заміна в одномісному предикаті змінної її значенням перетворює його у висловлення. Засоби мови дають можливість цей процес здійснювати ще й по-іншому. Для цього використовують слова "всі" і "існують" або їх синоніми, які називаються кванторами.

Операція навішування квантора загальності полягає у тому, що довільному одномісному предикату $P(x)$, визначеному на множині M, ставиться у відповідність висловлення: "для всіх x множини M має місце предикат $P(x)$", яке набуває логічного значення "1" тоді і тільки тоді, коли предикат $P(x)$ тотожно істинний на множині M, тобто, якщо область істинності предиката $P(x)$ дорівнює його області визначення.

Якщо на скінченній множині $M = \{x_1, x_2, \dots, x_n\}$ визначено предикат $P(x)$, то висловлення "для всіх x множини M має місце предикат $P(x)$", рівносильне кон'юнкції висловлень

$$P(x_1) \wedge P(x_2) \wedge \dots \wedge P(x_n).$$

Операція навішування квантора існування полягає у тому, що довільному одномісному предикату $P(x)$, визначеному на множині M, ставиться у відповідність висловлення: "існує x у множині M таке, що має місце предикат $P(x)$", яке набуває логічного значення "1" тоді і тільки тоді, коли область істинності предиката $P(x)$ є непорожньою множиною.

Якщо знову на скінченній множині $M = \{x_1, x_2, \dots, x_n\}$ визначено одномісний предикат $P(x)$, то висловлення "існує x у множині M таке, що має місце предикат $P(x)$" рівносильне диз'юнкції висловлень

$$P(x_1) \vee P(x_2) \vee \dots \vee P(x_n).$$

Символічно висловлення "для всіх x множини M має місце предикат $P(x)$" записується

$$\forall x \in M : P(x), \qquad (1)$$

а висловлення "існує *x* у множині *M* таке, що має місце предикат *P*(*x*)" –

$$\exists\, x \in M : P(x). \qquad (2)$$

Символи $\forall$ і $\exists$ називаються, відповідно, *квантором загальності* і *квантором існування*.

У записах (1) і (2) буква *x* означає змінну, але оскільки записи є висловленнями, то від значення змінної *x* фактично не залежать. Тому підставляти замість *x* її значення із множини *M* уже немає смислу. Прийнято говорити, що в записах (1) і (2) квантори $\forall$ і $\exists$ зв'язують змінну *x*, а саму змінну називають *зв'язаною*. Вона більше не є змінною у власному її розумінні: її наявність у запису необхідна тільки для того, щоб вказати на те, з якого предиката утворилося висловлення.

Операції навішування кванторів можна виконувати і над багатомісними предикатами. Змінні предиката, до яких застосовано квантори, називаються *зв'язаними*, всі інші змінні – *вільними*. З'ясуємо суть операції навішування кванторів для багатомісних предикатів на прикладі. На множині натуральних чисел *N* розглянемо двомісний предикат *P*(*x*, *y*) – "*x* < *y*". Навісимо на нього квантор існування по змінній *x*, одержимо твердження

$\exists\, x \in N : x < y,$

в якому *x* є зв'язаною змінною, а *y* – вільною змінною. Підставимо у це твердження замість *y* 1, одержимо висловлення

$\exists\, x \in N : x < 1.$

Це висловлення набуває логічного значення "0". Якщо ж замість *y* підставити будь-яке натуральне число більше 1, то одержиться істинне висловлення, а тому твердження $\exists\, x \in N : x < y$ буде предикатом від однієї змінної. Якщо тепер на цей предикат навісити один із кванторів по вільній змінній, то одержимо уже висловлення. Наприклад:

$\forall y \in N \;\; \exists\, x \in N : x < y,$ яке буде хибним.

Аналогічні міркування можна провести для довільного *n*–місного предиката, і одержимо, що при навішуванні одного із кванторів на *n*–місний предикат одержується предикат від $n-1$ змінної. А тому, щоб за допомогою операції навішування кванторів із *n*–місного предиката одержати висловлення, потрібно кожну змінну зв'язати квантором існування чи загальності.

<u>Задача</u>. Із двомісного предиката $P(x, y)$ – "$x \le y$", визначеного на множині натуральних чисел N, за допомогою кванторних операцій побудувати всі можливі висловлення і встановити їх логічні значення.

► Навішуючи квантори по кожній змінній, одержимо такі висловлення:

1. $\forall x \in N\ \forall y \in N : x \le y$,
2. $\forall y \in N\ \forall x \in N : x \le y$,
3. $\exists x \in N\ \exists y \in N : x \le y$,
4. $\exists y \in N\ \exists x \in N : x \le y$,
5. $\forall x \in N\ \exists y \in N : x \le y$,
6. $\exists y \in N\ \forall x \in N : x \le y$,
7. $\forall y \in N\ \exists x \in N : x \le y$,
8. $\exists x \in N\ \forall y \in N : x \le y$.

Сформулюємо висловлення 1 – 8 словами і вкажемо їх логічне значення.

Висловлення 1 і 2 мають однаковий смисл і їх можна сформулювати так: "Кожне натуральне число не перевищує довільного натурального числа". Це хибне висловлення.

Також однаковий смисл мають висловлення 3 і 4, їх можна сформулювати так: "Існують натуральні числа, з яких одне не перевищує другого". Це висловлення істинне.

Висловлення 5 можна сформулювати так: "Для всіх натуральних чисел існує не менше за них натуральне число". Висловлення істинне.

Висловлення 6 можна сформулювати так: "Існує натуральне число, якого не перевищують всі натуральні числа". Висловлення хибне.

Висловлення 7 можна сформулювати так: "Для кожного натурального числа існує натуральне число, яке його не перевищує". Висловлення істинне.

Висловлення 8 можна сформулювати так: "Існує натуральне число, яке не перевищує довільного натурального числа, тобто існує найменше натуральне число". Висловлення істинне. ◄

Розгляд висловлень 1 і 2 та 3 і 4 показує, що при зміні порядку слідування однойменних кванторів, які стоять поряд, зміст висловлень, а, отже, і їх логічні значення, не змінюються. Навпаки, аналіз висловлень 5 і 6 та 7 і 8 показує, що зміна порядку слідування різнойменних кванторів приводить до зміни змісту висловлень, а тому може змінитися і їх логічне значення. Це має місце і у загальному випадку. Одержується твердження: однойменні квантори, які стоять поряд, можна міняти місцями, а різнойменні квантори міняти місцями не можна.

За даним твердженням можна спростити запис навішування однойменних кванторів на багатомісний предикат, усі змінні якого мають одну і ту ж саму область визначення. Покажемо це на прикладі тримісного предиката $P(x, y, z)$, де $x, y, z \in M$. Висловлення, які одержуються із висловлення

$$\forall x \in M \ \forall y \in M \ \forall z \in M : P(x, y, z)$$

всіма можливими перестановками виразів $\forall\, x \in M$, $\forall\, y \in M$ і $\forall\, z \in M$, будуть рівносильними, а тому довільне з них прийнято записувати

$$\forall\, x, y, z \in M: P(x, y, z).$$

6. Правила побудови заперечення тверджень, що містять квантори

Часто доводиться заперечувати твердження, які містять квантори. Розглянемо заперечення твердження такого виду

$$\forall\, x \in M: P(x).$$

Заперечимо його, тобто розглянемо твердження

$$\overline{\forall x \in M : P(x)}.$$

Словами воно сформулюється так: "Неправильно, що для всіх x множини M має місце предикат $P(x)$". Очевидно, що одержане твердження рівносильне такому: "Існує x у множині M таке, що має місце предикат не $P(x)$", яке символічно записується

$$\exists\, x \in M : \overline{P(x)}.$$

А тому

$$\overline{\forall x \in M : P(x)} \equiv \exists\, x \in M : \overline{P(x)}.$$

Аналогічно одержуємо, що

$$\overline{\exists x \in M : P(x)} \equiv \forall x \in M : \overline{P(x)}.$$

Проведені міркування доводять твердження, яке називається *правилом заперечення тверджень, що містять квантори*.

Щоб заперечити твердження, яке починається:

1) з квантора загальності, потрібно квантор загальності замінити на квантор існування і заперечити ту частину, яка йде за квантором;

2) з квантора існування, потрібно квантор існування замінити на квантор загальності і заперечити ту частину, яка йде за квантором.

Заперечуване твердження може містити декілька кванторів, тоді потрібно декілька разів скористатися сформульованим правилом.

<u>Задача</u>. Користуючись логічною і математичною символікою записати висловлення: "Існує найбільше натуральне число". Виконати операцію заперечення та встановити логічні значення одержаного і даного висловлень.

► Розглянемо на множині натуральних чисел предикат $x \le y$. Тоді наше висловлення запишеться так

$$\exists\, y \in N \;\; \forall x \in N : x \le y\,.$$

За правилом заперечення тверджень, що містять квантори, одержимо

$$\overline{\exists\, y \in N \;\; \forall x \in N : x \le y} \equiv \forall y \in N \;\; \overline{\forall x \in N : x \le y} \equiv$$
$$\equiv \forall y \in N \;\; \exists\, x \in N : \overline{x \le y}.$$

Враховуючи, що $\overline{x \le y} \equiv x > y,$ остаточно матимемо

$$\overline{\exists y \in N\; \forall x \in N : x \le y} \equiv \forall y \in N\; \exists x \in N : x > y\,.$$

Одержане висловлення словами можна сформулювати так: "Для кожного натурального числа існує більше від нього число". Це твердження істинне, а тому твердження, яке заперечувалося, хибне. ◄

7. Відношення логічного слідування на множині предикатів. Необхідні і достатні умови.

Якщо предикати $P_1(x)$, $P_2(x)$, …, $P_n(x)$, визначені на множині M, то предикат $Q(x)$ називається *логічним наслідком предикатів* $P_1(x)$, $P_2(x)$, …, $P_n(x)$, коли він набуває логічне значення "1" при всіх тих x

множини M, при яких кожен із предикатів $P_1(x)$, $P_2(x)$, …, $P_n(x)$ приймає логічне значення "1". Записується

$$P_1(x), P_2(x),\ldots, P_n(x) \models Q(x), x \in M.$$

Як і в логіці висловлень, користуються також терміном "з предикатів $P_1(x)$, $P_2(x)$, …, $P_n(x)$ логічно випливає предикат $Q(x)$".

Між поняттями тотожної істинності, логічного наслідку і рівносильності для одномісних предикатів, визначених на множині M, існує зв'язок, який встановлюється на основі теорем, доведення яких безпосередньо одержується з означень.

Теорема 2. З предикатів $P_1(x)$, $P_2(x)$, …, $P_n(x)$ логічно випливає предикат $Q(x)$ тоді і тільки тоді, коли предикат

$$P_1(x) \wedge P_2(x) \wedge \ldots \wedge P_n(x) \to Q(x),\ \ x \in M$$

тотожно істинний.

Наслідок 1. З предикатів $P_1(x)$, $P_2(x)$, …, $P_n(x)$ логічно випливає предикат $Q(x)$ тоді і тільки тоді, коли з предиката $P_1(x) \wedge P_2(x) \wedge \ldots \wedge P_n(x)$ логічно випливає предикат $Q(x)$.

На основі наслідку 1 відношення логічного слідування завжди можна розглядати як бінарне відношення.

Теорема 3. З предиката $P(x)$ логічно випливає предикат $Q(x)$ тоді і тільки тоді, коли область істинності предиката $P(x)$ є підмножиною області істинності предиката $Q(x)$.

Теорема 4. З предиката $P(x)$ логічно випливає предикат $Q(x)$ тоді і тільки тоді, коли висловлення

$$\forall\, x \in M: P(x) \to Q(x)$$

істинне.

Теорема 5. Предикати $P(x)$ і $Q(x)$ рівносильні тоді і тільки тоді, коли кожний з них є логічним наслідком іншого.

Якщо предикати $P(x)$ і $Q(x)$, визначені на множині M, такі, що предикат $Q(x)$ є логічним наслідком предиката $P(x)$, то предикат $Q(x)$ називається *необхідною умовою для предиката* $P(x)$, а предикат $P(x)$ – *достатньою умовою для предиката* $Q(x)$. Необхідна умова може не бути достатньою, а достатня – необхідною.

Якщо з предиката $P(x)$ логічно випливає предикат $Q(x)$ і з предиката $Q(x)$ логічно випливає предикат $P(x)$, тобто вони рівносильні, то предикат $Q(x)$ називається *необхідною і достатньою умовою для предиката* $P(x)$, а предикат $P(x)$ – *необхідною і достатньою умовою для предиката* $Q(x)$.

Задача. Замість крапок поставте у реченні "для того, щоб натуральне число ділилося на 5, …, щоб воно ділилося на 10" один із трьох виразів "необхідно", "достатньо" або "необхідно і достатньо" так, щоб утворилося істинне висловлення. Відповідь обґрунтуйте.

► З даного речення можна вичленити такі два предикати: $P(x)$ –"натуральне число x ділиться на 5" і $Q(x)$ – "натуральне число x ділиться на 10". Областю визначення цих предикатів є множина натуральних чисел N. Область істинності предиката $P(x)$ є множина натуральних чисел, які кратні 5, а область істинності предиката $Q(x)$ є множина натуральних чисел, що кратні 10. Кожне число кратне 10, кратне і 5, але не кожне число кратне 5 буде кратне 10. Отже, область істинності предиката $Q(x)$ буде власною підмножиною області істинності предиката $P(x)$, а тому лише предикат $Q(x) \to P(x)$ є тотожно істинним на множині натуральних чисел. Значить, подільність натурального числа на 10 є достатньою умовою його подільності на 5. Тому у даному реченні замість крапок потрібно поставити слово "достатньо", а саме речення запишеться так: "для того, щоб натуральне число ділилося на 5, достатньо, щоб воно ділилося на 10". ◄

ПИТАННЯ НА САМОСТІЙНЕ ОПРАЦЮВАННЯ

1. Поняття про операції над висловленнями і предикатами.

Операції логіки висловлень можна описати за допомогою *таблиць істинності* (*логічних значень*), де зазначається, яких логічних значень набуває складене висловлення при різних логічних значеннях простих висловлень, що входять до його складу.

Предикати, як і висловлення, також набувають логічних значень"0" чи "1", тому над ними можна виконувати всі операції логіки висловлень. Означення цих операцій над предикатами дається на основі відповідних операцій над висловленнями, при цьому закони операцій логіки висловлень для предикатів також мають місце. Отже, немає потреби в формулюванні законів для операцій над предикатами.

Основні логічні операції логіки висловлень: заперечення, кон’юнкція, диз’юнкція, еквіваленція, імплікація.

2. Властивості операцій над висловленнями і предикатами.

Основні властивості операцій $\bar{\ }$, $\vee$, $\wedge$. Інші рівносильності можна дістати з них методом алгебраїчних перетворень.

1°. $\overline{\overline{A}} = A$ — закон подвійного (заперечення).

2°. $A \vee B = B \vee A$, – перестановка (комутативна)

3°. $A \wedge B = B \wedge A$, властивість.

4°. $(A \vee B) \vee C = A \vee (B \vee C)$ сполучна (асоціативна)

5°. $(A \wedge B) \wedge C = A \wedge (B \wedge C)$ властивість.

6°. $A \wedge (B \vee C) = (A \wedge B) \vee (A \wedge C)$ – перша розподільна (дистрибутивна) властивість.

7°. $A \vee (B \wedge C) = (A \vee B) \wedge (A \vee C)$ – друга розподільна властивість.

8°. $\overline{A \vee B} = \overline{A} \wedge \overline{B}$ – закон де Моргана

9°. $\overline{A \wedge B} = \overline{A} \vee \overline{B}$,

10°. $A \vee \overline{A} = 1$ – закон виключення третього

11°. $A \vee 0 = A$.

12°. $A \vee A = A$.

13°. $A \wedge 0 = 0$.

14°. $A \wedge A = A$.

15°. $A \Rightarrow B = \overline{A} \vee B$.

16°. $A \Leftrightarrow B = (A \Rightarrow B) \wedge (B \Rightarrow A)$.

Рівносильності 2° і 3° безпосередньо випливають з означення; справедливість рівносильностей 10°-14° можна довести усно; рівносильності 15° і 16° були вже розглянуті. Залишилося перевірити властивості 4°-9°.

Таблиця для перевірки властивості 7° має вигляд:

A	B	C	$A \vee (B \wedge C)$	$(A \vee B) \wedge (A \vee C)$
0	0	0	0	0
0	0	1	0	0
0	1	0	0	0
0	1	1	1	1
1	0	0	1	1

1	0	1	1	1
1	1	0	1	1
1	1	1	1	1

Сукупність усіх висловлень разом з визначеними на ній логічними операціями $\bar{\ }$, $\vee$, $\wedge$, $\Rightarrow$,$\Leftrightarrow$ і основними властивостями цих операцій називають *алгеброю висловлень.*

3. Задачі на припущення та вилучення опрацювати в підручниках:

1. Митник О. Логіка, 2 клас. Експериментальний навчальний посібник. – Київ: "Початкова школа", 2002 – 112с.
2. Митник О. Логіка, 3 клас. Експериментальний навчальний посібник. – 2-ге вид. – К.: "Початкова школа", 2008. – 104с.
3. Митник О. Логіка, 4 клас. Навчальний посібник. – Київ: "Початкова школа", 2009 – 80с.

МІРКУВАННЯ ТА ПЕРЕВІРКА ЇХ ПРАВИЛЬНОСТІ

1. *Поняття про міркування. Правильні і неправильні міркування.*
2. *Перевірка правильності міркувань за допомогою кругів Ейлера або наведення контрприкладу.*

1. Поняття про міркування. Правильні і неправильні міркування

Знання, джерела одержання яких різні, можна поділити на безпосередні і опосередковані. *Безпосередні знання* є результатом прямої дії предметів і явищ на органи чуттів, їх прийнято називати *очевидними знаннями*. Щоб переконатися в істинності таких знань, досить послатися на певну річ або зазначити її наявність.

Але людина не завжди може здобути потрібні їй знання безпосереднім шляхом. Більшість знань, якими вона користується, є опосередкованими (вивідними), тобто здобутими у результаті зв'язного логічного міркування на основі існуючих знань, які узагальнюють попередній досвід і наукові дослідження. Отже, *опосередковані* (*вивідні*) *знання* – це знання, здобуті за допомогою міркувань на основі відомих, зафіксованих у твердженнях, знань. Вони не підтверджуються безпосередньо тим чи іншим фактом або тим чи іншим предметом, а потребують теоретичного доведення (обґрунтування, виведення). Наприклад, твердження: "у прямокутному трикутнику квадрат гіпотенузи дорівнює сумі квадратів катетів" не є безпосереднім знанням. Воно встановлено за допомогою міркувань.

Логічною формою вираження опосередкованих знань, як і безпосередніх, є твердження (судження), а формою здобуття – умовивід.

Умовиводом називається форма мислення, в якій з одного або кількох тверджень одержується (говорять також виводиться) нове твердження, яке містить у собі нові знання.

Форму або логічну структуру умовиводу становить певний спосіб сполучення окремих тверджень між собою. Кожний умовивід складається:

1) з тверджень, із яких робиться висновок, їх називають *посилками* (*гіпотезами, вихідними положеннями*) *умовиводу*;

2) твердження, яке виводиться з посилок, його називають *висновком* (*логічним наслідком*) *умовиводу*;

3) сам *вивід* (*виведення*), який визначає можливість переходу від наявних тверджень (посилок) до нового твердження (висновку).

При цьому використовуються обґрунтовуючи знання, роль яких у математиці виконують аксіоми, означення і теореми.

Серед різних видів умовиводів виділяють дедуктивні умовиводи. *Дедуктивним умовиводом* називається умовивід, за допомогою якого від загальних положень переходять до вужчих положень. Дедуктивний умовивід застосовується щоразу, коли потрібно розглянути якесь конкретне явище на основі вже відомих загальних положень і дістати щодо цього явища певний висновок. Отже, дедуктивним умовиводом користуються завжди, коли конкретний факт підводиться під загальне правило, а потім із загального правила дістають висновок щодо цього конкретного факту.

Прикладом дедуктивного умовиводу є "Натуральне число ділиться на 2 тоді і тільки тоді, коли воно закінчується парною цифрою. Число 5254 закінчується парною цифрою, отже, число 5264 ділиться на 2".

У даному умовиводі посилками є:

1. Натуральне число ділиться на 2 тоді і тільки тоді, коли воно закінчується парною цифрою.

2. Число 5264 закінчується парною цифрою.

Висновком умовиводу є: число 5264 ділиться на 2.

2. Перевірка правильності міркувань за допомогою кругів Ейлера або наведення контр прикладу

Умовивід називається *правильним*, якщо завжди із істинності його посилок випливає істинність його висновку.

Якщо посилки умовиводу позначити A_1, A_2, …, A_n, а висновок – B, то схематично умовивід записується

$$\frac{A_1, A_2, ..., A_n}{B}. \qquad (1)$$

Виходячи із означень умовиводу і логічного слідування, маємо, що ці поняття у математичній логіці рівносильні, а тому у термінах математичної логіки схема (1) запишеться

$$A_1, A_2, \ldots, A_n \models B. \qquad (2)$$

У математичній логіці правильні умовиводи називаються *правилами виведення*.

Кожне міркування складається з одного або більше умовиводів. Міркування називається *правильним,* якщо всі умовиводи у ньому правильні.

Отже, щоб перевірити правильність міркування, треба встановити, що всі умовиводи у ньому правильні. На мові математичної логіки це значить довести, що завжди з тверджень A_1, A_2, …, A_n логічно випливає твердження B незалежно від конкретного змісту самих тверджень.

Якщо умовивід можна записати за допомогою формул логіки висловлень, то один із методів перевірки його правильності ґрунтується на використанні таблиць істинності. Так, на основі законів логіки маємо, що правильними є умовиводи

$$\frac{A \to B, A}{B},\quad \frac{A \to B, B \to C}{A \to C},\quad \frac{A \wedge B}{A},\quad \frac{A \vee \overline{B}}{A},\quad \frac{A \to B, B \to A}{A \leftrightarrow B},$$

які в математичній логіці називаються відповідно: правилом висновку, правилом силогізму, правилом виключення кон'юнкції, правилом виключення диз'юнкції, правилом введення еквіваленції.

Для умовиводів, які містять предикати, такого методу не існує, але є деякі способи, за допомогою яких можна перевірити правильність умовиводів. Розглянемо деякі з них.

1. *Спосіб наведення контрприкладу*: щоб переконатися у тому, що умовивід неправильний, наводяться приклади конкретних предикатів, визначених на деякій множині, для яких посилки даного умовиводу є істинними, а наслідок – хибний. Взагалі, *контрприкладом* називається приклад, що заперечує деяке загальне твердження.

Задача 1. З'ясувати правильність умовиводу: "Усі ромби – паралелограми. Деякі паралелограми – квадрати. Отже, деякі ромби – квадрати".

► У даному умовиводі можна виділити предикати:

$P(x)$ – "x – паралелограм", $R(x)$ – "x – ромб" і $Q(x)$ – "x – квадрат", $x \in M$, де M – множина чотирикутників.

Символічно умовивід запишеться

$$\frac{\begin{array}{c}\forall x \in M : R(x) \to P(x) \\ \exists\, x \in M : P(x) \wedge Q(x)\end{array}}{\exists\, x \in M : R(x) \wedge Q(x)},$$

де над рискою записано посилки, а під рискою – висновок.

Покажемо, що цей умовивід неправильний. Дійсно, розглянемо на множині натуральних чисел предикати

$P(x)$ – "$x \,\vdots\, 5$", $R(x)$ – "$x \,\vdots\, 10$" і $Q(x)$ – "$\overline{x \,\vdots\, 10}$".

За наведеною схемою міркування запишеться так:

$$\frac{\begin{array}{c}\forall x \in N : (x \vdots 10) \to (x \vdots 5)\\ \exists\, x \in N : (x \vdots 5) \wedge (\overline{x \vdots 10})\end{array}}{\exists\, x \in N : (x \vdots 10) \wedge (\overline{x \vdots 10})}.$$

У ньому посилки істинні, а висновок хибний, а це означає, що міркування за такою схемою побудовані неправильно. ◄

2. *Перевірка правильності умовиводу за допомогою кругів Ейлера* ґрунтується на тому, що посилки і висновок умовиводу можуть бути записані у вигляді відношень між множинами або між множинами та їх елементами. Тоді, зображуючи ці відношення у вигляді кругів Ейлера і вважаючи посилки істинними, досліджують, чи завжди при цьому істинний висновок. Якщо виявиться, що висновок може бути хибним, то умовивід неправильний і ним користуватися не можна.

Задача 2. З'ясувати за допомогою кругів Ейлера правильність умовиводу: "Усі ромби – паралелограми. Деякі паралелограми – квадрати. Отже, деякі ромби – квадрати".

► Як і в попередній задачі міркування символічно запишеться так:

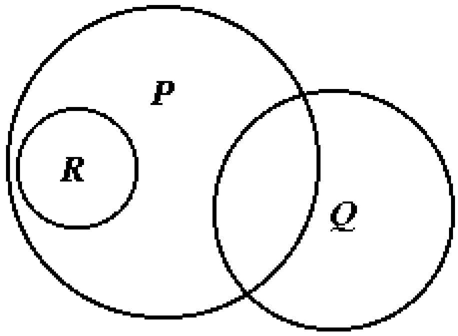
$$\frac{\begin{array}{c}\forall x \in M : R(x) \to P(x)\\ \exists\, x \in M : P(x) \wedge Q(x)\end{array}}{\exists\, x \in M : R(x) \wedge Q(x)}.$$

Якщо позначити P, R і Q множини істинності предикатів відповідно $P(x)$, $R(x)$ і $Q(x)$, то на мові теорії множин міркування запишеться

$$\frac{\begin{array}{l}R \subset P\\ P \cap Q \neq \varnothing\end{array}}{R \cap Q \neq \varnothing.}$$

Тепер, вважаючи множини P, R і Q – довільними, але такими, що для них істинні посилки міркування, перевіряємо за допомогою кругів Ейлера, чи буде істинним висновок міркування.

З того, що $R \subset P$ і $P \cap Q \neq \varnothing$, ще не випливає, що $R \cap Q \neq \varnothing$. У цьому нас переконує мал. 1.



Мал. 1.

Отже, міркування за такою схемою неправильні. ◄

ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ

ТЕМА 1. ПОНЯТТЯ ТА ЙОГО ВИДИ. ВИЗНАЧЕННЯ ПОНЯТЬ

Очікувані результати. Після цього заняття студенти розумітимуть суть термінів «поняття», «зміст поняття», «обсяг поняття», знатимуть, яка залежність існує між ними. Вмітимуть встановлювати види понять та відношення між обсягами понять, правильно формулювати означення понять.

Теоретичні питання.

1. Зміст терміну «поняття». Родові та видові поняття.
2. Загальні, конкретні, одиничні, абстрактні та збірні поняття.
3. Порівнянні і непорівнянні поняття.
4. Сумісні та несумісні поняття.
5. Визначення поняття.

Практичні завдання.

1. № 6, ст. 14 (2 кл.)

У кожній із наведених груп предметів назви і підкресли однією лінією поняття, яке має найбільший обсяг, а яке має найменший обсяг – двома лініями:

а) книга, підручник математики, підручник;

б) собака, тварина, свійська тварина;

в) береза, липа, дерево, листяне дерево.

2. № 1, ст. 16 (2 кл.)

Розмісти слова у стовпчики в таблиці. Дай назву кожному стовпчику – добери до кожної групи предметів родове поняття в окремий стовпчик. *Ворона, шафа, оркестр, горобчик, яблуко, луг, синичка, слива, ліс, стіл, голуб, диван, персик, крісло, вишня, школа.*

3. № 2, ст. 20 (2 кл.)

Треба дати визначення поняття «трикутник». Згадай, що ти знаєш про трикутник з уроків математики. Прочитай, яке визначення поняття «трикутник» дали другокласники Наталка та Петрик.

❖ Наталка: «Трикутник має три сторони, три кути, три вершини».

❖ Петрик: «Трикутник – це геометрична фігура, яка має три сторони та три кути».

Хто з них точніше відповів? Як ти визначиш поняття «трикутник»?

4. № 3, ст. 20 (2 кл.)

Прочитай, яке визначення поняття «шуба» дали Оленка та Дмитрик.

❖ Оленка: «Шуба – це одяг, який ми носимо взимку».

❖ Дмитрик: « Шуба – це верхній одяг, який ми носимо в морозну погоду».

Яке визначення ти вважаєш точнішим? Яке визначення поняття «шуба» зробиш ти?

5. № 1, ст. 23 (2 кл.)

Прочитай слова. Серед поданих слів знайди загальні, конкретні та абстрактні поняття. Загальні поняття підкресли однією лінією, конкретні – двома, абстрактні – трьома лініями.

Будинок, рівняння, перукарня, ромашка, стіл, життя, транспорт, автобус, метро.

6. № 2, ст. 25 (3 кл.)

Визнач і напиши, які між собою – сумісні чи несумісні – наступні поняття:

а) квадрат і прямокутник з рівними сторонами ___________;
б) добра людина і зла людина ______________________________;
в) книга і підручник ____________________________________;
г) спортсмен і майстер спорту ___________________________;
ґ) молоток і обценьки _____________________________________;
д) червоний олівець і не червоний олівець _________________;

Доведи свою думку.

Наприклад: *квітка* і *тюльпан* поняття сумісні, бо тюльпан – квітка.

7. № 3, ст. 25 (3 кл.)

Спробуй за допомогою кругів Ейлера показати у прямокутнику співвідношення між обсягами таких понять:

а) А – фрукти

В – груші

С – яблука

Склади і запиши судження з цими поняттями.

Всі ____

Деякі ____

Жодний ____

а) А – батьки

В – лікарі

С – люди

Склади і запиши судження з цими поняттями.

Всі____

Деякі ____

Напиши, якими між собою є поняття:

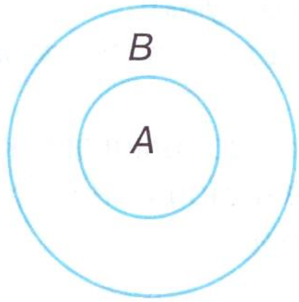
а) батьки і люди – ______________________________________;
б) вчителі та батьки – __________________________________;

в) груші та яблука – ______________________________________.
Доведи свою думку.

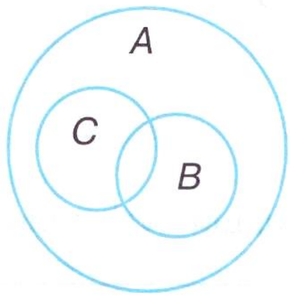
8. № 4, ст. 26 (3 кл.)

Чи правильно зображено співвідношення між обсягами наступних понять за допомогою кругів Ейлера? Якщо знайдеш помилки, виправ їх олівцем.

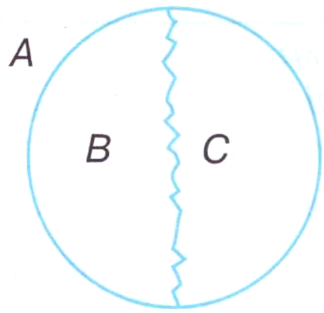
а) *A – дерева*
B – плодові дерева



б) *A – геометричні фігури*
B – прямокутники
C – трикутники



в) *A – діти*
B – хлопчики
C – дівчатка



9. № 3, ст. 29 (3 кл.)

Добери поняття, які є:

а) сумісними поняттям: *дерево, одяг, тарілка;*

б) несумісними поняттям: *сосна, неїстівний гриб, молоток.*

10. Виконати текст (ст. 30 – 31, крім № 4 ст. 31)

Завдання для самостійного опрацювання.

Практичні завдання.

1. № 3, _т.. 36 (2 кл.).

Пригадай матеріали, які ти вчив на уроках математики та української мови. Чи правильно, на твою думку, дано визначення наступних понять? Якщо ні, то побудуй правильне визначення.

❖ Відрізок — це лінія, яка має початок;

❖ сантиметр — це стрічка, якою ми вимірюємо довжину відрізка;

❖ буква — це те, що ми бачимо, читаємо і пишемо;

❖ цифра — це знак, за допомогою якого записують числа.

✓ Розв'яжи задачі і впиши правильну відповідь.

2. № 3, ст. 21(3 кл.).

За допомогою кругів Ейлера зобрази у прямокутнику співвідношення між обсягами наступних понять. Склади і напиши судження з парою понять, використовуючи слова ***всі, деякі, жодний.***

а) А - тварини

В - тигри

С - вовки

Всі ____ .

Деякі ____ .

Жодний ____ .

б) А - числа В - двоцифрові числа С - одноцифрові числа О - парні одноцифрові числа

Всі ____ .

Деякі _______________________________________ _____ .

Жодний _______________________________________ .

Напиши, які між собою – сумісні чи несумісні – такі поняття:

а)*тварини* і *тигри* __________________________________;

б)*одноцифрові числа* і *двоцифрові числа* _______________ .

3. № 6, ст. 23(3 кл.).

Розташуй подані поняття так, щоб обсяг зростав:

а) *хвойне дерево, ялинка, рослина, дерево;*

б) *будинок, нежитловий будинок, перукарня, перукарня "Усмішка".*

4. № 3-6, ст. 4(4 кл.).

3) Денис, Кирило та Ярослава сперечалися щодо кількості видів понять, які вони вивчали на уроках логіки.

- Денис: «Я знаю 7 видів понять: загальні, конкретні, родові, видові, збірні, одиничні та абстрактні».
- Кирило: «Я знаю 9 видів понять: загальні, конкретні, родові, видові, збірні, одиничні, абстрактні, сумісні та несумісні».
- Ярослава: «Я знаю 5 видів понять: загальні, конкретні, збірні, одиничні та абстрактні».

Хто з них правий? Поясни свою думку.

4) Добери до кожного з поданих понять: сумісне (запиши його ліворуч від даного) та несумісне (запиши його праворуч відданого):

а) _____ – *яблуко* – ___________ ;

б) _____ – *квадрат* – _________ ;

в) _____ – *іменник* – __________ .

5) Добери і запиши поняття з більшим і меншим обсягом, ніж подані:

а) ________ – *листяне дерево* – _______;

б) ________– *телефон* – _____________;

в) ________ – *учень* – ____________.

6) За допомогою кругів Ейлера покажи графічно співвідношення між обсягами таких понять:

А - люди

В - учні, які займаються спортом

С - учні

О - учні – переможці конкурсу "Кенгуру"

Е - кияни

Р - одесити

✓ Якого виду поняття А?

✓ Якими між собою є поняття *В* і С ?; Е та F?

Теоретичні завдання. Судження. Просте та складне судження

ТЕМА 2. СУДЖЕННЯ. ПРОСТІ ТА СКЛАДНІ СУДЖЕННЯ

Очікувані результати. Після цього заняття студенти зможуть встановлювати, які твердження є судженнями, види суджень, прості та складні судження, передвоювати правильні судження в хибні і навпакиє

Теоретичні питання

1. Судження. Правильні та хибні судження.
2. Перетворення правильних суджень в хибні і навпаки з допомогою слова «Не»
3. Судження зі словами «будь-який», «усі», «кожний», «завжди», «принаймні один».
4. Перетворення правильних суджень в хибні і навпаки за допомогою слів «усі» і «деякі»
5. Складні судження зі сполучником і (та), чи (або), якщо…, то.

Практичні завдання

1. Серед наведених речень знайди судження. Правильні судження підкресли червоним олівцем, хибні — синім.

а) Коли закінчується навчальний рік?
б) Наступний день після неділі — вівторок.
в) Кожен місяць січень має 31 день.
г) Кожен місяць лютий має 28 днів.
ґ) Який красивий діамант!
д) Є люди, які не вміють плавати.
ж) Всі птахи не вміють літати.

2. Як ти розумієш зміст судження: "У світі є принаймні одна людина зростом понад 2 м".

3. Придумай різні способи формулювання суджень:

а) Усі птахи мають крила.
б) Деякі птахи не вміють літати.

4. Оленка та Маринка перетворили хибне судження: "Після понеділка наступний день тижня — середа" на правильне і почали сперечатися.

5. Напиши до цих суджень заперечення. Навпроти кожного судження напиши в дужках правильне воно чи хибне.

У всіх дітей є собаки. _______________________________________.
Всі учні їздять до школи на велосипедах. _______________________.
У деяких дітей є брат або сестра. ____________________________.
Деякі люди люблять тварин. _________________________________.

6. Запиши, з яким предметом (явищем, дією) ти пов'язуєш наведені нижче слова.
Н а п р и к л а д. *Зима – ковзани, ананас – Африка.*

Колесо – _____________; *Машина –* ______________;
квітка – ______________; *школа –* ________________;
книга – _______________; *пальто –* ______________;
урок – ________________; *стіна –* _________________;
театр – ______________; *ключ –* _________________;

7. Через рік Оля буде на рік молодша, ніж Валя тепер. Хто з дівчат старша? ____.

8. У букеті було більше, ніж вісім троянд. Оля взяла тільки білі, а Надія – білі та червоні троянди. Білих троянд у Олі було на одну більше, ніж у Надії. У Надії червоних троянд було на одну менше, ніж білих. У кого з дівчаток квітів було більше? ____.

9. Ішов вояк після закінчення служби дорогою додому .
Аж раптом назустріч йому стара відьма.

– Добридень, служивий! — мовила стара.

– Доброго здоров'я, бабуню!

– Хочеш мати багато золота? — запитала відьма.

– Чого-чого, а цього мені бракує, буду тобі дуже вдячний, — відповів вояк.

Тільки-но він це промовив, як тієї ж миті несподівано з'явилися перед ним три різнокольорові скрині: червона, блакитна і зелена. На червоній було написано: "Тут є золото", на блакитній — "Зелена скриня порожня", а і зеленій — "Тут сидить Змій Горинич". Відьма сказала: "Справді, в одній скрині — золото, у другій — Змій Горинич, а третя скриня — порожня. Але всі написи хибні. Якщо відгадаєш, в якій скрині золото — візьме стільки, скільки зможеш донести. Вкажеш на скриню, де сидить Змій Горинич, — розірве він тебе на шматки. Покажеш на порожню скриню — залишишся в ній до кінця своїх днів".

Діти, допоможіть вояку знайти золото.

Допоможу тобі, Іване, знайти цілющу воду, — мовила Баба Яга-Кістяна Нога. — Ось тобі чарівний клубочок. Він приведе тебе до великого каменя, від якого ведуть три дороги. На камені є написи, які допоможуть тобі зорієнтуватися. Підеш однією дорогою — зустрінеш смерть, другою —з тобою щось трапиться, а третя приведе тебе до джерела з цілющою водою. Запам'ятай, що написи на камені хибні, зроблені Змієм Гориничем.

Кинув Іван клубочок на землю, той покотився, а Іван слідом за ним пішов. Привів чарівний клубок Івана до великого каменя, на якому було написано:

"Підеш ліворуч — зустрінеш смерть".
"Підеш праворуч — джерело з цілющою водою знайдеш".
"Підеш прямо — з тобою щось трапиться".

Куди йти Іванові? Допоможіть йому знайти цілющу воду.

10. Знаючи, як перетворити правильне судження на хибне і навпаки, впиши у таблицю, що говорить Знайко, а що — Незнайко.

ЗНАЙКО	НЕЗНАЙКО
1. Ми полетимо на повітряній кулі.	1. Ми не полетимо на повітряній кулі.
2. Всі друзі Знайка люблять літо.	
	3. Не буває хлопчиків з довгим волоссям.
4. Всі діти люблять гарні оцінки.	
5. Іноді на наше подвір'я прилітають інопланетяни.	
	6. Пончик і Сиропчик не люблять солодке.
	7. Не всі діти люблять мультфільми.
	8. Всі бабусі дуже люблять дивитися футбол.

9. Гвинтик і Шпунтик зробили автомобіль.	

11. Прочитай судження. Навпроти кожного напиши, істинне воно чи хибне.

а) Щоб купити туфлі в магазині, достатньо мати гроші. _______

б) Аби навчитися грати у футбол, достатньо мати кеди. _______

в) Щоб не заблукати в лісі, необхідно мати компас. ___________

12. На місці пропусків впиши слова необхідно чи достатньо, або їх обидва так, щоб судження стало істинним.

а) Щоб добре вчитися, ____________бути уважним на уроках.

б) Аби периметр прямокутника дорівнював 28 см, ___________ щоб його довжина дорівнювала 8 см, а ширина - 6 см.

в) Аби прямокутник став квадратом, _____________________ , щоб всі його сторони були рівними.

13. Мама купила на ринку овочі та рибу. Чи могла мама купити на ринку такі продукти: (напиши: *так* чи *ні)*

а) яблука, груші, коропів _____________ ;

б) огірки, сливи, карасів ______________ ;

в) сливи, персики, помідори___________ ;

г) коропів, помідори, сир? ____________.

14. Мати сказала Денисові: "Принеси з ванної кімнати лише дзеркальце та ножиці". Чи виконав син прохання мами (напиши: *так* чи *ні),* якщо приніс:

а) дзеркальце і лак для волосся ___________;

б) тільки ножиці ________________________;

в) дзеркальце, білі нитки і ножиці ________;

г) дзеркальце та ножиці? ________________.

<u>З а у в а ж е н н я</u> . Зверни увагу на слово л и ш е .

✓ Подумай, що зміниться, якщо мама не використає слово *л и ш е ?*

15. Прочитай складні судження. Навпроти кожного напиши, істинне воно чи хибне.

а) У магазині "Меблі" можна купити хліб чи стіл. __________

б) На яблуні ростуть яблука чи груші. ____________________

в) Яблука бувають жовті чи зелені.______________________

г) Іван Франко - відомий український співак чи художник.___

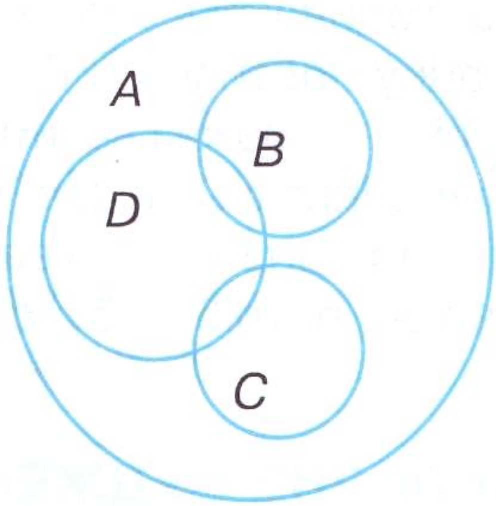
16. Роздивись рисунок, на якому за допомогою кругів Ейлера зображено співвідношення між обсягами понять .

А - фрукти

В - груші

С - сливи

О - солодкі фрукти



✓ Використовуючи ці поняття, склади і запиши істинне складне судження:

а) зі словом і (та): ____________________________________

б) зі словом чи (або): _________________________________

17. Мама попросила тата купити на ринку лише яблука або сливи. Чи виконав тато прохання мами (напиши: *так* або *ні),* якщо він купив

а) сливи і помідори _________________ ;

б) яблука___________________________ ;

в) яблука і персики _________________ ;

г) сливи _ _________________________ ;

ґ) яблука і сливи ____________________ ;

д) персики, помідори та огірки? _______ .

✓ Подумай, що змінилося б, якби мама не вжила слово л и ш е .

18. Мама пообіцяла Тарасові, що у неділю вони підуть до зоопарку чи на пляж. Насправді у неділю вони пішли до ботанічного саду. Чи виконала мама свою обіцянку? Підкресли правильну відповідь: *Так. Ні.*

Назви, які події відбулися б, якби мама виконала свою обіцянку.

19. Марічка вирішила приготувати смажену картоплю. Вона запитала у мами: "На чому можна смажити картоплю: на вершковому маслі чи на олії?" У відповідь дівчинка почула: "На тому чи іншому". В яких випадках дівчинка виконала пораду мами, якщо смажила картоплю на:

а) вершковому маслі;

б) маргарині;

в) олії;

г) олії та вершковому маслі?

В і д п о в і д ь : _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _

✓ А якби мама відповіла Марічці: "На тому та іншому", що змінилося б?

20. Прочитай прості твердження і прості судження. Утвори і запиши з них *складне за допомогою слів* якщо..., то.

а) Мама купила на ринку овочі. Вона може зварити борщ.____

б) Настала весна. На деревах з'явилися бруньки.____________

З'ясуємо істинність та хибність складних суджень (тверджень) зі словами *якщо..., то.*

21. Прочитай судження. Навпроти кожного напиши, істинне воно
(іст.) чи хибне (х.).

а) Якщо воду нагріти до 100° С, то вона перетвориться на лід.

б) Якщо людина матиме крила, то вона зможе літати. _______

в) Якщо остання цифра в числі нуль, то воно ділиться на 10.____

Завдання на повторення

1. Уяви, що ти потрапив до королівства Кривих Дзеркал. Мешканці цього королівства кажуть або тільки правду, або - тільки неправду. Як виявити, що вони говорять про предмети дійсності: правду чи неправду? Для цього згадай, що ти знаєш про судження, про складні судження, про їх істинність та хибність?

2. Прочитай складні судження. Визнач і напиши, істинні вони чи хибні.

а) Мешканцями зоопарку є тигри і дівчата. ________________

б) Слони живуть у Африці або кішки мають два хвости. _____

в) Вірш "Садок вишневий коло хати" написав Тарас Шевченко чи Леся Українка.____

г) Місто Москва знаходиться в Україні чи Білорусі._________

3. Тато попросив сина:

- Петрику, принеси мені, будь ласка, з саду стиглих яблук.
- А які яблука стиглі? - запитав Петрик.
- Червоні чи м'які, - відповів тато.

Петрик усе зробив так, як просив тато. Чи міг хлопчик напиши: *так* чи *ні)* принести:

зелені та м'які яблука __________ ;

зелені та тверді _______________ ;

червоні та тверді ______________ ;

червоні та м'які? ______________ .

4. Пропонуємо серію задач на тему: "Красуня і Баба Яга".

В одній казковій країні цар вирішив для трьох синів і лаштувати випробування, під час яких кожен із них мав змогу виявити свої здібності. Впоравшись із завданнями, царевичі зможуть одружитися з красунями або ... потрапити до Баби Яги.

У запропонованих випробуваннях треба визначити - за якими (або в якій кімнаті) Красуня, а за якими - Баба Яга. Для успішного розв'язання цих задач потрібно пригадати, що істинне та хибне судження (твердження); уважно прочитати зміст випробування, яке цар приготував синам, і, відповідно до

умов, визначити, яке із тверджень, на твою думку, має бути тільки істинним (або тільки хибним).

<u>Випробування перше.</u>

Царевича підвели до однієї, а потім до другої кімнати, за дверима яких знаходиться Красуня чи Баба Яга. Цар вказав на таблички на дверях:

1. Принаймні в одній із кімнат є Красуня

2. Красуня в іншій кімнаті

Цар повідомив:

- Якщо в кімнаті № 1 замкнена Красуня, то твердження на табличці істинне, а якщо Баба Яга - хибне. У кімнаті № 2 все навпаки: твердження на табличці хибне, якщо там Красуня, та істинне, якщо в кімнаті Баба Яга. Юнак подумав-подумав і відчинив двері однієї з кімнат. Там на нього чекала Красуня, яку він забрав з собою. Двері якої кімнати він відчинив?

<u>Випробування друге.</u>

Цар вирішив не змінювати умови попереднього завдання. Але на табличках написав інші поради:

1. Щоб знайти Красуню, треба добре подумати

2. *Краще вибрати* іншу кімнату

І другому царевичу також пощастило вгадати, у якій кімнаті І Красуня. Двері якої кімнати він відчинив?

<u>Випробування третє.</u>

Цього разу цар вирішив не прикріплювати табличок до дверей. Він просто віддав третьому синові нові таблички:

1. У цій кімнаті сидить Баба Яга

2. В обох кімнатах Красуні немає

- А яку табличку куди прикріпити? - запитав син у батька.

- Це вирішуй сам, - відповів цар, - тільки не забудь: якщо Красуня у кімнаті, що розташована ліворуч, то твердження на табличці має бути істинним, а якщо там Баба Яга, то хибним. Для кімнати, що розташована праворуч, - усе навпаки.

Царевич не став чіпляти табличок - він просто забрав свою наречену, неабияк здивувавши батька. Як же вдалося юнакові розв'язати таку складну задачу?

Завдання для самостійного опрацюванняє

1. Роздивись малюнок і допоможи котикові зібратись у туристичний похід. Які з речей він має залишити вдома? Запиши одне істинне та одне хибне складні твердження: зі словом і:

а)істинне:__ ______________________________________.

б)хибне: ____ .

зі словом **чи:**

а) істинне: _____________________________________ .

б) хибне:____ .

2. Прочитай першу частину складного судження. Допиши другу частину кожного судження так, щоб воно стало істинним.

а) Якщо зайчик стане дятлом, то ____ ______________________

б) Якщо житловий будинок поставити на рейки, то __________

в) Якщо слово відповідає на питання х т о ?, щ о ?, то _______

3. За допомогою кругів Ейлера покажи співвідношення між обсягами таких понять:

А - іменники

В - іменники-істоти

С - іменники-неістоти

D - іменники жіночого роду

Е - підмети у реченні

◊ Використовуючи ці поняття, склади і запиши по одному істинному складному судженню:

а)зі словом і ***(та):***___________ __________________ .

б)зі словом ***чи (або):***______________________________ .

4. Добери пропущені слова так, щоб судження стало істинним.

а) Якщо дитина з'їсть кілограм морозива, то _______________ .

б) Ялинка чи ____________листяні дерева.

в) У слові *яблуко* 6 букв і _ __________.

ТЕМА 3. ЗАДАЧІ НА ПРИПУЩЕННЯ

Очікувані результати. Після цього заняття студенти зможуть розв'язувати задачі на припущення з шкільного курсу «Логіка» для початкової школи.

Теоретичні питання

1. В чому суть задач на припущення, якщо висловлення (судження) прості.

2. Задачі на припущення, які містять складні судження.

Практичні завдання

2 клас

1. На новорічному святі танцювала одна з дівчаток 1-А класу: Тетяна, Олена чи Наталка. Коли ж їх запитали дівчатка 1-Б класу, хто з них танцював, то Тетяна сказала, що танцювала вона. Олена сказала, що вона не танцювала. А Наталка, яка завжди говорить правду сказала, що одна з дівчат каже правду,а інша неправду. Хто ж із дівчаток танцював на святі?

2. Три однокласники – Олексій, Василь та Сергій займаються у різних шкільних гуртках: хореографічному, математичному та баскетбольному. На запитання, хто який гурток відвідує, вони відповіли:

О л е к с і й : "Я відвідую хореографічний".

В а с и л ь : "Я – не хореографічний".

С е р г і й : "Я – не математичний".

Який гурток відвідує кожний із хлопчиків, якщо відомо, що тільки один із них сказав правду?

3. Микола, Борис, Володя та Юрко зайняли у змаганнях перші чотири місця. На запитання, які місця вони зайняли, троє з них відповіли:

- Микола не перше, не четверте;
- Борис – друге;
- Володя не був останнім.

Яке місце зайняв кожен із хлопчиків, якщо всі відповіді були правильними?

Впиши порядковий номер місця: Микола _____, Борис _____, Володя _____, Юрко _____.

4. У чотириповерховому будинку Іван живе вище від Петра, але нижче від Сергія, Василь живе нижче від Петра. Хто на якому поверсі живе?
Впиши відповіді на місці пропусків: Іван _____, Сергій _____,
Василь ____ , Петро ____ .

5. Ірина, Тетяна, Микола і Дмитро збирали гриби. Тетяна назбирала грибів найбільше. Ірина – не менше від одного з хлопчиків. Чи буде правильним судження:
"Дівчатка назбирали грибів більше, ніж хлопчики".
Підкресли правильну відповідь: Так. Ні.

6. Лісові мешканці змагалися з бігу. Підсумовуючи результати, одна білка сказала: «Перше місце зайняв заєць, а другою була лисиця». Друга ж білка заперечила: «Заєць зайняв друге місце, а лось був першим». А пугач зазначив, що в обох судженнях одна частина правильна, а інша – хибна. Хто яке місце зайняв?

7. Микола, Петро, Сергій та Іван брали участь у шкільній математичній олімпіаді і зайняли в ній різні місця. На запитання, хто яке місце зайняв,вони відповіли так: «Микола зайняв перше місце, а Петро – друге» , «Іван – перше, а Микола – третє», «Іван – четверте, а Сергій – друге". Хто яке місце зайняв, якщо в кожній відповіді одна частина правильна, а друга – хибна?

8. Один із трьох братів забруднив скатертину.
– Хто забруднив скатертину? — запитала бабуся.
– Василько не ставив пляму, — сказав Лесик, — це зробив Петрик
– Це Василько заплямував скатертину, а не Лесик, — сказав Петрик.
– Не гнівайся, бабуню. Я знаю, що Петрик не міг цього зробити, це я забруднив скатертину, – заперечив Василько.
З'ясувалося, що двоє хлопчиків двічі сказали правду, а один двічі збрехав. Хто поставив пляму?

9. Троє друзів – Микола, Олег та Петро у дворі грали у футбол, і один із них випадково розбив м'ячем шибку. Коли мешканці

квартири, в якій розбили шибку запитали, хто це зробив, Микола зізнався: «Це я розбив шибку». Олег сказав: «Це не Петро». Пізніше з'ясувалося, що одне із цих тверджень _правильнее, а одне – хибне. Хто з цих хлопчиків розбив шибку?

10. Напиши слова, які заперечують подані нижче слова. *Завжди* ______________________; *деякі* _____________________;

*ніколи*_______________; *всі* ___________ ; *іноді* _______________ .

11. Під час збору металобрухту Дмитро, Борис і Богдан знайшли велику і важку деталь. Діти почали обговорювати вагу деталі та з якого вона металу.

— Нам пощастило, — сказав Дмитро дорогою до школи. — Ця штука з чистої міді і важить кілограмів 30.

– Яка там мідь, — заперечив Борис. — Це звичайнісінькe залізо, а важить воно, мабуть, кілограмів 100.

– Так, це точно не мідь, — втрутився в розмову Богдан, — а важить деталь, я гадаю, кілограмів 50.

На шкільному подвір'ї все одразу з'ясувалося. Вчителька, яка приймала металобрухт, сказала:

— Не засмучуйтеся, кожний із вас правий тільки наполовину.

Визнач, з якого металу знахідка і яка її вага.

12. Четверо друзів-шахістів перед початком шахового турніру обговорювали свої можливості щодо виграшу призових місць. Хлопці були впевнені, що вони займуть чотири перших місця, але не знали, в якому порядку. Ось як вони міркували:

Олег: "Якщо я не займу першого місця, то Леонід займе четверте".

Л е о н і д : "Якщо Сергій не виборе перше місце, то Олег вийде на третє".

С е р г і й : "У Олега становище в турнірній таблиці буде кращим, ніж у Павла".

П а в л о : "Можу тільки сказати, що всі ми займемо різні місця".

Припущення друзів були цілком виправдані. Хто яке місце зайняв у шаховому турнірі?

13. В одній казковій країні цар вирішив трьом найдисциплінованішим в'язням дати шанс визволитися та ще й одружитися з красунею царства або ... загинути у лапах чудовиська.

У запропонованих випробуваннях треба визначити, якими дверима (або в якій кімнаті) красуня, а за якими чудовисько.

Для успішного розв'язування задач треба:

❖ пригадати, що означає правильне та хибне судження;

❖ уважно прочитати умову випробування, яке цар приготував в'язням, і, відповідно до умов, визначити, яке із суджень, на твій погляд, має бути тільки правильним (або тільки хибним).

<u>Випробування перше</u>

Першого в'язня підвели по черзі до однієї, потім до другої кімнати, і цар показав на таблички, що були прикріплені на дверях:

1	У цій кімнаті красуня.
2	В одній із цих кімнат красуня.

Цар повідомив, що на одній із табличок написано правду, а на іншій – ні. В'язень подумав-подумав та й відчинив двері, за якими його з радістю зустріла красуня. Двері якої кімнати відчинив в'язень?

<u>Випробування друге</u>

Цар вирішив, що перше випробування було занадто легким, і коли перший в’язень щасливий поїхав разом із красунею, змінив таблички на дверях, відповідно розмістивши мешканців кімнат. Цього разу на табличках можна було прочитати:

1 Принаймні в одній із цих кімнат знаходиться красуня.

2 Чудовисько сидить в іншій кімнаті.

Цар попередив, що написи на обох табличках або відповідають дійсності, або хибні. В'язень подумав, а потім упевнено пішов до кімнати, де на нього чекала красуня. До якої кімнати попрямував в'язень?

Випробування третє

Цар знову змінив таблички й запевнив нового в'язня у тому, що твердження на обох табличках чи одночасно правильні, чи одночасно хибні. Ось що тепер можна було прочитати на дверях кімнат:

1 Або в цій кімнаті є чудовисько, або красуня в іншій кімнаті.

2 Красуня — в іншій кімнаті.

Третій в'язень дуже швидко впорався із завданням і забрав з собою красуню. Спробуй і ти вгадати, і знаходиться красуня.

14. Визнач, хто із трьох хлопців — Артем, Богдан, Віктор вміє грати у шахи:

❖ Хтось один — Артем чи Богдан — уміє грати, інший — не вміє.

❖ Якщо вміє грати Артем, то вміє грати і Богдан.

❖ Артем і Володимир, або обидва, вміють грати, або обидва не вміють грати.

15. Одинадцятикласники Микола, Василь та Сергій – призери міської математичної олімпіади, керували математичним гуртком

другокласників. На одному із занять вони запропонували дітям логічну задачу, яку склав один із них. Другокласникам задача сподобалась, і вони запитали, хто склав задачу. Хлопці відповіли так:

С е р г і й : "Я задачу не складав. Василь теж не складав".

В а с и л ь : "Сергій задачу не складав. Задачу склав Микола".

М и к о л а : "Я задачу не складав. Задачу склав Сергій".

Ще й додали, що один із них двічі сказав правду, другий — двічі неправду, а третій — сказав правду тільки наполовину. Вони запропонували малюкам самостійно визначити, хто з них склав задачу. Визнач це і ти.

16. Закінчи міркування:

Якщо дуб вищий, ніж береза, то береза ____________________.

Якщо десять більше, ніж дев'ять, то дев'ять __________________.

Сашко вийшов з дому раніше від Сергія, то Сергій вийшов

____.

Якщо сестра старша від брата, то брат ____________________ .

А тепер потренуйся у винахідливості. _____________________.

17. Петро, Борис, Віктор, Оленка та Наталка - приїхали до дитячого табору з різних міст: Харкова, Умані, Полтави, Києва та Донецька. Про те, хто з якого міста приїхав, були отримані такі істинні твердження.

◊ Якщо Петро не з Умані, то Борис із Донецька.

◊ Борис чи Віктор приїхали з Харкова.

◊ Якщо Віктор не з Києва, то Оленка приїхала з Харкова.

◊ Наталка приїхала з Умані, чи Оленка - з Донецька.

Визнач, хто з учнів з якого міста приїхав.

18. У змаганнях із футболу брало участь 6 команд з різних шкіл Печерського району міста Києва: "Яструб", "Сокіл", "Динамо", "Орел", "Спартак", "Чайка". Стосовно можливих учасників фінальної зустрічі болільники висловили такі припущення:

◊ У фіналі зустрінуться "Яструб" і "Сокіл".

◊ У фінальній грі зустрінуться "Динамо" і "Орел".

◊ У фінал вийдуть "Чайка" і "Яструб".

◊ Фінал відбудеться між командами "Чайка" і "Динамо".

◊ Фінальна зустріч буде між "Спартаком" і "Яструбом".

Визнач, які команди зустрінуться у фінальній грі, якщо в одному з припущень обидві команди названі неправильно, а інші припущення істинні тільки наполовину.

19. На запитання, хто з трьох учнів брав участь у шкільній математичній олімпіаді, діти відповіли: "Якщо перший учень брав участь у шкільній математичній олімпіаді, то брав участь і другий. Але якщо брав участь третій учень, то брав участь і другий – це неправильно". Визнач і напиши, хто ж насправді брав участь у шкільній математичній олімпіаді, коли відомо, що відповідь є істинним твердженням.

20. Орися, Борис, Ігор, Лія та Христина збиралися на день народження до однокласниці Марини. Вони підготували подарунки: настільну гру, ляльку, конструктор, пазли та книгу. Про те, хто який подарунок підготував, маємо такі істинні твердження:

- Якщо Ігор не подарує пазли, то Борис подарує книгу,
- Борис чи Христина збираються подарувати настільну гру.
- Якщо Христина не подарує ляльку, то Орися подарує настільну гру.
- Лія подарує пазли, чи Орися книгу.

Визнач, який саме подарунок підготувала кожна дитина.

21. Учениці четвертого класу однієї зі шкіл м. Києва – Ольга, Богдана, Поліна, Валентина та Ніна - готували концертні номери до свята "Прощавай, початкова школо!", а саме: пісню, танок, акробатичний номер, фокуси та вірш. Про те, хто який номер готував, маємо такі істинні твердження.

- Якщо Поліна не готуватиме фокуси, то Богдана співатиме.
- Богдана чи Валентина виконуватиме до концерту акробатичний номер.
- Якщо Валентина не читатиме вірш, то Ольга готуватиме акробатичний номер.
- Ніна готуватиме фокуси чи Ольга виконуватиме танок.

Визнач, який номер підготувала до концерту кожна дівчинка.

Завдання для самостійного опрацювання.

Практичні завдання

1. У змаганні з бігу брали участь три бігуни: Авдієнко, Василенко і Семенюк. Перед початком змагання один глядач сказав, що Авдієнко прийде першим, другий – що Семенюк не буде останнім, а третій – що Василенко першим не фінішуватиме. Після завершення змагань з'ясувалося, що один із глядачів вгадав, а двоє інших – помилилися. Як завершилися змагання, якщо відомо, що всі три бігуни закінчили біг з різним результатом?

2. Сергій, Ігор, Мишко та Юрко грали на подвір'ї у футбол і розбили шибку.

— Хто розбив шибку? — запитала тітка Дарина.

— Шибку розбив Юрко чи Мишко, — відповів Сергій.

— Я шибку не розбивав, — відмовлявся Юрко.

— Це зробив Мишко, — сказав Ігор.

— Ні, Ігорю, ти помилився, — заперечив Мишко.

Хто з хлопців розбив шибку, якщо троє футболістів завжди говорять тільки правду, а четвертий може й обманути?

3. Журналіст приїхав на аеродром, щоб поспілкуватися з пілотом, штурманом та бортінженером одного літака, прізвища яких – Дубов, Гришко та Солдатенко. Поки журналіст розшукував екіпаж, йому довелося почути від людей, що:

❖ Дубов – не пілот;
❖ Солдатенко – не бортінженер;
❖ Дубов – бортінженер;
❖ Солдатенко – не пілот.

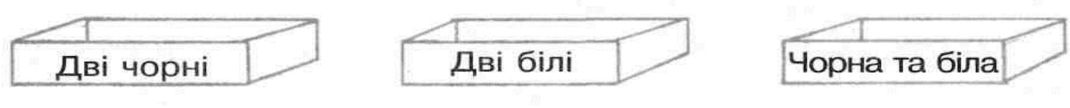
Під час бесіди з екіпажем журналіст з'ясував, що із чотирьох суджень відповідає дійсності тільки одне. Яку спеціальність має кожен член екіпажу?

4. Знайди, хто з персонажів — Гвинтик, Шпунтик чи Сиропчик зірвали волошку з клумби лікаря Пігулкіна. Квітку зірвав один із трьох. Пігулкін бачив його зі спини. На запитання "Хто зірвав квітку?" вони відповіли так:

Г в и н т и к : "Сиропчик не рвав квітку. І Шпунтик не рвав".

Ш п у н т и к: "Я думаю, це зробив Гвинтик, а Сиропчик не міг цього зробити".
С и р о п ч и к: "Не гнівайся, лікарю. Я знаю, що Шпунтик не міг цього зробити. Це я зірвав квітку".
Визнач, хто з персонажів зірвав квітку, якщо один із них двічі сказав правду, другий — двічі збрехав, а третій був правдивий тільки наполовину.

5. На столі лежать три однакові коробки. В одній із них знаходяться дві чорні кульки, в другій – чорна та біла, у третій – дві білі. На коробках написи: "Дві білі", "Дві чорні", "Чорна та біла". Відомо, що жоден із написів не відповідає дійсності. З якої коробки треба вийняти одну кульку, щоб з'ясувати, якого кольору кульки знаходяться в кожній із них?



6. Встав такі пропущені слова, щоб судження були протилежними за змістом.

Правильне	Хибне
____________ діти люблять малювати.	___________ дитина_____ любить малювати.
_____________ влітку йде дощ.	___________ влітку ______ йде дощ.
__________ риби вміють плавати.	_________ риби вміють плавати.

7. <u>Без припущень не обійтись.</u> Андрій, Борис та Володимир вчаться в одному класі і приятелюють ще з дитячого садка. Двоє з них займаються плаванням. Визнач, хто займається плаванням, якщо відомо:
Хтось один із хлопців — Андрій чи Борис займається плаванням.
Хтось один — Борис чи Володимир — займається плаванням.

8. Журналісти – Остап, Борис, Прокіп, Віктор та Наталія – до вечірнього випуску новин готували свої репортажі: із життя тварин, новини спорту, про події у світі, зі світу культури, із життя видатних людей. Про те, хто який репортаж готував, маємо такі істинні твердження:

◊ Якщо Прокіп не готував репортаж зі світу культури, то Борис
готував інформацію з життя тварин.

◊ Борис чи Віктор готували репортаж про події у світі.

◊ Якщо Віктор не готував репортаж із життя видатних людей, то
Остап підготував інформацію про події у світі.

◊ Наталія готувала репортаж про події зі світу культури, чи Остап готував репортаж про новини спорту. Визнач, хто із журналістів який саме репортаж підготував.

9. Четверо друзів-шахістів перед початком шахового турніру обговорювали свої можливості щодо виграшу. Хлопці були впевнені, що вони посядуть чотири перших призових місця, але не знали, в якому порядку. Ось як вони міркували:

◊ Олег: "Якщо я не займу першого місця, то Леонід займе четверте".

◊ Леонід: "Якщо Сергій не вибере перше місце, то Олег вийде на третє".

◊ Сергій: "У Олега становище в турнірній таблиці буде кращим, ніж у Павла".

◊ Павло: "Можу тільки сказати, що всі ми займемо різні місця". Всі припущення друзів були істинними. Хто яке місце посів у шаховому турнірі?

Теоретичні завдання

Задачі на метод вилучення

ТЕМА 4. ЗАДАЧІ НА МЕТОД ВИЛУЧЕННЯ

Очікувані результати. Після цього заняття студенти зможуть розв’язувати задачі на метод вилучення з шкільного курсу «Логіки» для початкової школи.

(2 КЛ.)

<u>Практичні завдання</u>

1. Троє друзів: Олексій, Борис та Віктор вчаться в одному класі. Один із них їздить додому зі школи тролейбусом, один – трамваєм, один – автобусом. Якось після уроків Олексій проводив свого друга до зупинки автобуса. Коли повз них проїжджав тролейбус, третій друг вигукнув з вікна: "Борисе, ти забув у школі зошит з математики!" Хто яким видом транспорту їздить додому?

2. Кондратенко, Давидов і Сидоренко живуть на одній вулиці. Один із них працює малярем, другий – теслярем, третій – водопровідником. Одного разу маляр звернувся до теслі, щоб той полагодив двері у його квартирі, але йому сказали, що він допомагає Сидоренку ремонтувати підлогу. Визнач професію кожного, якщо відомо, що водопровідник ніколи не бачив Давидова.

3. Бєлов, Черненко і Руденко вчилися в одному класі. Якось вони поверталися додому після уроків, і чорноволосий зазначив:

– Зверніть увагу! Один із нас світловолосий (блондин), у іншого – волосся руде (шатен), а я – чорноволосий (брюнет). Але в жодного колір волосся не відповідає його прізвищу.

– А й справді, – погодився Бєлов. Якого кольору волосся у кожного хлопчика?

4. Петро, Геннадій, Дмитро та Володимир займаються у дитячій спортивній школі у різних секціях: гімнастичній, баскетбольній, волейбольній і легкої атлетики. Петро, Дмитро та волейболіст — однокласники. Петро та Геннадій ходять на тренування пішки, а гімнаст їде автобусом. Легкоатлет не знайомий ні з баскетболістом, ні з волейболістом. Хто в якій секції тренується?

5. В одному дворі живуть четверо юнаків. Відомо, що Вадим і шофер старші від Сергія; Микола і слюсар захоплюються плаванням; бібліотекар наймолодший серед юнаків. Вечорами Антон і перукар грають у доміно проти Сергія та бібліотекаря. Визнач професію кожного з цих юнаків.

6. П'ятеро чоловіків — Леонід, Володимир, Микола, Олег та Петро — мешкають в одному місті. Їхні прізвища: Стеценко, Борисенко, Козін, Дроздов та Істомін. Борисенко знайомий тільки з двома, а з Козіним знайомий тільки один. Петро знайомий із усіма, крім одного. Леонід знає тільки одну людину з цих п'ятьох. Микола та Істомін знайомі з дитинства. Володимир та Микола приятелюють із Олегом. Дроздов та Володимир зовсім незнайомі. Олег, Микола та Борисенко часто ходять разом на тренування. Назвіть імена і прізвища кожного з них.

7. Прочитай уважно задачу і пригадай, якого вона виду (на припущення чи на метод вилучення), а потім приступай до її розв'язування.

Іван, Петро, Сашко та Микола мають прізвища: Випенко, Петренко, Сидоренко та Кириленко. Відомо, що:

- ❖ Іван і Сидоренко займаються легкою атлетикою;
- ❖ Петро та Випенко — гімнастикою;
- ❖ Випенко вищий на зріст від Петренка;
- ❖ Микола нижчий зростом від Петренка;
- ❖ Сашко та Петро — однакового зросту.

Хто яке прізвище має?

Завдання на повторення

1. До Харкова для участі у Всеукраїнській математичній олімпіаді з п'яти різних міст прибули п'ять школярів. На запитання: "Звідки ви?" кожен дав відповідь:

А н д р і й : "Я приїхав з Києва, а Дмитро — з Одеси".

Б о р и с : "Я приїхав із Одеси, а Андрій — із Вінниці".

В а с и л ь : "З Одеси приїхав я, а Дмитро — зі Львова".

Г р и г о р і й : "Я прибув із Вінниці, а Андрій — із Донецька".

Д м и т р о : "Я дійсно прибув зі Львова, а Василь мешкає у Вінниці".

Звідки приїхали ці школярі, якщо у кожному твердженні одна частина правильна, а друга — хибна?

2. Три студенти — Петров, Іванов та Сазоненко отримали на екзамені "задовільно", "добре", "відмінно". На запитання, яку оцінку кожен із них отримав, було три відповіді:

- ❖ Іванов отримав "задовільно";
- ❖ Петров не отримав "задовільно";
- ❖ Сазоненко не отримав "відмінно".

Відомо, що тільки одна з цих відповідей була правильною, всі інші — хибні. Яку оцінку отримав кожний студент?

Завдання для самостійної роботи

Практичні завдання.

1. В одному класі уроки з математики, історії та української мови викладають три вчителі: Архипенко, Мороз та Свєтлов. Визнач, хто з них який предмет викладає, якщо відомо:

❖ всі троє — вчитель математики, Мороз і Свєтлов — повертаються зі школи додому разом;

❖ учитель історії старший від учителя математики, а Мороз наймолодший серед них.

2. До дитячого табору прибули троє друзів: Мишко, Володимир та Петро. Відомо, що кожний має одне із прізвищ: Іванов, Самійленко, Герасименко. Мишко — не Герасименко. Батько Володі — інженер. Володя вчиться у шостому класі. Герасименко — у п'ятому. Батько Іванова — слюсар. Яке прізвище кожного з цих трьох хлопчиків?

3. За перше місце у турнірі з тенісу серед юнаків змагалися Євген, Кирило й Андрій. Вони приїхали Одеси, Києва та Донецька. Першу партію грали Андрій і спортсмен із Одеси. Другу партію грав Євген із тенисистом киянином, тим часом Андрій спостерігав за зустріччю. З якого міста прибув кожний тенісист?

Завдання на повторення

1. Микола, Сашко та Олексій ловили рибу. Кожний із них зловив різну кількість риб. Сашко і Микола зловили разом 6 рибин, а Олексій і Микола — 4 рибини. Скільки рибин зловив кожний хлопчик?

2. Знайди певну закономірність (зв'язок) між правою і лівою частиною у верхньому ряду. На її основі впиши у другий ряд біля знака питання невідоме число.

Дерево + земля = 11

турист + похід = ? _____

3. Учні Володя, Сашко і Мишко після виконання контрольної роботи сказали:

В о л о д я : "Я написав контрольну на дванадцять".

С а ш к о : "Я написав на десять".

М и ш к о : "Я написав не на дванадцять".

Після перевірки з'ясувалося, що один із хлопчиків отримав 12 балів, другий — 11, третій — 10. Яку оцінку отримав кожен, якщо відомо, що двоє з них правильно назвали свою оцінку, а один помилився?

4. Визнач правильність суджень. Хибні судження перетвори на правильні.

Три менше за п'ять.

Три більше за п'ять.

Три не більше за п'ять.

5. Один хлопчик говорить іншому:

– Я такий сильний, що можу підняти живого слона.__________
____

– Заєць з'їв на обід цілого вовка .____________________________

– Капуста росте на деревах .__________________________________

– Яблука ростуть на дереві. ___________________________________

– Котра тепер година? ______________________________________

– На яблуні виросли банани. _________________________________

– Принеси мені, будь ласка, завтра до школи чистий зошит у клітинку. Які з висловлювань хлопчика є судженнями? Навпроти правильних суджень напиши *"Пр.",* навпроти хибних — букву "Х.". Якщо висловлення не є твердженням, постав навпроти нього прочерк.

6. Чотири подруги — Марія, Ніна, Ольга та Тетяна брали участь у спортивних змаганнях і зайняли чотири перших місця. На запитання про розподіл місць були дані три різні відповіді:

- Ольга була першою, а Тетяна — другою.
- Ольга була другою, а Тетяна — третьою.
- Марія була другою, а Тетяна — четвертою.

У кожній відповіді одна частина правильна, а друга — ні. Визнач, хто яке місце зайняв.

Теоретичні питання. Операції над поняттями. Умовивід та його структура.

ТЕМА 5. ОПЕРАЦІЇ НАД ПОНЯТТЯМИ. УМОВИВІД ТА ЙОГО СТРУКТУРА.

Очікувані результати. Вміти виконувати операції обмеження, узагальнення, поділу понять. Уміти виконувати операції над судженнями.

Теоретичні питання.

1. Обмеження понять.
2. Узагальнення понять.
3. Поділ понять.

Практичні завдання.

1. № 2, ст. 14 (4 кл.)

Чи правильно виконано обмеження поняття? Якщо знайдеш помилки, виправ їх. Учень четвертого класу муніципального колегіуму м. Миколаєва Сергієнко, Іван – учень – учениця – дівчинка – людина – дитина.

2. № 3, ст. 14 (4 кл.)

Чи правильно виконано узагальнення поняття? Якщо знайдеш помилки, виправ їх. Дніпро – річка України – водоймище.

3. № 4, ст. 14 (4 кл.)

Виконай:

а) обмеження поняття *завод;*

б) узагальнення поняття *квадрат.*

4. № 3-5, ст. 16 (4 кл.)

3). Чи правильно виконано узагальнення поняття? Якщо знайдеш помилки, виправ їх.

Іменник лисиця – іменник істота – іменник тварина.

4). Прочитай узагальнення поняття *число 1043.* Впиши пропущені поняття у ланцюжку.

Число 1043 – чотирицифрове непарне число – __________ – ________.

5). Виконай:

а) обмеження поняття *будинок;*

б) узагальнення поняття *рівносторонній трикутник*.

5. № 2, 3, ст. 18 (4 кл.)

2). Чи правильно здійснено поділ понять? Поясни свою думку.

а) Є такі материки: Австралія, Америка, Африка, Швейцарія, Євразія.

б) Термометри бувають із ртуттю, для вимірювання температури тіла та повітря.

3). Сформулюй основу поділу наведених понять:

а) є школи, ліцеї, гімназії;

б) поняття бувають порівнянними та непорівнянними;

в) є загальні, конкретні, одиничні, збірні та абстрактні поняття.

г) натуральні числа бувають парні та непарні.

6. № 2, 3, ст. 20 (4 кл.)

2) Чи правильно здійснено поділ понять? Поясни свою думку.

а) Слово складається з префікса, кореня, суфікса, основи та звуків.

б) Іменники поділяються на істоти та неістоти.

в) Числа поділяються на парні, непарні, двоцифрові та трицифрові.

3) Визнач, які з наведених прикладів є поділом поняття, а які – поділом предмет на частини:

а)тиждень складається з семи днів;
б)мовлення ділиться на усне і писемне;
в)будинки бувають житлові та не житлові;
г) у квартирі є три кімнати, кухня, коридор та санблок;
ґ) університет поділяється на факультети.

7. Виконай поділ понять і вкажи основу.

а) *Тварини* поділяються на _____________________________ .
б) Засобами масової інформації є: ________________________ .

Завдання на повторення.

1. За допомогою кругів Ейлера покажи співвідношення між обсягами зазначених понять.

А - речення
В - прості речення
С - складні речення
О - розповідні прості речення
Е - окличні прості речення
Е - складне речення зі сполучником **і (та)**

✓ Склади і запиши з даними поняттями складні судження:

а) істинне зі сполучником ***і (та)*** _________________________
б) хибне зі сполучником ***чи (або)***_________________________
в) істинне зі сполучником ***якщо..., то*** ___________________

2. Прочитай визначення понять. Знайди помилки та виправ їх.

а)*Квадрат* – це геометрична фігура, у якої всі сторони рівні.
б)*Тиждень* – це те, що має сім днів.

3. Знайди певну закономірність (зв'язок) між правою і лівою частинами у верхньому ряду, перевір встановлену закономірність у другому ряду. Визначивши зміст зв'язку, запиши біля знака питання правильну відповідь.

а) квітень 30	б) черешня 3	в) Юлія 6
лютий 28, 29	шпак 1	маяк 5
грудень ?___	лампа ?__	люстра?___

Завдання для самостійного опрацювання

Теоретичні питання. Умовивід та його структура

Практичні завдання:

1. № 1-2, ст.. 15 (4 кл.).

1). Чи правильно виконано обмеження поняття? Якщо знайдеш помилки, виправи їх. *Речення – просте речення – складне речення – складне речення, в якому частини з'єднані за допомогою сполучника **і.***

2). Прочитай обмеження поняття *натуральне число.* Впиши пропущене поняття у ланцюжку.

Натуральне число – трицифрове натуральне число – ________ – 958.

2.№ 4, ст.. 18 (4 кл.).

Виконай поділ понять. Сформулюй основу, за якою ти здійснював поділ.

А) *Дерева* бувають ____ .

б) *Члени речення* поділяються на __________________________ .

3. № 4, ст.. 20 (4 кл.) Виконай поділ понять. Сформулюй основу, за якою ти здійснював поділ.

а) Розрізняють сторони горизонту ______________________.

б) На нашій планеті є материки ___________________________.

4.№ 1 – 3, ст.. 24 (4 кл.).

1). Визнач, які з наведених прикладів є поділом поняття, а які – поділом предмета на частини:

а) Іменники діляться на іменники чоловічого, середнього та жіночого родів.

б) У початковій школі НВК № 240 "Соціум" м. Києва є чотири перших, три других, два третіх і три четвертих класи.

в) Всі люди поділяються на чоловіків і жінок.

г) У кімнаті Петрика меблів майже не було: письмовий стіл, стілець і ліжко.

2). За даною основою визнач і запиши члени поділу для кожного із вказаних понять.

а) Залежно від числа сторін многокутники поділяються на:

б) Дієслова мають часові форми: ______________________ .

в) Залежно від питання, на яке відповідає іменник, вони діляться на: ____

г) Залежно від того, як інформація відповідає дійсності, всі *судження* поділяються на ________________________________ .

3). Виконай:

а) обмеження поняття *транспорт,*

б) узагальнення поняття учень 5-А класу Петриненко Сергій.

ТЕМА 6. УМОВИВІД ТА ЙОГО СТРУКТУРА

Очікувані результати. Вміти виконувати операції обмеження, узагальнення, поділу понять. Уміти виконувати операції над судженнями.

Теоретичні питання.

1. Умовивід його структура.
2. Перетворення та його суть.
3. Схема перетворення для стверджувального судження (загального і часткового). а) Всі *s* є *p*. Отже жодне *s* не є не *p*.

   б) Деякі *s* є *p*. Отже, деякі *s* не є не *p*.
4. Перетворення заперечного судження та його схема (загального і часткового)

а) Жодне *s* не є *p*. Отже, всі *s* є не *p*.

б) Деякі *s* не є *p*. Отже, деякі *s* є не *p*.

5. Означення обернення, його суть та виконання.
6. Протиставлення та схема протиставлення ознаці чи властивості предмета думки для стверджувального та заперечного судження.

Всі *s* є *p*. Отже, жодне не *p* не є *s;*

Деякі *s* є *p* – протиставлення не здійснюється

Жодне *s* не є *p*. Отже, деякі не *p* є *s*;

Деякі *s* не є *p*. Отже, деякі не *p* є *s.*

7. Протиставлення предметові думки та його схема для стверджувального та заперечного судження.

а) Всі s є p. Отже, деякі (жоден) p не є не s.

Деякі s є p. Отже, деякі (жоден) p не є не s.

б) Жодне s не є p. Отже, всі p є не s.

Деякі s не є p – протиставлення не здійснилось.

<u>Практичні завдання.</u>

1. Прочитай засновок і самостійно побудуй і запиши можливий висновок.

а) *Сергійко взимку наївся снігу.* Отже, ____________________.

б) *Оленка не любить чистити зуби.* Отже, ________________.

в) *Дениско та Олексійко грали в кімнаті у футбол.* Отже, ____.

г) *Тарасик вирішив перейти проїжджу частину вулиці на червоне світло світлофора.* Отже, ___________________________.

2. Прочитай умовиводи. Чи правильно виконане перетворення? Якщо знайдеш помилки, виправ їх.

а) Всі яблука - фрукти. Отже, жодне яблуко не є фруктом.

б) Деякі тварини - ссавці. Отже, деякі тварини не є не ссавці.

в) Деякі чотирикутники не є прямокутниками. Отже, деякі чотирикутники не є не прямокутники.

г) Жодний чотирикутник не є трикутником. Отже, всі чотирикутники є не трикутники.

3. Виконай самостійно перетворення і запиши його.

а) Деякі трицифрові числа не діляться на 10. Отже, _____________.

б) *Всі собаки є чотирилапими тваринами.* Отже, _______________.

в) *Жодний іменник не є прикметником.* Отже, __________________.

г) *Деякі музиканти - скрипалі.* Отже, ___________________________.

4. Прочитай умовиводи. Чи правильно виконане обернення? Якщо знайдеш помилки, виправ їх.

а) Деякі інструменти - молотки. Отже, деякі молотки – інструменти.

б) Всі учні четвертого класу вивчають у школі математику. Отже, вивчають у школі математику всі учні четвертого класу.

в) Жодна тарілка не є ложкою. Отже, деякі не ложки є тарілками.

г) Деякі цегляні будинки є житловими. Отже, всі житлові будинки є цегляними.

5. Прочитай судження-засновок. Побудуй і запиши судження-висновок, виконавши обернення.

а*) Деякі рослини переносять низьку температуру*. Отже, _______.

б) *Деякі люди вміють плавати*. Отже, ________________________.

в) *Всі тигри - тварини.* Отже, _______________________________.

6. Прочитай умовиводи. Визнач, шляхом перетворення чи обернення утворено судження-висновок. Якщо знайдеш помилки, виправ їх.

а) Деякі діти носять окуляри. Отже, деякі з тих, хто носить окуляри, – діти.

б) Всі ромашки – квіти. Отже, жодна ромашка є не квіткою.

в) Всі ромашки – квіти. Таким чином, всі квіти – ромашки.

г) Жодна людина не вміє літати. Отже, всі люди не вміють не літати.

ґ) Жодна людина не вміє літати. Таким чином, не вміє літати жодна людина.

7. Прочитай протиставлення ознаці чи властивості предмета думки, які виконані за відповідними схемами. Доведи запропоновані висновки шляхом послідовного здійснення перетворення і обернення.

а) Жодне двоцифрове число не є трицифровим. Отже, деякі не трицифрові числа є двоцифровими.

б) Всі мавпи – ссавці. Таким чином, жодний не ссавець – не мавпа.

в) Деякі гриби не є їстівними. Отже, деякі неїстівні предмети є грибами.

8. Прочитай поняття: *тополі, хвойні дерева, листяні дерева.* Використовуючи дані поняття, склади і запиши судження-

засновок, а потім - судження-висновок виконавши перетворення й обернення.

а) *Всі*____.

Перетворення. ____.

Обернення. ____.

б) Деякі ____.

Перетворення. ____.

Обернення. ____.

в) Жодний ____.

Перетворення. ____.

Обернення. ____.

9. Прочитай протиставлення предмета думки, які виконані за відповідними схемами. Доведи запропоновані висновки шляхом послідовного здійснення обернення і перетворення.

а) Деякі учні – п'ятикласники. Отже, жоден п'ятикласник не є не учнем.

б) Всі школярі – діти. Отже, деякі діти не є не школярами.

в) Жодний тюльпан не є трояндою. Отже, всі троянди є не тюльпанами.

Завдання для самостійної роботи

Практичні завдання

1. Прочитай протиставлення ознаці чи властивості предмета думки. Якщо знайдеш помилки, виправ їх.

а) Всі яблука – фрукти. Таким чином, жодний фрукт не є яблуком.

б) Жодна шафа не є стільцем. Отже, деякі не стільці є не шафами.

в) Деякі діти не є учнями. Отже, деякі учні є не дітьми.

2. Прочитай судження. Всі вони хибні. Перетвори кожне судження на істинне (заміни одне узагальнююче слово іншим). Запиши утворені тобою судження-засновки. Побудуй судження-висновок шляхом протиставлення предмета думки.

а) Всі трикутники є прямокутними.

Судження-засновок. ____________________________________.

Протиставлення. ____.

б) Деякі персики - фрукти.
Судження-засновок. ____________________________________.

Протиставлення. ______________________________________.

Теоретичні питання

Умовиводи з двома засновками та правила їх побудови.

ТЕМА 7-8. УМОВИВОДИ З ДВОМА ЗАСНОВКАМИ ТА ПРАВИЛА ЇХ ПОБУДОВИ.

Очікувані результати. Після цього заняття студенти зможуть правильно будувати умовиводи з двома засновками, у яких дин засновок має сполучник *якщо…, то.., (або)*, а друге – є простим судженням.

Теоретичні питання

1. Умовиводи з двома засновками – простими судженнями та схеми їх побудови.
2. Умовиводи з двома засновками: один складне судження зі сполучником *якщо…, то*, другий – просте судження).
3. Умовиводи з двома засновками: один – складне судження зі сполучником чи (або), другий – просте судження).

Практичні завдання

1. № 1 [5, 54] Прочитай умовиводи. Знайди помилки в їх побудові. Поясни їх причини. Виправ помилки.

а) Деякі розповідні речення – прості. Деякі розповідні речення є окличними. Отже, всі прості речення є окличними.

б) Всі поети – митці. Деякі поети – наші сучасники. Отже, деякі митці – наші сучасники.

в) Жоден прийменник не виконує в реченні ролі підмета. Іменник не є прийменником. Отже, іменник виконує в реченні роль підмета.

г) Якщо пройде дощ, то тротуари стануть мокрими. Тротуари стали мокрими. Отже, пройшов дощ.

2. № 2 [5, 54] Прочитай засновки. Побудуй і запиши висновок.

а) Якщо людина обманула, то вона вчинила негарно. Ця людина вчинила негарно. Отже, ____

б) Якщо бухта замерзла, то пароплави не можуть увійти до неї. Пароплави можуть увійти до бухти. Отже, ________________________________

в) Якщо у людини є совість, вона визнає свою провину. У цієї людини є совість. Мабуть, ____

3. Є два простих судження. Перше: *На полі стоїть опудало.* Друге: *Сторож спить спокійно.* Склади умовиводи з даними простими судженнями.

4. Прочитай засновки. Побудуй і запиши висновок.

а) *Якщо вода нагрівається, то вона випаровується. Вода нагрівається.* Отже, ____

б) *Усі люди дихають легенями. Усі риби не дихають легенями.* Отже, ____

в) *Усі студенти мають залікові книжки. Тихонюк – студент.* Отже, ____

г) *Якщо зима сніжна, то влітку буде багатий врожай зернових. Зима буде сніжною.* Отже, ______________________________

5. Прочитай умовиводи. Чи можна вважати висновки істинними? Поясни свою думку. Виправ помилки так, щоб висновок став істинним.

а) За метою висловлення речення бувають розповідні чи питальні. Дане речення не є розповідним. Отже, дане речення - питальне.

б) У міському турі математичної олімпіади переміг або Петренко – учень 10-А класу ліцею № 157, або Сидоренко – учень 10-Б класу загальноосвітньої школи № 240. Переміг Сидоренко – учень 10-Б класу загальноосвітньої школи № 240. Отже, Петренко – учень 10-А класу ліцею № 157, не здобув перемогу.

в) Усі учні десятих класів Гуманітарного ліцею при Національному університеті імені Тараса Шевченка вивчають логіку. Іваненко вивчає логіку. Отже, Іваненко - учень десятого класу Гуманітарного ліцею при Національному університеті імені Тараса Шевченка.

г) Деякі підручники - цікаві навчальні книги. Деякі підручники - добре ілюстровані книги. Отже, всі навчальні книги є добре ілюстрованими.

д) Усі дерева - рослини. Всі дуби - дерева. Отже, всі рослини - дуби.

е) У Петрика болить горло чи голова. У Петрика болить горло. Отже, у Петри не болить голова.

6. Побудуй умовиводи, використовуючи такі поняття-терміни: *гетьмг державний діяч, Богдан Хмельницький.*

7. Є два прості судження. Перше: *Число закінчується цифрою 6.* Друге: *Числоділиться на 2.* Склади умовиводи з даними простими судженнями.

8. № 2 [5, 59] Прочитай засновки. Побудуй і запиши, висновок.

а) Будь-який іменник є власною чи загальною назвою. Даний іменник є власною назвою. *Отже,* ____________________________ .

б) Будь-який прикметник є якісним, відносним чи присвійним. Даний прикметник не якісний і не присвійний. *Отже,* __________ .

9. № 3 [5, 59] Склади умовиводи про часові форми дієслова.

10. № 3 [5, 65] Побудуй умовиводи, використовуючи такі поняття-терміни: *самостійна частина мови, іменник, власні назви.*

11. № 1 [5, 67] Прочитай умовиводи. Знайди помилки і виправ їх.

а) Усі учні десятих класів Гуманітарного ліцею при Національному університеті імені Тараса Шевченка вивчають логіку. Іваненко вивчає логіку. Отже, Іваненко - учень десятого класу Гуманітарного ліцею при Національному університеті імені Тараса Шевченка.

б) Деякі підручники - цікаві навчальні книги. Деякі підручники - добре ілюстровані книги. Отже, всі навчальні книги є добре ілюстрованими.

в) Усі дерева - рослини. Всі дуби - дерева. Отже, всі рослини - дуби.

г) У Петрика болить горло чи голова. У Петрика болить горло. Отже, у Петри не болить голова.

12. № 2 [5, 67] Побудуй умовиводи, використовуючи такі поняття-терміни: *гетьман державний діяч, Богдан Хмельницький.*

13. № 1 [5, 52] Прочитай засновки. Визнач терміни, схему. З'ясуй, чи правильно побудова висновок. Якщо висновок побудовано неправильно, знайди помилки і виправ

а) Деякі рослини - отруйні. Білі гриби - рослини. Отже, білі гриби – отруйні.

б) Усі дієслова - частини мови. Усі дієслова - це слова, які позначають дію Отже, всі частини мови - це слова, які позначають дію.

в) Будь-який злочин - це суспільно небезпечне діяння. Крадіжка є злочином. Отже, крадіжка - це суспільно небезпечне діяння.

14. № 2 [5, 52] Прочитай засновки. Визнач терміни, схему. З'ясуй, чи можна побудувг висновок. Якщо це можливо, побудуй висновок і запиши його.

а) Будь-яка бесіда двох людей є діалогом. Жодний монолог не є діалогом.

Отже, ____

б) Жодна планета не є астероїдом. Деякі небесні тіла не є астероїдами.

*Отже,*____

в) Усі виховані люди - ввічливі. Деякі стримані люди - виховані. *Таким чином*_______ ________________________________

г) Усі білі ведмеді - ссавці. Усі білі ведмеді живуть у Арктиці. *Отже,* ____

Завдання на повторення.

1. До однієї зі шкіл міста Івано-Франківська прийшли на практику студенти! майбутні вчителі. Відомо, що Валентина і студентка історичного факультету за віком старші від Світлани. Марина і майбутня вчителька англійської мови захоплюються витинанням. Майбутня вчителька математики наймолодша серед студентів. Щодня, під час практики, Аліна і майбутня вчителька географії займаються з першокласниками на групі подовженого дня до 15 години. Потім, з 15 години до 18 години, їх замінюють Світлана і майбутня вчителька математики. Визнач, який предмет викладатиме кожна із студенток.

2. У Київському зоопарку, окрім інших тварин, було чотири такі, які у минулому виступали в цирку, виконуючи різні номери. їх привезли до зоопарку з різних міст України та міст інших країн - Тбілісі, Сум, Миколаєва та Новгорода. Відомо, що лев та той звір, який катався на велосипеді, прибули до зопарку не з Тбілісі. Тварини, які прибули до зоопарку з Миколаєва та Сум, значно молодші від слона. Ведмідь та той, хто грав з м'ячем, прибули не з Новгорода. Тюлень та звір, якого привезли із Миколаєва, ніколи не танцювали у цирку. Вольєри звірів, який танцював, і в якого був номер з м'ячем, знаходяться поряд з вольєрами лева та тварини, яку

привезли з Миколаєва. Звір, у якого був номер з обручем, ніколи не працював у цирку міста Сум. Визнач місто, з якого привезли кожного звіра та номери, які вони колись виконували у цирку.

3. У шкільному конкурсі малюнків перемогла одна з дівчаток четвертого класу: Аліна, Ярослава чи Валерія. їх малюнки були визнані кращими. Коли ж їхня подружка з іншої школи запитала, хто переміг, діти відповіли так.

- Аліна: "Я перемогла у конкурсі".
- Ярослава: "Мій малюнок не визнано кращим".
- Валерія: "Одна з дівчаток каже правду, інша - неправду".

Хто з дівчаток переміг, якщо відомо, що Валерія завжди каже правду?

4. У шкільному конкурсі малюнків перемогла одна з дівчаток четвертого класу: Аліна, Ярослава чи Валерія. їх малюнки були визнані кращими. Коли ж їхня подружка з іншої школи запитала, хто переміг, діти відповіли так.

- Аліна: "Я перемогла у конкурсі".
- Ярослава: "Мій малюнок не визнано кращим".
- Валерія: "Одна з дівчаток каже правду, інша - неправду".

Хто з дівчаток переміг, якщо відомо, що Валерія завжди каже правду?

Самостійна робота.

Виконати ІНДЗ

КОНТРОЛЬНА РОБОТА
1 варіант

1. Непорівнянні поняття - це поняття, обсяги яких не мають спільних предметів:

а) так; *б) ні.*

2. Порівнянні поняття поділяються на:

а) загальні, конкретні та одиничні;
б) сумісні та несумісні;
в) збірні та абстрактні.

3. Сумісні та несумісні поняття - це види понять:

а) так; *б) ні.*

4. До двох несумісних понять можна підібрати одне загальне поняття:

а) так; *б) ні.*

5. До поняття *рослина* непорівнянним буде поняття:

а) *дерево;* в) *квітка;*

б) *лісова рослина;* г) *буква.*

6. Добери поняття, які є:

а) сумісними поняттям:

квітка ____

метро ____

многокутник ____

б) несумісними поняттям:

непарне число ____

крісло ____

дівчинка ____

7. *Знайди певну закономірність (зв'язок) між правою і лівою частинами* у верхньому ряду, перевір встановлену закономірність в іншому ряду і запиши біля знака питання правильну відповідь.

рак	краб	34
хліб	молоко	46
сметана	цукор	?

8. Добери і запиши поняття з більшим і меншим обсягом, ніж подані:

а) ___________ - *м'які меблі* -______________________*;*

б) ___________ - *мультфільм* - ____________________*;*

в) ___________ - *трицифрове число* - ______________ .

9. За допомогою кругів Ейлера покажи графічно співвідношення між обсягами таких понять:

A - засоби інформації

B - преса

C - телебачення

D - газети

E - журнали

F - блок реклами

◊ Використовуючи ці поняття, склади і запиши складні судження:

а) істинне зі словом ***і (та)*** _________________________.

б) хибне зі словом ***чи (або)*** ________________________.

в) істинне зі словами: “якщо, то...”

10. Прочитай визначення кожного поняття. Знайди помилки і виправ їх.

а) Судження - це речення, істинне чи хибне.

б) Поняття - це те, що називає предмет.

11. Над поняттями можна здійснювати такі логічні операції:

а) *порівнювати щодо наявності спільних ознак;*

б) порівнювати щодо наявності спільних предметів;

в) обмеження, узагальнення, поділ;

г) визначати вид.

12. Узагальнення - це логічна операція над поняттями, завдяки якій відбувається перехід від поняття з ширшим обсягом (родового) до поняття з вужчим обсягом (видового):

а) так; *б) ні.*

13. Межею обмеження є одиничне поняття:

а) так; *б) ні.*

14. Інформація, з огляду на яку здійснюється поділ, називається його:

а) властивістю; *б) опорою;* *в) основою.*

15. Члени поділу мають виключати один одного, тобто бути несумісними поняттями:

а) так; *б) ні.*

16. Добери до кожного з поданих понять: сумісне (запиши його ліворуч від даного) та несумісне (запиши його праворуч відданого):

а) _______________- *телевізор* -______________________________;

б) _______________- *число, яке ділиться на 10* -______________;

в) _______________- *підмет* -_________________________________.

17. Добери і запиши поняття з більшим і меншим обсягом, ніж подані:

а) ___________________- *зошит* -________________________________;

б) ___________________- *парне трицифрове число* -_______________;

в) ___________________- *дієслово теперішнього часу* -____________.

18. З'єднай стрілками поняття з назвою його виду.

а) *лікарня* загальне
місто конкретне
Дніпро збірне
Чесність одиничне
тополя абстрактне

Зверни увагу! Є поняття, які одночасно можна віднести до різних видів.

19. Прочитай умовиводи. Визнач, шляхом перетворення чи обернення утворено судження-висновок. Якщо знайдеш помилки, виправ їх.

а) Жодна тарілка не є ложкою. Отже, всі тарілки не є не ложками.

б) Всі зайці - тварини. Отже, жодний заєць не є не твариною.

в) Деякі частини мови - іменники. Таким чином, деякі іменники - частини мови.

20. Прочитай судження-засновок. Утвори судження-висновок спочатку шляхом перетворення, потім - шляхом обернення.

а) Деякі тварини є свійськими.
Перетворення. ____.
Обернення. ____ .

б) Всі шафи - меблі.
Перетворення. ____.
Обернення. ____ .

в) Деякі підмети не є іменниками.
Перетворення. ____.
Обернення. ____ .

21. Умовивід - це:

а) форма мислення, в якій з одного чи кількох суджень неодмінно випливає нове судження;

б) невеличка розповідь, яка складається з двох чи трьох речень;

в) форма мислення, в якій з одного чи кількох суджень за допомогою певних правил отримаємо нове судження.

22. Прочитай умовиводи. Знайди помилки і виправ їх.

а) Всі вужі - плазуни. Ця тварина не є плазуном. Отже, вужі не є тваринами.

б) Жодний дельфін не є рибою. Жодна щука не є дельфіном. Отже, жодна щука не є рибою.

в) Якщо людина не систематично чистить зуби, то вона може захворіти на карієс. Ця людина систематично чистить зуби. Отже, вона не захворіє на карієс.

23. Прочитай поняття: *дерево, кущ, рослина.* Використовуючи дані поняття, склади:

а) загальне стверджувальне судження-засновок, а потім – судження- висновок, виконавши протиставлення предмету думки

____
____
____

б) загальне заперечне судження-засновок, а потім - судження-висновок, виконавши протиставлення ознаці предмета думки

____
____
____

24. Побудуй умовиводи, використовуючи такі поняття-терміни:

Легка атлетика ____

вид спорту ____

біг ____

25. Згадай правила про істинність складного судження і закінчи наступні речення.

а) Складне судження зі сполучником ***і (та)*** істинне тільки в одному випадку, коли____.

б) Складне судження зі сполучником ***чи (або)*** хибне тільки в одному випадку, коли ____.

в) Складне судження зі сполучником ***якщо..., то*** хибне тільки в одному випадку, коли _____________________________________.

26. У Київському зоопарку, окрім інших тварин, було чотири такі, які у минулому виступали в цирку, виконуючи різні номери. їх привезли до зоопарку з різних міст України та міст інших країн -

Тбілісі, Сум, Миколаєва та Новгорода. Відомо, що лев та той звір, який катався на велосипеді, прибули до зопарку не з Тбілісі. Тварини, які прибули до зоопарку з Миколаєва та Сум, значно молодші від слона. Ведмідь та той, хто грав з м'ячем, прибули не з Новгорода. Тюлень та звір, якого привезли із Миколаєва, ніколи не танцювали у цирку. Вольєри звірів, який танцював, і в якого був номер з м'ячем, знаходяться поряд з вольєрами лева та тварини, яку привезли з Миколаєва. Звір, у якого був номер з обручем, ніколи не працював у цирку міста Сум. Визнач місто, з якого привезли кожного звіра та номери, які вони колись виконували у цирку.

27. Орися, Борис, Ігор, Лія та Христина збиралися на день народження до однокласниці Марини. Вони підготували подарунки: настільну гру, ляльку, конструктор, пазли та книгу. Про те, хто який подарунок підготував, маємо такі істинні твердження:

- Якщо Ігор не подарує пазли, то Борис подарує книгу.
- Борис чи Христина збираються подарувати настільну гру.
- Якщо Христина не подарує ляльку, то Орися подарує настільну гру.
- Лія подарує пазли, чи Орися книгу.

Визнач, який саме подарунок підготувала кожна дитина.

2 варіант

1. До двох несумісних понять можна підібрати одне загальне поняття:

а) так; *б) ні.*

2. Добери поняття, які є:

а) сумісними поняттям:

помідор ____________________

рослина ____________________

учень ____________________

б) несумісними поняттям:

*дієслово*____________________

стіл ____________________

*хлопчик*____________________

3. Порівнянні поняття поділяються на:

а) загальні, конкретні та одиничні;

б) сумісні та несумісні;

в) збірні та абстрактні.

4. Поняття бувають таких видів:

а) сумісні та несумісні;

б) порівнянні або непорівнянні;

в) загальні, конкретні, одиничні, збірні та астрактн.;

5. До поняття *частина мови* непорівнянним буде поняття:

а) *дерево;* в) *прикметник;*

б) *іменник;* г) *дієслово.*

6. Межею обмеження є одиничне поняття:

а) так; *б) ні.*

7. Над поняттями можна здійснювати такі логічні операції:

а) *порівнювати щодо наявності спільних ознак;*

б) порівнювати щодо наявності спільних предметів;

в) обмеження, узагальнення, поділ;

г) визначати вид.

***8**. Знайди певну закономірність (зв'язок) між правою і лівою частинами* у верхньому ряду, перевір встановлену закономірність в іншому ряду і запиши біля знака питання правильну відповідь.

три	два	9
біг	дерево	18
дід	баба	?

9. Добери і запиши поняття з більшим і меншим обсягом, ніж подані:

а) ___________ - *натуральне число* -________________*;*

б) ___________ - *українська казка* -_________________*;*

в) ___________- *двоцифрове число* -________________ .

10. Узагальнення – це логічна операція над поняттями, завдяки якій відбувається перехід від поняття з ширшим обсягом (родового) до поняття з вужчим обсягом (видового):

а) так; *б) ні.*

11. Поділ поняття може здійснюватися одночасно за двома основами:

а) так; *б) ні.*

12. Поділ поняття є те саме, що й поділ предмета на частини:

а) так; *б) ні.*

13. Виконай поділ понять. Вкажи основу поділу.

а) *Звуки* поділяються на____________________________________.

б) *Склади* поділяються на __________________________________.

14. З'єднай стрілками поняття з назвою його виду.

совість	загальне
бібліотека	конкретне
помідор	збірне
рослина	одиничне
столиця України	абстрактне

Зверни увагу! Є поняття, які одночасно можна віднести до різних видів.

15. Прочитай умовиводи. Визнач, шляхом перетворення чи обернення утворено судження-висновок. Якщо знайдеш помилки, виправ їх.

а) Жодна тарілка не є ложкою. Отже, деякі не ложки є тарілками.

б) Всі зайці - тварини. Таким чином, всі тварини - зайці.

в) Деякі частини мови - іменники. Отже, деякі частини мови є не іменниками.

16. Виконай:

а) обмеження поняття *навчальний заклад;*

б) узагальнення поняття *молокозавод м. Звенигородки.*

17. За допомогою кругів Ейлера покажи співвідношення між обсягами зазначених понять.

А - речення
В - прості речення
С - складні речення
О - розповідні прості речення
Е - окличні прості речення
Е - складне речення зі сполучником ***і (та)***

✓ Склади і запиши з даними поняттями складні судження:

а) істинне зі сполучником ***і (та)*** ___________________________

б) хибне зі сполучником ***чи (або)***___________________________

в) істинне зі сполучником ***якщо..., то*** _____________________

18. Прочитай визначення понять. Знайди помилки та виправ їх.

а) *Прямий кут* - це кут, який не є ні гострим, ні тупим.

б) Круг - це те, що кругле.

в) *Діти* - це квіти життя.

19. Добери і запиши поняття з більшим і меншим обсягом, ніж подані:

а) ___________________*-ручка-*____________________________*;*

б) ___________________*- непарне двоцифрове число -*_________*;*

в) ________________*- іменник жіночого роду -*______________*.*

20. Прочитай судження-засновок. Утвори судження-висновок спочатку шляхом перетворення, потім - шляхом обернення.

а) Деякі фрукти є яблуками.

Перетворення. ____.

Обернення. ____ .

б) Всі тарілки є посудом.

Перетворення. ____.

Обернення. ____ .

в) Деякі меблі не є шафами.

Перетворення. ____.

Обернення. ____ .

21. Первісне одне чи кілька суджень в умовиводі називають:

а) засновком;

б) висновком;

в) тезами;

г) думками.

22. Серед умовиводів, до складу яких входить лише один засновок і висновок розрізняють:

а) вірші, оповідання, казки;

б) переноси, перестановки, згортання;

в) перетворення, обернення, протиставлення;

г) епітети, метафори, оживлення.

23. Побудуй умовиводи, використовуючи такі поняття-терміни:

хребетні тварини ____

акули ____

риби ____

24. Прочитай поняття: *трикутники, чотирикутники, многокутники.* Використовуючи дані поняття, склади:

а) загальне стверджувальне судження-засновок, а потім – судження- висновок, виконавши протиставлення предмету думки *б) загальне заперечне судження-засновок, а потім - судження-висновок, виконавши протиставлення ознаці предмета думки*

25. Учениці четвертого класу однієї зі шкіл м. Києва - Ольга, Богдана, Поліна, Валентина та Ніна - готували концертні номери до свята "Прощавай, початкова школа!", а саме: пісню, танок, акробатичний номер, фокуси та вірш. Про те, хто який номер готував, маємо такі істинні твердження.

- Якщо Поліна не готуватиме фокуси, то Богдана співатиме.
- Богдана чи Валентина виконуватиме до концерту акробатичний номер.
- Якщо Валентина не читатиме вірш, то Ольга готуватиме акробатичний номер.

Визнач, який номер підготувала до концерту кожна дівчинка.

26. Четверо старшокласників: - Артур, Борис, Валентин та Руслан - учні однієї з київських шкіл пішли разом у туристичний похід. Усі вони вчаться у різних класах: з восьмого по одинадцятий, і в кожного батьки працюють у різних установах: магазині, лікарні, на заводі та у міліції. Відомо, що Артур та дев'ятикласник живуть в одному будинку, а восьмикласник - на сусідній вулиці. Борис і хлопець, у якого батько працює на заводі, робили замальовки тих місць, де вони були. Валентину та одинадцятикласнику сподобалася ночівля біля гори Говерли. Валентин і десятикласник уміють плавати краще, ніж Борис і хлопець, батько якого працює у магазині. Хлопець, батько якого працює на заводі, старший від Руслана, Артур старший від Валентина, а хлопець, батько якого працює у міліції, старший від Артура. Зранку хлопець, батько якого працює на заводі, готував сніданок, одинадцятикласник ходив до струмка по воду, а хлопець, батько якого працює в магазині, і Артур збирали дрова. У якому класі вчиться кожний з хлопчиків та де працюють їхні батьки?

27. Згадай правила про істинність складного судження і закінчи наступні речення.

а) Складне судження зі сполучником ***і (та)*** істинне тільки в одному випадку, коли _________________________________.

б) Складне судження зі сполучником ***чи (або)*** хибне тільки в одному випадку, коли _________________________________.

в) Складне судження зі сполучником ***якщо..., то*** хибне тільки в одному випадку, коли______________________________.

Тести

Висловлення та операції над ними

1. Думка, в якій виділяється певний об‘єкт, встановлюються його властивості та зв‘язки з іншими об‘єктами оточуючої нас дійсності називається.....

а) ознакою; б) поняттям; в) обсягом поняття; г) твердженням.

2. Висловлення – це ...

а) думка про яку можна сказати істинна вона чи хибна;

б) твердження, про яке можна сказати істинне воно чи хибне;

в) твердження, про яке можна сказати, що воно лише істинне;

г) твердження, про яке можна сказати, що воно лише хибне.

3. Пропозиційними зв‘язками є вирази:

а) „неправильно, що”, „і”, „або”, „якщо..., то”, „лише тоді, коли”;

б) „правильно, що”, „і”, „або”, „якщо..., то”, „тоді і тільки тоді”;

в) „неправильно, що”, „і”, „або”, „якщо..., то”, „тоді і тільки тоді, коли”;

г) „неправильно, що”, „і”, „чи”, „якщо..., то”, „тоді і тільки тоді”;

4. Висловлення, яке набуває логічного значення „1”, тоді і тільки тоді, коли дане висловлення має логічне значення „0”, називається...

а) запереченням, *в) імплікацією,*

б) кон’юнкцією, *г) еквіваленцією* висловлень.

5. Висловлення, яке набуває логічного значення „1”, тоді і тільки тоді, коли обидва висловлення мають логічне „1”, називається...

а) запереченням, *в) кон’юнкцією,*

б) еквіваленцією, *г)диз’юнкцією*

висловлень.

6. Висловлення, яке набуває логічного значення „0”, тоді і тільки тоді, коли обидва висловлення мають логічне значення „0”, називається...

а) диз'юнкцією, *в) еквіваленцією,*

б) імплікацією, *г) запереченням,* висловлень.

7. Висловлення, яке набуває логічного значення „0”, тоді і тільки тоді, коли перше висловлення має логічні значення „1”, а друге – „0”, називається...

а) диз'юнкцією, *в) запереченням,*

б) еквіваленцією, *г) імплікацією,*

висловлень.

8. Висловлення, яке набуває логічного значення „1”, тоді і тільки тоді, коли обидва висловлення мають однакові логічні значення, називаються...

а) імплікацією, *в) кон'юнкцією,*

б) запереченням, *г)еквіваленцією* висловлень.

9. Якщо прості висловлювання замінити символами, а пропозиційні зв'язки відповідними знаками операції логіки висловлень, то одержимо вираз, який називається...

а) теоремою, *в) формулою,*

б) поняттям, *г) тотожно істинним.*

10. Законом виключення третього є:

а) $p \wedge \overline{P}$; *б)* $p \vee \overline{P}$; *в)* $p \vee q$; *г)* $p \rightarrow q$.

11. При якій з даних операцій між висловленнями ставиться сполучник „або”:

а) еквіваленції, *б) кон'юнкції,*

в) імплікації, *г) диз'юнкції.*

12. Послідовність виконання операцій, у формулі логіки висловлення при умові, що немає дужок, така:

а) еквіваленція, заперечення, імплікація, кон'юнкція, диз'юнкція;

б) заперечення, кон'юнкція, диз'юнкція, імплікація, еквіваленція;

в) імплікація, заперечення, кон'юнкція, диз'юнкція, еквіваленція;

г) заперечення, кон'юнкція, диз'юнкція, еквіваленція, імплікація.

13. Таблицю, із занесеними логічними значеннями результатів операцій формули логіки висловлень називають...

а) таблицею інертності; *б) таблицею істинності;*

в) таблицею хибності; *г)таблицею результативності.*

14. Вираз „якщо. p, то q ” між висловленнями ставиться при виконанні операції:

а) диз'юнкції; *б) еквіваленції;*

в) імплікації; *г) заперечення.*

15. Еквіваленція двох висловлень p і q *символічно* записується так:

а) $p \leftrightarrow q$; *б)* $p \wedge q$; *в)* $p \to q$; *г)* $p \vee q$.

16. Формула логіки висловлень називається нейтральною:

а) якщо вона набирає кожне з логічних значень;

б) якщо при всіх наборах логічних значень змінних вона набирає логічного значення „1”;

в) якщо при всіх наборах логічних значень змінних вона набирає логічного значення „0”;

г) якщо вона не має логічних значень.

17. Вказати закон контрапозиції:

а) $(p \to q) \wedge p \to q$; *б)* $(p \to q) \wedge (q \to r) \to (p \to r)$;

в) $(p \to q) \leftrightarrow (\bar{q} \to \bar{p})$; *г)* $(p \wedge q \to r) \leftrightarrow (p \wedge \bar{r} \to \bar{q})$.

18. Вказати назву законуів: $p \wedge p \equiv p$, $p \vee p \equiv p$.

а) де Моргана; *б) ідемпотентності;*

в) асоціативні; *г) подвійного заперечення.*

19. Вказати закон висновку.

а) $(p \to q) \leftrightarrow (\bar{q} \to \bar{p})$; *б)* $(p \to q) \wedge (q \to r) \to (p \to r)$;

в) $(p \to q) \wedge p \to q$; *г)* $(r \wedge p \to q) \leftrightarrow (r \wedge \bar{q} \to \bar{p})$.

20. Вказати комутативні закони операцій логіки висловлень:

а) $p \wedge q \equiv q \wedge p$, $p \vee q \equiv q \vee p$; *б)* $(p \vee q) \wedge r \equiv p \wedge (q \vee r)$;

в) $p \wedge q \equiv \bar{p} \vee \bar{q}$; *г)* $p \to q \equiv \bar{p} \vee q$.

21. Вказати закон контрапозиції:

а) $(p \to q) \leftrightarrow (\bar{q} \to \bar{p})$; *б)* $(r \wedge p \to q) \leftrightarrow (r \wedge \bar{q} \to \bar{p})$;

в) $(p \to q) \wedge p \to q$; *г)* $(p \to q) \wedge (q \to r) \to (p \to r)$.

22. Вказати назву закону: $(p \to q) \wedge (q \to r) \to (p \to r)$

а) силогізму; *б) висновку;*

в) тотожності; *г) несуперечності.*

23. Висловлення, яке не має логічних сталих, називається:

а) логічним; *б) складеним;*

в) пропозиційним; *г) простим.*

24. Операцією заперечення висловлення, називається:

а) операція при якій довільному висловленню p ставиться у відповідність $\bar{p}$;

б) операція при якій довільному висловленню $\overline{p}$ ставиться у відповідність p;

в) висловлення, яке набуває логічного значення "1" тоді і тільки тоді, коли дане висловлення p має логічне значення "0".

г) висловлення, яке набуває логічного значення "0" тоді і тільки тоді, коли дане висловлення p має логічне значення „0".

25. Формула тотожно-істинна, якщо при всіх наборах логічних значень змінних, що входять до її складу, вона набуває:

а) логічного значення „хиба"; *в) правильних значень;*

б) нейтральних значень; *г) логічних значень „істина".*

26. Дві формули і А і В називаються рівносильними, якщо при всіх наборах логічних значень змінних, що входять до її складу, вони набувають:

а) однакових логічних значень; *б) різних логічних значень;*

в) логічного значення „1"; *г) не мають логічного значення.*

27. Як читається: $p \vee q$?

а) p або q; *б) якщо p, то q;*

в) p і q; *г) p тоді і тільки тоді, коли q.*

28. Як читається: $p \wedge q$?

а) якщо p, то q; *б) p або q;*

в) p і q; *г) p тоді і тільки тоді, коли q.*

29. Вказати дистрибутивний закон кон'юнкції відносно диз'юнкції:

а) $p \wedge (q \vee r) \equiv (p \wedge q) \vee (p \wedge r)$;

б) $p \vee (q \wedge r) \equiv (p \vee q) \wedge (p \vee r)$;

в) $(p \wedge q) \wedge r \equiv p \wedge (p \wedge r)$;

г) $(p \vee q) \vee r \equiv p \vee (q \vee r)$.

30. Значення змінної при яких предикат перетворюється в істинне висловлення називається областю:

а) визначення предиката; *в) хибності предиката;*

б) значення предиката; *г) істинності предиката.*

31. Область хибності предиката $P_{(x)}$ позначається:

а) $P_{(x)}$; в) I_P;

б) X_P; г) $Q_{(x)}$.

32. Предикат називається тотожно істинним якщо його область істинності дорівнює області ...?

а) визначення; *в) хибності;*

б) значення; *г) істинності.*

33. Рівносильність предикатів $P_{(x)}$ і $Q_{(x)}$ записується так:

а) $Q_{(x)} = P_{(x)}$; *в)* $Q_{(x)} \vee P_{(x)}$;

б) $Q_{(x)} \wedge P_{(x)}$; *г)* $Q_{(x)} \equiv P_{(x)}$.

34. Квантор загальності позначається:

а) $\forall$; *в)* $\exists$;

б) $\models$; *г)* $\equiv$.

35. Квантор $\exists$ читається:

а) для кожного; *в) для всіх;*

б) існує; *г) для будь якого.*

36. Якщо на предикат навісити квантор загальності або квантор існування то предикат перетворюється у :

а) твердження; *в) висловлення;*

б) операцію; *г) теорему.*

37. Якщо предикат містить більш як одну змінну, то для того щоб він перетворився у висловлення треба на кожну змінну навісити...:

а) змінну; *в) диз'юнкцію;*

б) предикат; *г) квантор.*

38. Форма мислення в якій з одного або кількох тверджень, одержується нове твердження яке містить в собі нові знання називається:

а) умовивід; *в) операція;*

б) теорема; *г) предикат.*

39. Кожний умовивід складається з:

а) умови, висновку і пояснювальної частини;

б) гіпотез, висновків, виводу;

в) пояснювальної частини, гіпотез, висновків;

г) гіпотез, висновків, умови.

40. Які є способи встановлення правильності міркувань:

а) за допомогою кон'юнкції, диз'юнкції, імплікації;

б) якщо воно побудоване за одним із законів логіки; наведення контерприкладу; круги Ейлера;

в) за допомогою гіпотез; висновку;

г) за допомогою теореми; висловлень.

41. Предикат – це:

а) твердження про яке можна сказати істинне воно чи хибне;

б) твердження, яке містить зміну і перетворюється у висловлення при заміні її значенням з області визначення;

в) висловлення яке містить змінну;

г) твердження яке містить змінну.

42. Двомісним предикатом є:

а) $2x + 3y - 15 = 3$; *в)* $3x + 5y - 12z + 10 = 0$;

б) $2x - 15 = 0$; *г)* $3a \cdot в > 15$.

43. Якщо замість однієї або кількох змінних підставити значення, то місткість предикату:

а) збільшиться на таку саму кількість;

б) зменшиться на таку саму кількість;

в) залишиться незмінною;

г) буде нульовою.

44. Предикат $Q_{(x)}$ є тотожно-істинним, коли:

а) $I_p = M$; *в)* $M = I_p \cup X_p$

б) $X_p = M$; г) $I_P \neq \varnothing$

45. Два предикати $P_{(x)}$ *і* $Q_{(x)}$ визначені на множині M називається рівносильними, якщо:

а) їх область хибності збігаються;

б) їх області хибності і істинності збігаються;

в) їх області істинності збігаються;

г) області істинності збігаються з областю визначення.

46. Вибрати праву частину для рівності, щоб вона була істинною $I_{P \leftrightarrow Q}$ = :

а) $(I_p \cap I_Q) \cup (X_P \cap X_Q)$; *в)* $(I_P \cap I_Q) \cap (X_P \cup X_Q)$;

б) $(X_P \cup I_Q) \cup (X_Q \cup I_p)$; *г)* $(I_P \cup I_Q) \cap (X_P \cup X_Q)$.

47. Вибрати праву частину для рівності, щоб вона була істинною $I_{P \wedge Q}$ = :

а) $I_P \cup I_Q$; *в)* $I_Q \cap I_{P;}$

б) $I_{\bar{P}} \cup I_{\bar{Q}}$; *г)* $I_P \cap I_Q$.

48. Квантор $\forall$ означає:

а) „для одного”; *в) „існує”;*

б) „для кожного”; *г) „для деякого”.*

49. Висловлення, яке написане словами: ”для будь-яких дійсних чисел *а* і *в* існує натуральне число *с* таке, що *а* помножити на *в* дорівнює *с”*, записується символічно так:

а) $\forall\ a, в \in N\ \exists\ c \in N\ a \cdot в = c$; *в)* $\exists\ a, в \in N\ \forall\ c \in N : a \cdot в = c$;

б) $\forall\ a, в \in N\ \exists\ c \in R : a \cdot в = c$; *г)* $\forall\ a, в \in R\ \exists\ c \in N : a \cdot в = c$;

50. Запис $\frac{A_1, A_2, \ldots A_n}{B}$ рівносильний наступному запису:

а) $A_1, A_2, \ldots A_n = B$ *в)* $A_1, A_2, \ldots A_n \models B$

б) $A_1, A_2, \ldots A_n \subset B$ *г)* $B \models A_1, A_2, \ldots A_n$.

51. Теоремою називається:

а) висловлення про яке можна сказати істинне воно чи хибне;

б) твердження, яке треба довести, на основі вже відомих істинних тверджень;

в) твердження, яке треба довести, на основі виведених з цього твердження висновків;

г) істинне твердження.

52. Якщо на множині M визначені предикати $P_{(x)}$ і $Q_{(x)}$, то $P_{(x)} \models Q_{(x)}$ тоді і тільки тоді, коли:

а) $P_{(x)} \to Q_{(x)}$; *в)* $I_P \subset I_Q$;

б) $P_{(x)} \Leftrightarrow Q_{(x)}$; *г)* $I_Q \in I_P$.

53. Якщо на множині M визначені предикати $P_{(x)}$.і $Q_{(x)}$ то $P_{(x)} \models Q_{(x)}$ тоді і тільки тоді, коли:

а) висловлення $\exists\ x \in M{:}P_{(x)} \to Q_{(x)}$ *істинне;*

б) висловлення $\forall\ x \in M : Q_{(x)} \to P_{(x)}$ *істинне;*

в) висловлення $\exists\ x \in M{:}\ Q_{(x)} \to P_{(x)}$ *істинне;*

г) висловлення $\forall\ x \in M : P_{(x)} \to Q_{(x)}$ *істинне.*

54. Якщо на множині M визначені предикати $P_{(x)}$.і $Q_{(x)}$ то $P_{(x)}$ буде достатньою умовою для предиката $Q_{(x)}$, якщо:

а) $P_{(x)} \models Q_{(x)}$; *в)* $Q_{(x)} \models P_{(x)}$;

б) $P_{(x)} \to Q_{(x)}$ – „1”; *г)* $P_{(x)} \wedge Q_{(x)}$ – „1”.

55. Якщо на множині M задано предикати $P_{(x)}$, то істинним буде твердження:

а) $I_p \cap X_p = M$; *в)* $I_p \cup X_p = \varnothing$;

б) $I_P \cup X_p = M$ *г)* $I_p \setminus X_p = M$.

56. Предикати, які $P_{(x)}$.і $Q_{(x)}$ визначенні на множині M називаються рівносильними, якщо:

а) $I_P \cup I_Q = M$; *в)* $I_P = I_Q$;

б) $I_P \cap I_Q = M$; *г)* $I_P \cap I_Q = \varnothing$.

57. Областю істинності кон‘юнкції предикатів $P_{(x)}$.і $Q_{(x)}$, які визначенні на множині M є:

а) $I_P \cup I_Q$; *в)* $I_P \setminus I_Q$;

б) $I_P \cap I_Q$; *г)* $M \setminus I_Q$.

58. Областю істинності диз‘юнкції предикатів $P_{(x)}$.і $Q_{(x)}$, які визначенні на множині M є:

а) $I_P \cap I_Q$; *в)* $I_P \setminus I_Q$;

б) $I_{\overline{P}} \cup I_Q$; *г)* $I_P \cup I_Q$.

59. Областю істинності імплікації предикатів $P_{(x)}$.і $Q_{(x)}$, які визначенні на множині M є:

а) $I_P \cup I_Q$; *в)* $I_P \cap I_Q$;

б) $I_{\overline{P}} \cup I_Q$; *г)* $I_P \cup I_Q$.

60. Областю істинності еквіваленції предикатів $P_{(x)}$.і $Q_{(x)}$, які визначенні на множині M є:

а) $I_P \cup I_Q$; *в)* $(I_P \cup I_Q) \cap (I_{\overline{P}} \cup I_Q)$;

б) $(I_P \cap I_Q) \cup (X_P \cap X_Q)$; *г)* $(I_P \cap I_Q) \cup (I_{\overline{P}} \cap I_Q)$.

61. Операція навішування квантора загальності полягає в тому, що довільному одномісному предикату $P_{(x)}$, визначеному на множині M, ставиться у відповідність висловлення:

а) $\forall\ x \in M : P_{(x)}$, *яке набуває логічного значення „1” тоді і тільки тоді, коли* $I_P = M$;

б) $\forall\ x \in M : P_{(x)}$, *яке набуває логічного значення „1” тоді і тільки тоді, коли* $I_P \neq \varnothing$;

в) $\exists\ x \in M : P_{(x)}$, *яке набуває логічного значення „1” тоді і тільки тоді, коли* $I_P \neq \varnothing$;

г) $\exists\ x \in M : P_{(x)}$, *яке набуває логічного значення „1” тоді і тільки тоді, коли* $I_P = M$.

62. Яке твердження істинне?

а) $\overline{\exists\ x, y \in N : x} > y \equiv \forall\ x, \overline{y \in N} : x > y$;

б) $\overline{\exists\ x, y \in N : x} > y \equiv \forall\ x, \overline{y \in N} : x \leq y$;

в) $\overline{\exists\ x, y \in M: x} > y \equiv \exists\ x, \overline{y \in N} : x > y$;

г) $\overline{\exists\ x, y \in M: x} > y \equiv \exists\ x, y \in N : x < y$.

63. Яке твердження істинне?

а) $\overline{\forall\ x, y \in N} : x \vdots y \equiv \exists\ x, \overline{y \in N} : x \vdots y$;

б) $\overline{\forall\ x, y \in N} : x \vdots y \equiv \forall\ x, \overline{y \in} N : x \vdots y$;

в) $\overline{\forall\ x, y \in N} : x \vdots \overline{y \equiv \exists\ x, y \in} N : x \vdots y$;

г) $\overline{\forall\ x, y \in N} : x \vdots y \equiv \exists\ x, y \in N : x \vdots y$.

64. Предикати $P_{(x)}$ і $Q_{(x)}$ рівносильні тоді і тільки, коли:

а) $P_{(x)} \models Q_{(x)}$; *в)* $I_P = I_Q$;

б) $P_{(x)} \models Q_{(x)}$ $Q_{(x)} \models P_{(x)}$; *г) висловлення* $\forall\ x \in M : P_{(x)}$ *істинне.*

65. У реченні ставиться слово „достатньо”, якщо:

а) $P_{(x)} \models Q_{(x)}$; *в)* $I_P \subset I_Q$;

б) $Q_{(x)} \models P_{(x)}$; *г)* $I_Q \subset I_P$.

де $P_{(x)}$ *– умова, а* $Q_{(x)}$ *– висновок імплікації.*

66. У реченні ставиться вираз „необхідно і достатньо”, якщо:

а) $P_{(x)} \models Q_{(x)}$; *в)* $P_{(x)} \models Q_{(x)}$ *і* $Q_{(x)} \models P_{(x)}$;

б) $Q_{(x)} \models P_{(x)}$; *г)* $P_{(x)} \models Q_{(x)}$.

де $P_{(x)}$ *– умова, а* $Q_{(x)}$ *– висновок імплікації.*

67. У реченні ставиться вираз „необхідно і достатньо”, якщо:

а) $I_P = I_Q$; *в)* $I_Q \subset I_P$;

б) $I_P \subset I_Q$; *г)* $I_P \cup I_Q = M$.

де $P_{(x)}$ *– умова, а* $Q_{(x)}$ *– висновок імплікації.*

68. Теорема, яка сформульована в імплікативній формі, має такий символічний запис:

а) $\exists\ x \in M : P_{(x)} \rightarrow Q_{(x)}$; *в)* $\forall\ x \in M : P_{(x)} \leftrightarrow Q_{(x)}$;

б) $\forall\ x \in M : P_{(x)} \rightarrow Q_{(x)}$; *г)* $\exists\ x \in M : P_{(x)} \leftrightarrow Q_{(x)}$;

69. У теоремі, записаній так: $\forall\ x \in M : P_{(x)} \rightarrow Q_{(x)}$, вираз $\forall\ x \in M$ є:

а) умовою; *в) висновком;*

б) пояснювальною частиною; *г) гіпотезою.*

70. У теоремі, записаній так: $\forall\ x \in M : P_{(x)} \rightarrow Q_{(x)}$, предикат $P_{(x)}$ є:

а) умовою; *в) висновком;*

б) пояснювальною частиною; *г) гіпотезою.*

71. Твердження: $\forall\ x \in M : Q_{(x)} \rightarrow P_{(x)}$ є:

а) оберненим теоремі $\forall\ x \in M : P_{(x)} \rightarrow Q_{(x)}$;

б) протилежним теоремі $\forall\ x \in M : P_{(x)} \rightarrow Q_{(x)}$;

в) рівносильним теоремі $\forall\ x \in M : P_{(x)} \rightarrow Q_{(x)}$;

г) оберненим до протилежного або протилежним до оберненого теоремі $\forall\ x \in M : P_{(x)} \rightarrow Q_{(x)}$.

72. Твердження $\forall\ x \in M : \overline{Q}_{(x)} \rightarrow \overline{P}_{(x)}$ є:

а) оберненим теоремі $\forall\ x \in M : P_{(x)} \rightarrow Q_{(x)}$;

б) протилежним теоремі $\forall\ x \in M : P_{(x)} \rightarrow Q_{(x)}$;

в) рівносильним теоремі $\forall\ x \in M : P_{(x)} \rightarrow Q_{(x)}$;

г) оберненим до протилежного або протилежним до оберненого теоремі $\forall\ x \in M : P_{(x)} \rightarrow Q_{(x)}$.

73. Твердження $\forall\ x \in M : \overline{P}_{(x)} \rightarrow Q_{(x)}$ є:

а) оберненим теоремі $\forall\ x \in M : P_{(x)} \rightarrow Q_{(x)}$;

б) протилежним теоремі $\forall\ x \in M : P_{(x)} \rightarrow Q_{(x)}$;

в) рівносильним теоремі $\forall\ x \in M : P_{(x)} \rightarrow Q_{(x)}$;

г) оберненим до протилежного або протилежним до оберненого теоремі $\forall\ x \in M : P_{(x)} \rightarrow Q_{(x)}$.

74. Твердження $\overline{P}_{(x)} \rightarrow Q_{(x)}$ рівносильне твердженню:

а) $P_{(x)} \to Q_{(x)}$;

б) $\overline{Q}_{(x)} \to \overline{P}_{(x)}$;

в) $Q_{(x)} \to P_{(x)}$;

г) $P_{(x)} \leftrightarrow Q_{(x)}$;

Список використаних джерел

1. Логіка 2-4 класи. Розробки занять / укл. Лихва А.В., Фастова Н.В. – 3-тє вид. – Х.: Вид. група “Основа”, 2010. – 268с.

2. Математика: посібник для студентів пед. факультетів/ О.М. Зуб, Г.І. Коберник, А.Д. Нещадим. – К.: Наук.світ, 2000. – 417с.

3. Митник О. Логіка, 2 клас. Експериментальний навчальний посібник. – Київ: “Початкова школа”, 2002 – 112с.

4. Митник О. Логіка, 3 клас. Експериментальний навчальний посібник. – 2-ге вид. – К.: “Початкова школа”, 2008. – 104с.

5. Митник О. Логіка, 4 клас. Навчальний посібник. – Київ: “Початкова школа”, 2009 – 80с.