

# ТЕМА УРОКУ

**Контрольна робота.**

**Висловлення. Логічні константи.  
Логічні операції.**



# ПЛАН УРОКУ

1. Контрольна робота – **оцінювання.**
2. Поняття про логіку та висловлювання.
3. Логічні операції. Таблиці істинності.
4. Тестування – ТЕМА 2-1 - **оцінювання**
5. Виконання вправ: 1-6
6. Підсумок уроку та домашнє завдання.

# Сьогодні на уроці ти дізнаєшся:

9

Що таке логіка? Істинні та хибні висловлення.

Які існують логічні операції?

Навчимося виконувати вправи на логічні операції

К

Л

А

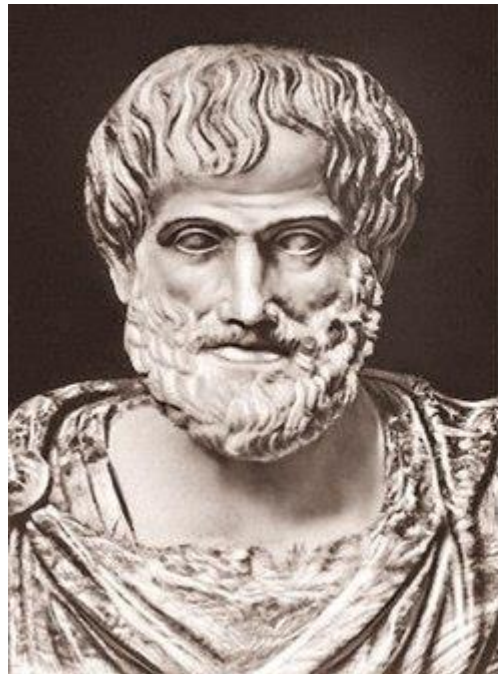
С

# ВИВЧЕННЯ НОВОГО МАТЕРІАЛУ

9

## ЩО ТАКЕ ЛОГІКА?

**Логіка** - наука про **форми**, **методи** і **закони** інтелектуальної пізнавальної діяльності, правильного мислення, про способи міркування.



Когда я придумал логику, то на радостях устроил пир и велел заколоть 40 баранов. С тех пор бараны логику не любят.

(с) Аристотель

К  
Л  
А  
С

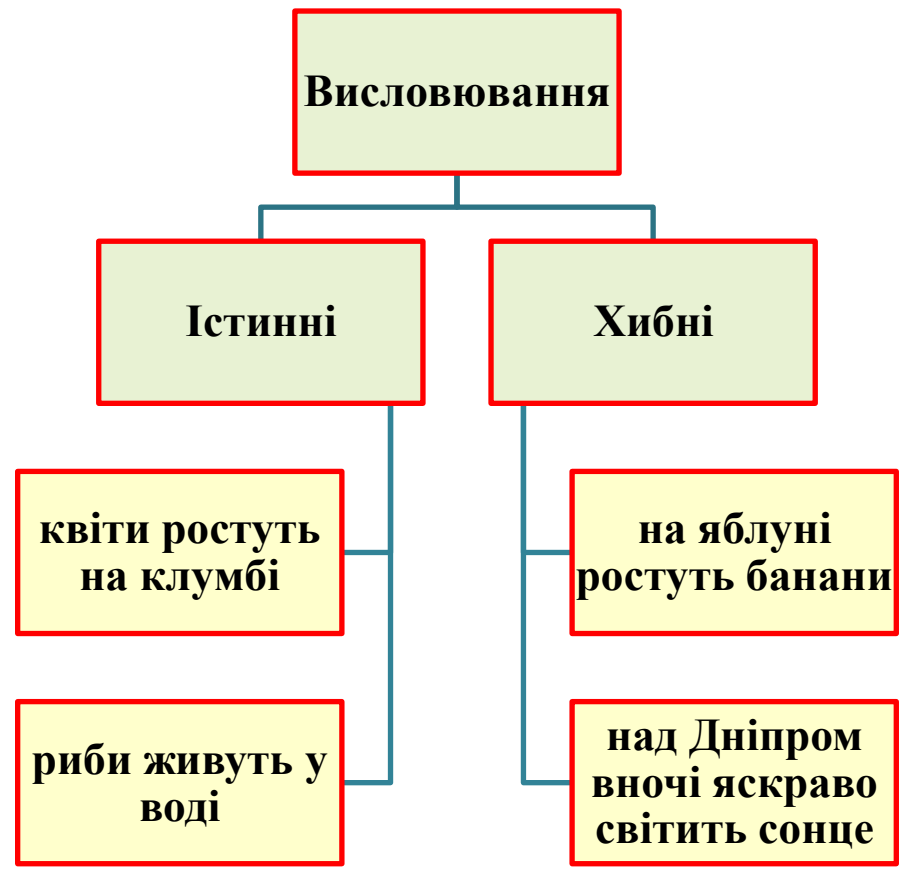
# ВИВЧЕННЯ НОВОГО МАТЕРІАЛУ

## ЩО ТАКЕ ВИСЛОВЛЕННЯ?

Один з розділів логіки – **математична логіка** – є наукою про закони математичного мислення.

Основним поняттям математичної логіки є **висловлення**.

**Висловлення - це речення, яке містить твердження про певний об'єкт або про зв'язки між об'єктами.**



9  
К  
Л  
А  
С

# ВИВЧЕННЯ НОВОГО МАТЕРІАЛУ

## ПРОСТІ І СКЛАДЕНІ ВИСЛОВЛЮВАННЯ

При розв'язуванні багатьох задач зустрічаються висловлення із **змінними**, в яких використовуються знаки порівняння:  $>$ ,  $<$ ,  $=$ ,  $\neq$  ( $\langle \rangle$ ),  $\leq$  ( $\langle =$ ),  $\geq$  ( $\rangle =$ ).

Такі висловлення можуть бути **істинними** при одних значеннях змінних і **хибними** при інших.

Висловлення  $x < 0$  є **простим**,  
а висловлення  $3 < x < 5$  – **складеним**  
(воно записується  $(x > 3) \wedge (x < 5)$ ).

9

К

Л

А

С

# ВИВЧЕННЯ НОВОГО МАТЕРІАЛУ

## ЩО ТАКЕ ВИСЛОВЛЕННЯ?

Висловлення позначають **великими** літерами **англійського** алфавіту.

**Наприклад:**

$A = \text{«Київ – столиця України»}$

$B = \text{«}2 + 2 = 5\text{»}$

Основною властивістю висловлення є його **істинність.**

Значення істинності висловлення позначають **1** (**true**), якщо висловлення істинне, **0** (**false**), якщо висловлення хибне.

Наприклад:

$A = \text{«Київ – столиця України»}$  є істинним (**true**);

$B = \text{«}3 > 5\text{»}$  є хибним (**false**).

9

К

Л

А

С

# ВІВЧЕННЯ НОВОГО МАТЕРІАЛУ

## ЛОГІЧНІ ОПЕРАЦІЇ

Значення **true** та **false** називаються **ЛОГІЧНИМИ КОНСТАНТАМИ**.

Прості висловлення можна поєднувати в складені використовуючи **ЛОГІЧНІ ОПЕРАЦІЇ**:

- **заперечення,**
- **кон'юнкцію,**
- **диз'юнкцію.**

9

К

Л

А

С



# ВИВЧЕННЯ НОВОГО МАТЕРІАЛУ

## ЛОГІЧНІ ОПЕРАЦІЇ

**Запереченням** називається операція утворення з висловлення  $A$  такого складеного висловлення  $\bar{A}$  (*читається «не  $A$ »*), яке **істинне** тоді, коли  $A$  **хибне**, і **хибне** тоді, коли  $A$  **істинне**.

Для визначення результатів виконання логічних операцій у математичній логіці використовують **таблиці істинності** (аналогічно таблицям додавання та множення в арифметиці).

$A$	$\bar{A}$
0	1
1	0

9

К

Л

А

С

# ВИВЧЕННЯ НОВОГО МАТЕРІАЛУ

## ЛОГІЧНІ ОПЕРАЦІЇ

**Кон'юнкцією** двох висловлень **A** та **B** називається операція утворення такого складеного висловлення **A ∧ B** (*читається «A і B»*), яке істинне тоді і тільки тоді, коли обидва висловлення **A** і **B** істинні.

<b>A</b>	<b>B</b>	<b>A ∧ B</b>
<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>
<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>

9

К  
Л  
А  
С

# ВИВЧЕННЯ НОВОГО МАТЕРІАЛУ

## ЛОГІЧНІ ОПЕРАЦІЇ

**Диз'юнкцією** двох висловлень **A** та **B** називається операція утворення такого складеного висловлення  $A \vee B$  (*читається «A або B»*), яке істинне тоді і тільки тоді, коли істинне хоча б одне з висловлень **A** або **B**.

A	B	$A \vee B$
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

9

К  
Л  
А  
С

## ПРІОРИТЕТ ЛОГІЧНИХ ОПЕРАЦІЙ

Для логічних операцій запроваджено такий пріоритет (черговість) виконання :

1. Not (найвищий),
2. And,
3. Or.

9

К

Л

А

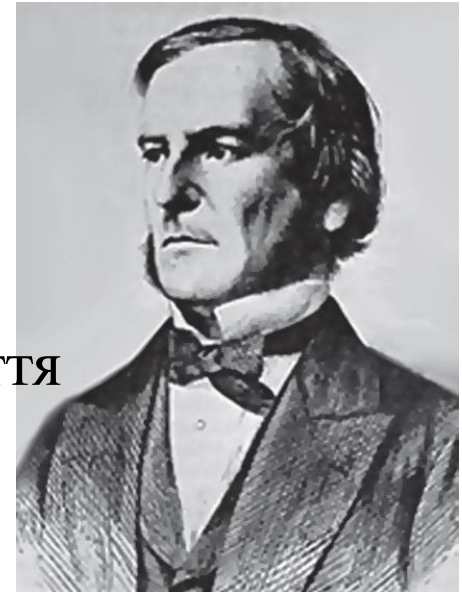
С

# Логічні змінні. Логічні вирази та їхні таблиці істинності.

Алгеброю логіки (булевою логікою, алгеброю висловлень) називають розділ математичної логіки, в якому розглядаються загальні властивості виразів, складених з висловлень з використанням логічних операцій.

Основні положення алгебри логіки були сформульовані англійським математиком і філософом Джорджем Булем (1815–1864)

В алгебрі логіки використовується поняття логічна змінна.

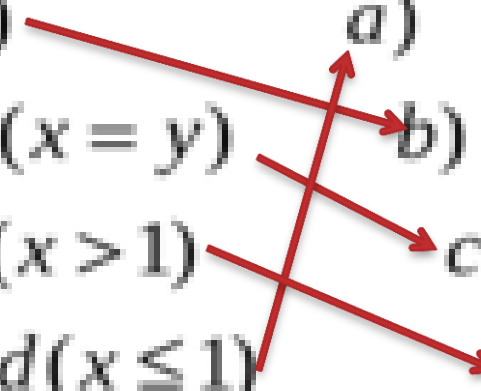


*Логічна змінна* – це змінна, яка може набувати лише значень **true** або **false**.

# ВИКОНАЙ, В ТЕБЕ ВИЙДЕ!

9

Вправа 1. Поставити у відповідність виразам, що розташовані зліва, вирази, що розташовані справа:

- 1)  $\text{not}(x = y)$       a)  $x \in [0,1]$   
2)  $(x < y) \text{or} (x = y)$       b)  $x \neq y$   
3)  $(x < 0) \text{or} (x > 1)$       c)  $x \leq y$   
4)  $(x \geq 0) \text{and} (x \leq 1)$       d)  $x \notin [0,1]$
- 
- The diagram shows four red arrows connecting the expressions on the left to the expressions on the right. The arrows are as follows: from 1) to b), from 2) to a), from 3) to d), and from 4) to c).

К  
Л  
А  
С

# ВИКОНАЙ, В ТЕБЕ ВИЙДЕ!

## Вправа 2. Записати наведені нижче

висловлювання у вигляді логічних виразів:

- a) значення  $x$  належить інтервалу  $(0,1)$ ;  $x > 0 \wedge x < 1$
- b) значення  $x$  не належить інтервалу  $(0,1)$ ;  $x < 0 \wedge x > 1$
- c) значення  $x$  належить відрізку  $[-1, 0]$  або відрізку  $[2, 5]$ ;  $x \geq -1 \wedge x \leq 0 \vee x \geq 2 \wedge x \leq 5$
- d) точка  $M(x,y)$  лежить у другій чверті координатної площини;  $x \leq 0 \wedge y > 0$
- e) точка  $M(x,y)$  лежить всередині або на межі одиничного круга з центром у початку координат;  $x^2 + y^2 \leq 1$
- f) точка  $M(x,y)$  не лежить на одиничному колі з центром у початку координат;  $x^2 + y^2 > 1$

9

К

Л

А

С

# ВИКОНАЙ, В ТЕБЕ ВИЙДЕ!

9

## Вправа 3.

Серед наведених складених висловлень знайдіть кон'юнкції та диз'юнкції та визначте їх істинність:

а) Число 27 кратне 3 і кратне 9.

б)  $17 < 42 < 18$ .

в) Число 2 просте або парне.

г) трикутник  $ABC$  є гострокутним, прямокутним або тупокутним.

д) Діагоналі будь-якого паралелограма перпендикулярні та точкою перетину поділяються навпіл.

е)  $7^2 = 49$  і  $(-7)^2 = 49$ .

Кон'юнкція	
Диз'юнкція	
Ні кон'юнкція, ні диз'юнкція	

К

Л

А

С



# ВИКОНАЙ, В ТЕБЕ ВИЙДЕ!

9

## Вправа 4.

Визначте істинність або хибність складених висловлень для наведених значень змінних:

1)  $x > 0$  і  $y > 0$  або  $x < 0$  і  $y < 0$ ;

2)  $x > 0$  і не  $y < 0$  або  $x < 0$  і  $y > 0$ .

Значення змінних:

а)  $x = 5, y = 8$ ;

б)  $x = 5, y = -8$ ;

в)  $x = -5, y = 8$ ;

г)  $x = -5, y = -8$ .

К

Л

А

С

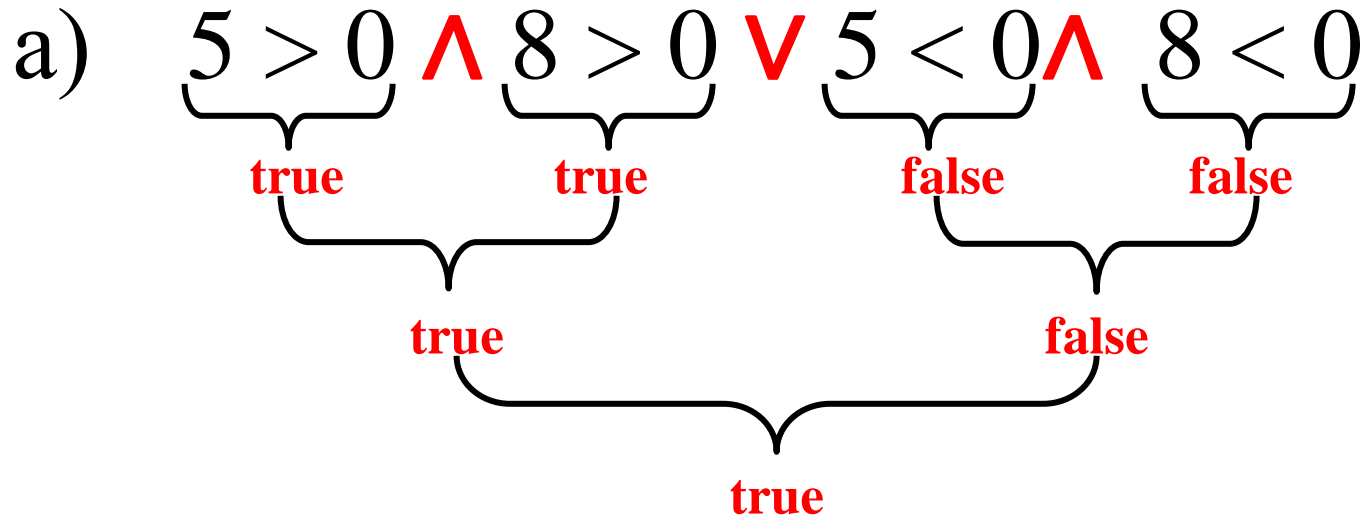
# ВИКОНАЙ, В ТЕБЕ ВИЙДЕ!



9

## Вправа 4

« $x > 0 \wedge y > 0 \vee x < 0 \wedge y < 0$ »



« $5 > 0 \wedge 8 > 0 \vee 5 < 0 \wedge 8 < 0$ » = true

К  
Л  
А  
С



# Вправа 4

« $x > 0$  і  $y > 0$  або  $x < 0$  і  $y < 0$ »

В)  $-5 > 0 \wedge 8 > 0 \vee -5 < 0 \wedge 8 < 0$

**false**      **true**      **true**      **false**

**false**      **false**

**false**

« $-5 > 0 \wedge 8 > 0 \vee -5 < 0 \wedge 8 < 0$ » = **false**

9

К

Л

А

С

# Вправа 5(а)



Побудуйте таблиці істинності логічних виразів:

а)  $A \vee A \wedge B$ ;

б)  $A \vee \bar{A} \wedge B$ ;

в)  $A \wedge B \vee \bar{B}$ ;

г)  $(A \vee \bar{B}) \wedge (\bar{A} \vee \bar{B})$ ;

д)  $\bar{A} \vee \bar{B}$ ;

е)  $A \wedge \bar{B} \vee \bar{A} \wedge B$ .

A	B	$A \wedge B$	$A \vee A \wedge B$
0	0	<input type="text"/>	<input type="text"/>
0	1	<input type="text"/>	<input type="text"/>
1	0	<input type="text"/>	<input type="text"/>
1	1	<input type="text"/>	<input type="text"/>

# Вправа 6. Доведіть логічні формули



$$в) A \wedge (B \vee C) = (A \wedge B) \vee (A \wedge C);$$

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



9

## Вправа 6. Доведіть логічні формули

г)  $A \vee (B \wedge C) = (A \vee B) \wedge (A \vee C)$ ;

д)  $A \wedge (A \vee B) = A$ .

К  
Л  
А  
С

# ДОМАШНЄ ЗАВДАННЯ

1. **Опрацювати конспект**
2. **Виконати Вправа 5 (г,д,е),  
Вправа 6 (г,д)**
3. **Підготуватися до самостійної  
роботи**