

А. Г. Мерзляк  
В. Б. Полонський  
Ю. М. Рабінович  
М. С. Якір

11

# АЛГЕБРА І ПОЧАТКИ АНАЛІЗУ

ПРОФІЛЬНИЙ РІВЕНЬ

Збірник  
самостійних  
і контрольних  
робіт

11

10



ГІМНАЗІЯ

А. Г. Мерзляк  
В. Б. Полонський  
Ю. М. Рабінович  
М. С. Якір

**АЛГЕБРА**  
**і початки аналізу**  
**11 клас**

**ПРОФІЛЬНИЙ РІВЕНЬ**

**Збірник самостійних  
і контрольних робіт**

*Схвалено для використання  
у загальноосвітніх навчальних закладах*

Харків  
«Гімназія»  
2019

*Схвалено для використання  
у загальноосвітніх навчальних закладах  
комісією з математики  
Науково-методичної ради з питань освіти  
Міністерства освіти і науки України  
(лист Інституту модернізації змісту освіти  
від 15.07.2019 № 22.1/12-Г-670)*

Серія «Математика від «Гімназії»

**Мерзляк А. Г.**

**М52**

**Алгебра і початки аналізу. 11 кл. : профільний рівень : збірник самостійних і контрольних робіт / А. Г. Мерзляк, В. Б. Полонський, Ю. М. Рабінович, М. С. Якір. — Х. : Гімназія, 2019. — 64 с. : іл.  
ISBN 978-966-474-330-0.**

Посібник є складовою навчально-методичного комплексу до підручника «Алгебра і початки аналізу. 11 клас. Профільний рівень» (автори А. Г. Мерзляк, Д. А. Номіровський, В. Б. Полонський, М. С. Якір). Перша частина книги містить самостійні роботи (чотири варіанти), що відповідають темам підручника та призначені для відпрацювання навичок розв'язування задач. Друга частина посібника містить завдання для контрольних робіт (два варіанти).

Для вчителів та учнів 11 класів закладів загальної середньої освіти.

**УДК 373:512**

## ВІД АВТОРІВ

Ця книга є складовою навчально-методичного комплексу до підручника «Алгебра і початки аналізу. 11 клас. Профільний рівень» авторів А.Г. Мерзляка, Д.А. Номіровського, В.Б. Полонського, М.С. Якіра.

Перша частина книги — «Самостійні роботи» — містить 27 самостійних робіт, поданих у 4 варіантах. Кожна самостійна робота відповідає певному пункту підручника, що відображено в назві самостійної роботи. Наявність чотирьох аналогічних варіантів кожної самостійної роботи дає змогу використати цей матеріал для відпрацювання навичок розв'язування основних типів задач.

Друга частина посібника містить завдання для контрольних робіт (два варіанти). Завдання контрольних робіт позначено такими символами (де  $n$  — номер завдання):  $n^{\circ}$  — завдання, що відповідають початковому та середньому рівням навчальних досягнень учнів;  $n^{\bullet}$  — достатньому рівню;  $n^{\bullet\bullet}$  — високому рівню.

У посібнику відсутній розділ «Відповіді». Це зроблено для того, щоб можна було використовувати посібник як роздавальний дидактичний матеріал на контрольних і перевірних роботах.

## САМОСТІЙНІ РОБОТИ

## Самостійна робота № 1

Тема. Степінь з довільним дійсним показником.

## Показникова функція

## Варіант 1

1. Знайдіть значення виразу:

$$1) 2^{(\sqrt{5}-1)^2} \cdot 2^{2\sqrt{5}}; \quad 2) 11^{\sqrt{18}} : 121^{\sqrt{2}}; \quad 3) \left( (\sqrt[4]{3})^{\sqrt{12}} \right)^{\sqrt{12}}$$

2. Спростіть вираз:

$$1) (a^{\sqrt{3}} - 4)(a^{\sqrt{3}} + 4) - (a^{\sqrt{3}} - 3)^2; \quad 2) \frac{a^{2\sqrt{5}} - 49}{a^{2\sqrt{5}} - 7a^{\sqrt{5}}}$$

3. Порівняйте значення виразів:

$$1) 0,4^{0,5} \text{ і } 0,4^{0,6}; \quad 3) (\sqrt{5}-1)^{-2,3} \text{ і } (\sqrt{5}-1)^{-2,5};$$

$$2) 0,22^{-\sqrt{6}} \text{ і } 1; \quad 4) (2-\sqrt{3})^{1,5} \text{ і } (2+\sqrt{3})^{-1,6}$$

4. Знайдіть область значень функції:

$$1) y = -7^x; \quad 2) y = \left(\frac{1}{7}\right)^x - 2; \quad 3) y = 7^{|x|}; \quad 4) y = \left(\frac{1}{9}\right)^{|\cos x|} + 1.$$

5. Побудуйте графік функції:

$$1) y = \left(\frac{1}{3}\right)^{x+1}; \quad 2) y = |2^x - 4|.$$

## Варіант 2

1. Знайдіть значення виразу:

$$1) 5^{(\sqrt{3}-1)^2} \cdot 5^{2\sqrt{3}}; \quad 2) 7^{\sqrt{27}} : 49^{\sqrt{3}}; \quad 3) \left( (\sqrt[3]{10})^{\sqrt{6}} \right)^{\sqrt{6}}$$

2. Спростіть вираз:

$$1) (a^{\sqrt{7}} - 5)(a^{\sqrt{7}} + 5) - (a^{\sqrt{7}} + 2)^2; \quad 2) \frac{a^{2\sqrt{2}} + 3a^{\sqrt{2}}}{a^{2\sqrt{2}} - 9}$$

3. Порівняйте значення виразів:

$$1) 4^{0,7} \text{ і } 4^{0,8}; \quad 3) (\sqrt{3}-1)^{-3,4} \text{ і } (\sqrt{3}-1)^{-3,3};$$

$$2) 1 \text{ і } 0,8^{-\sqrt{3}}; \quad 4) (3-\sqrt{8})^{3,4} \text{ і } (3+\sqrt{8})^{-3,5}$$

4. Знайдіть область значень функції:

$$1) y = -8^x; \quad 2) y = \left(\frac{1}{8}\right)^x + 6; \quad 3) y = 8^{|x|}; \quad 4) y = \left(\frac{1}{7}\right)^{|\sin x|} - 4.$$

5. Побудуйте графік функції:

$$1) y = \left(\frac{1}{2}\right)^{x-2}; \quad 2) y = |3^x - 1|.$$

### Варіант 3

1. Знайдіть значення виразу:

$$1) 7^{(\sqrt{2}-1)^2} \cdot 7^{2\sqrt{2}}; \quad 2) 10^{\sqrt{32}} : 1000^{\sqrt{2}}; \quad 3) \left( (\sqrt[5]{2})^{\sqrt{15}} \right)^{\sqrt{15}}.$$

2. Спростіть вираз:

$$1) (a^{\sqrt{2}} - 6)(a^{\sqrt{2}} + 6) - (a^{\sqrt{2}} - 1)^2; \quad 2) \frac{a^{2\sqrt{3}} - 2a^{\sqrt{3}}}{a^{2\sqrt{3}} - 4}.$$

3. Порівняйте значення виразів:

$$1) 0,7^6 \text{ і } 0,7^{11}; \quad 3) (\sqrt{7} - 1)^{-7,2} \text{ і } (\sqrt{7} - 1)^{-7,3};$$

$$2) 0,36^{-\sqrt{5}} \text{ і } 1; \quad 4) (\sqrt{2} - 1)^{-1,8} \text{ і } (\sqrt{2} + 1)^{1,7}.$$

4. Знайдіть область значень функції:

$$1) y = -9^x; \quad 3) y = 9^{|x|};$$

$$2) y = \left(\frac{1}{9}\right)^x - 4; \quad 4) y = \left(\frac{1}{8}\right)^{|\cos x|} - 3.$$

5. Побудуйте графік функції:

$$1) y = 3^{x+2}; \quad 2) y = \left| \left(\frac{1}{2}\right)^x - 1 \right|.$$

### Варіант 4

1. Знайдіть значення виразу:

$$1) 3^{(1-\sqrt{5})^2} \cdot 3^{2\sqrt{5}}; \quad 2) 3^{\sqrt{50}} : 81^{\sqrt{2}}; \quad 3) \left( (\sqrt[6]{5})^{\sqrt{18}} \right)^{\sqrt{18}}.$$

2. Спростіть вираз:

$$1) (a^{\sqrt{5}} - 9)(a^{\sqrt{5}} + 9) - (a^{\sqrt{5}} + 4)^2; \quad 2) \frac{a^{2\sqrt{7}} + 5a^{\sqrt{7}}}{a^{2\sqrt{7}} - 25}.$$

3. Порівняйте значення виразів:

$$1) 8^{0,2} \text{ і } 8^{0,3}; \quad 3) (\sqrt{7} - 2)^{-4,7} \text{ і } (\sqrt{7} - 2)^{-4,6};$$

$$2) 1 \text{ і } 10^{-\sqrt{7}}; \quad 4) (4 - \sqrt{15})^{0,7} \text{ і } (4 + \sqrt{15})^{-0,8}.$$

4. Знайдіть область значень функції:

$$1) y = -6^x; \quad 3) y = 11^{|x|};$$

$$2) y = \left(\frac{1}{5}\right)^x + 7; \quad 4) y = \left(\frac{1}{3}\right)^{|\sin x|} + 7.$$

5. Побудуйте графік функції:

$$1) y = 4^{x-2}; \quad 2) y = \left| \left(\frac{1}{3}\right)^x - 1 \right|.$$

**Самостійна робота № 2**  
**Тема. Показникові рівняння**

**Варіант 1**

1. Розв'яжіть рівняння:

$$1) \left(\frac{3}{2}\right)^{1-2x} = \left(\frac{8}{27}\right)^{x+3};$$

$$4) 3^{\sin^2 x} + 3^{\cos^2 x} = 4;$$

$$2) 3^{x+2} + 4 \cdot 3^{x-1} = 279;$$

$$5) 6 \cdot 25^x - 5 \cdot 10^x - 4^x = 0;$$

$$3) 2^{2x} - 10 \cdot 2^x + 16 = 0;$$

$$6) 2^x = 11 - x.$$

2. При яких значеннях параметра  $a$  рівняння

$$4^x - (a+3) \cdot 2^x + 4a - 4 = 0 \text{ має один дійсний корінь?}$$

**Варіант 2**

1. Розв'яжіть рівняння:

$$1) 0,04^{x-6} = 5^{x+4};$$

$$4) 4^{\cos 2x} + 4^{\cos^2 x} = 3;$$

$$2) 2^x + 3 \cdot 2^{x-1} = 20;$$

$$5) 4^x + 6^x - 2 \cdot 9^x = 0;$$

$$3) 5^{2x} - 30 \cdot 5^x + 125 = 0;$$

$$6) 7^x = 51 - x.$$

2. При яких значеннях параметра  $a$  рівняння

$$25^x - (a+7) \cdot 5^x + 5a + 10 = 0 \text{ має один дійсний корінь?}$$

**Варіант 3**

1. Розв'яжіть рівняння:

$$1) \left(\frac{5}{3}\right)^{x-4} = \left(\frac{9}{25}\right)^{x-7};$$

$$4) 3^{-\cos 2x} + 3^{\sin^2 x} - 6 = 0;$$

$$2) 6^x - 5 \cdot 6^{x-2} = 186;$$

$$5) 3 \cdot 16^x + 36^x - 2 \cdot 81^x = 0;$$

$$3) 11^{2x} - 12 \cdot 11^x + 11 = 0;$$

$$6) 3^x = 30 - x;$$

2. При яких значеннях параметра  $a$  рівняння

$$49^x - (a+5) \cdot 7^x + 7a - 14 = 0 \text{ має один дійсний корінь?}$$

**Варіант 4**

1. Розв'яжіть рівняння:

$$1) 0,16^{x-7} = 2,5^{x+5};$$

$$4) 2^{\cos 2x} - 5 \cdot 2^{-\sin^2 x} = -2;$$

$$2) 2 \cdot 7^x + 7^{x+2} = 357;$$

$$5) 5 \cdot 36^x - 30^x - 6 \cdot 25^x = 0;$$

$$3) 3^{2x} - 12 \cdot 3^x + 27 = 0;$$

$$6) 4^x = 18 - x.$$

2. При яких значеннях параметра  $a$  рівняння

$$64^x - (a+6) \cdot 8^x + 8a - 16 = 0 \text{ має один дійсний корінь?}$$

## Самостійна робота № 3

## Тема. Показникові нерівності

## Варіант 1

1. Розв'яжіть нерівність:

1)  $\left(\frac{5}{6}\right)^{x^2} \geq \left(\frac{6}{5}\right)^{4x-5}$ ;

2)  $2^{x+2} - 2^{x+1} + 2^{x-1} \leq 5$ ;

3)  $36^{x+0,5} + 5 \cdot 6^x - 1 \geq 0$ ;

5)  $\frac{0,3^x - 0,0081}{7-x} \geq 0$ ;

4)  $8 \cdot 0,5^{2x} - 17 \cdot 0,5^x + 2 \leq 0$ ;

6)  $(3^x - 1)\sqrt{x+2} \geq 0$ .

## Варіант 2

1. Розв'яжіть нерівність:

1)  $\left(\frac{3}{7}\right)^{x^2} \leq \left(\frac{7}{3}\right)^{4x-21}$ ;

4)  $25 \cdot 0,2^{2x} - 126 \cdot 0,2^x + 5 \leq 0$ ;

2)  $3^{x-1} + 3^{x-2} - 3^{x-4} \leq 315$ ;

5)  $\frac{0,6^x - 0,216}{2-x} \leq 0$ ;

3)  $9^{x+0,5} + 2 \cdot 3^x - 1 \geq 0$ ;

6)  $(5^x - 25)\sqrt{3-x} \leq 0$ .

## Варіант 3

1. Розв'яжіть нерівність:

1)  $\left(\frac{4}{11}\right)^{x^2} \geq \left(\frac{11}{4}\right)^{4x-32}$ ;

4)  $4 \cdot 0,5^{2x} - 17 \cdot 0,5^x + 4 \leq 0$ ;

2)  $4^{x+1} - 4^{x-1} + 4^{x-2} \leq 244$ ;

5)  $\frac{0,1^x - 0,01}{6-x} \geq 0$ ;

3)  $25^{x+0,5} + 4 \cdot 5^x - 1 \geq 0$ ;

6)  $(4^x - 4)\sqrt{x+5} \geq 0$ .

## Варіант 4

1. Розв'яжіть нерівність:

1)  $\left(\frac{2}{9}\right)^{x^2} \leq \left(\frac{9}{2}\right)^{5x-6}$ ;

4)  $5 \cdot 0,2^{2x} - 26 \cdot 0,2^x + 5 \leq 0$ ;

2)  $3^{x+1} - 3^{x-1} + 3^{x-3} \leq 219$ ;

5)  $\frac{0,064 - 0,4^x}{x-8} \leq 0$ ;

3)  $49^{x+0,5} + 6 \cdot 7^x - 1 \geq 0$ ;

6)  $(2^x - 8)\sqrt{6-x} \leq 0$ .



## Самостійна робота № 4

## Тема. Логарифм і його властивості

## Варіант 1

1. Знайдіть значення виразу:

1)  $\log_{\frac{1}{3}} \log_2 512$ ;      3)  $\frac{\lg 27}{\lg 3}$ ;      5)  $27^{1-\log_3 4}$ ;

2)  $\log_{18} 36 + \log_{18} 9$ ;      4)  $\log_{64} \sqrt[3]{2}$ ;      6)  $5^{\frac{4}{\log_3 5}}$ .

2. Розв'яжіть рівняння:

1)  $3^x = 5$ ;      2)  $\log_{x-1} 25 = 2$ .

3. Знайдіть значення виразу  $\frac{2\log_3 4 + \log_3 0,5}{\log_3 6 - \log_3 12}$ .

4. Побудуйте графік функції:

1)  $y = 4^{\log_4(x-2)}$ ;      2)  $y = \log_{x+1}(x+1)$ .

## Варіант 2

1. Знайдіть значення виразу:

1)  $\log_{0,5} \log_3 81$ ;      3)  $\frac{\log_4 0,0001}{\log_4 10}$ ;      5)  $49^{1+\log_7 2}$ ;

2)  $\log_{13} 26 - \log_{13} 2$ ;      4)  $\log_{\sqrt{2}} 1024$ ;      6)  $2^{\frac{1}{2\log_{81} 2}}$ .

2. Розв'яжіть рівняння:

1)  $4^x = 9$ ;      2)  $\log_{x+3} 256 = 4$ .

3. Знайдіть значення виразу  $\frac{2\log_5 6 + \log_5 0,75}{\log_5 6 - \log_5 18}$ .

4. Побудуйте графік функції:

1)  $y = 8^{\log_8(x+4)}$ ;      2)  $y = \log_{x-3}(x-3)$ .

### Варіант 3

1. Знайдіть значення виразу:

- 1)  $\log_{0,2} \log_2 32$ ;      3)  $\frac{\log_6 128}{\log_6 2}$ ;      5)  $64^{1-\log_4 6}$ ;  
 2)  $\log_{12} 16 + \log_{12} 9$ ;      4)  $\log_{\sqrt{3}} 243$ ;      6)  $7^{\frac{3}{\log_8 7}}$ .

2. Розв'яжіть рівняння:

- 1)  $6^x = 11$ ;      2)  $\log_{x-2} 100 = 2$ .

3. Знайдіть значення виразу  $\frac{3\lg 2 - \lg 0,5}{\lg 0,4 + \lg 1,25}$ .

4. Побудуйте графік функції:

- 1)  $y = 10^{\lg(x-1)}$ ;      2)  $y = \log_{x+2}(x+2)$ .

### Варіант 4

1. Знайдіть значення виразу:

- 1)  $\log_{0,5} \log_4 256$ ;      3)  $\frac{\log_7 625}{\log_7 0,2}$ ;      5)  $32^{1-\log_2 3}$ ;  
 2)  $\log_{14} 98 - \log_{14} 7$ ;      4)  $\log_{343} \sqrt[5]{7}$ ;      6)  $13^{\frac{3}{\lg 13}}$ .

2. Розв'яжіть рівняння:

- 1)  $0,8^x = 9$ ;      2)  $\log_{x-4} 81 = 2$ .

3. Знайдіть значення виразу  $\frac{\log_6 500 - 2\log_6 2}{\log_6 0,8 + \log_6 0,25}$ .

4. Побудуйте графік функції:

- 1)  $y = 7^{\log_7(x+1)}$ ;      2)  $y = \log_{x-5}(x-5)$ .

## Самостійна робота № 5

## Тема. Логарифмічна функція та її властивості

## Варіант 1

1. Порівняйте:

1)  $\log_{\frac{1}{3}} 6$  і  $\log_{\frac{1}{3}} 5$ ;

3)  $\log_{12} 13$  і  $\log_{13} 12$ ;

2)  $\log_3 12$  і 2;

4)  $\log_{0,2} 0,3$  і  $\log_{0,3} 0,2$ .

2. Знайдіть область визначення функції:

1)  $y = \log_{0,2}(2x - 7)$ ;

3)  $y = \lg(12 + x - x^2) + \frac{1}{\lg(2 - x)}$ .

2)  $y = \log_{x-1}(5 - x)$ ;

3. Побудуйте графік функції:

1)  $y = \log_3(x - 2)$ ;

2)  $y = \log_3(-x) + 1$ ;

3)  $y = \left| \log_{\frac{1}{3}} x \right|$ .

4. Знайдіть найбільше значення функції:

$$y = \log_{0,5}(x^2 - 2x + 5).$$

## Варіант 2

1. Порівняйте:

1)  $\log_{0,7} 3$  і  $\log_{0,7} 2$ ;

3)  $\log_{21} 22$  і  $\log_{22} 21$ ;

2)  $\log_4 60$  і 3;

4)  $\log_{0,5} 0,4$  і  $\log_{0,4} 0,5$ .

2. Знайдіть область визначення функції:

1)  $y = \log_6(4x + 7)$ ;

2)  $y = \log_{2-x}(x + 4)$ ;

3)  $y = \log_{\frac{1}{6}}(8x - 12 - x^2) + \frac{1}{\log_{\frac{1}{6}}(x - 4)}$ .

3. Побудуйте графік функції:

1)  $y = \log_{0,5} x + 1$ ;

3)  $y = \log_2 |x|$ .

2)  $y = -\log_2(x - 2)$ ;

4. Знайдіть найбільше значення функції  $y = \log_{\frac{1}{6}}(x^2 + 4x + 10)$ .

## Варіант 3

1. Порівняйте:

1)  $\log_{0,9} 8$  і  $\log_{0,9} 7$ ;

3)  $\log_{35} 36$  і  $\log_{36} 35$ ;

2)  $\log_5 600$  і 4;

4)  $\log_{0,8} 0,7$  і  $\log_{0,7} 0,8$ .

2. Знайдіть область визначення функції:

1)  $y = \log_{0,4}(3x - 14)$ ;

2)  $y = \log_{x+9}(14 - x)$ ;

3)  $y = \log_{0,1}(18 + 3x - x^2) - \frac{1}{\log_{0,1}(x + 2)}$ .

3. Побудуйте графік функції:

1)  $y = \log_4(x - 3)$ ;

3)  $y = |\log_4 x|$ .

2)  $y = \log_{0,5}(-x) + 2$ ;

4. Знайдіть найбільше значення функції  $y = \log_{\frac{1}{7}}(x^2 + 2x + 8)$ .

## Варіант 4

1. Порівняйте:

1)  $\log_{0,6} 11$  і  $\log_{0,6} 12$ ;

3)  $\log_{48} 47$  і  $\log_{47} 48$ ;

2)  $\log_6 200$  і 3;

4)  $\log_{0,6} 0,5$  і  $\log_{0,5} 0,6$ .

2. Знайдіть область визначення функції:

1)  $y = \log_{0,7}(8 - 5x)$ ;

2)  $y = \log_{x-5}(9 - x)$ ;

3)  $y = \log_{0,4}(8 - 7x - x^2) + \frac{1}{\log_{0,4}(x + 5)}$ .

3. Побудуйте графік функції:

1)  $y = \log_3 x - 2$ ;

3)  $y = \log_{\frac{1}{3}} |x|$ .

2)  $y = -\log_4(x + 3)$ ;

4. Знайдіть найбільше значення функції  $y = \log_{\frac{1}{3}}(x^2 - 8x + 25)$ .

## Самостійна робота № 6

## Тема. Логарифмічні рівняння

## Варіант 1

1. Розв'яжіть рівняння:

1)  $\log_7 \log_3 \log_2 x = 0$ ;

4)  $0,5 \log_x 49 - 3 \log_7 x = 2$ ;

2)  $\log_8(x^2 - 7x + 4) = \log_8(x - 3)$ ;

5)  $x^{\lg x - 5} = 0,0001$ ;

3)  $\log_3(x + 1) + \log_3(x + 3) = 1$ ;

6)  $x^{\lg 3} + 3^{\lg x} = 54$ .

## Варіант 2

1. Розв'яжіть рівняння:

1)  $\log_4 \log_2 \log_{\sqrt{5}} x = \frac{1}{2}$ ;

4)  $\log_5 x + \log_x 25 = 3$ ;

2)  $\log_{\frac{1}{3}}(2x^2 + 4x - 7) = \log_{\frac{1}{3}}(x + 2)$ ;

5)  $x^{\log_3 x - 4} = \frac{1}{27}$ ;

3)  $\log_6(x - 3) = 1 - \log_6(x + 2)$ ;

6)  $x^{\log_{11} 7} + 7^{\log_{11} x} = 98$ .

## Варіант 3

1. Розв'яжіть рівняння:

1)  $\log_{27} \log_{\sqrt[3]{3}} \log_7 x = \frac{1}{3}$ ;

4)  $\log_2 x - 5 \log_x 8 = 2$ ;

2)  $\log_2(x^2 - 8x + 13) = \log_2(x - 5)$ ;

5)  $x^{\log_2 x - 6} = \frac{1}{32}$ ;

3)  $\log_6(x + 1) + \log_6(2x + 1) = 1$ ;

6)  $x^{\log_{13} 15} + 15^{\log_{13} x} = 450$ .

## Варіант 4

1. Розв'яжіть рівняння:

1)  $\log_8 \log_3 \log_{\sqrt[3]{4}} x = \frac{1}{3}$ ;

4)  $\log_3 x + \log_x 27 = 4$ ;

2)  $\log_{0,5}(3x^2 + 5x - 5) = \log_{0,5}(x + 2)$ ;

5)  $x^{\log_5 x - 3} = \frac{1}{25}$ ;

3)  $\log_4(x - 2) = 1 - \log_4(x + 1)$ ;

6)  $x^{\log_5 4} + 4^{\log_5 x} = 128$ .

**Самостійна робота № 7**  
**Тема. Логарифмічні нерівності**

**Варіант 1**

1. Розв'яжіть нерівність:

1)  $\log_5(4x - 3) > \log_5(3 - 2x)$ ;

2)  $\log_{\frac{1}{6}}(x + 4) > \log_{\frac{1}{6}}(x^2 + 2x - 2)$ ;

3)  $\log_{0,4}(x - 1) + \log_{0,4} x \geq \log_{0,4}(x + 3)$ ;

4)  $\log_{0,4}^2(-x) - 0,25 \log_{0,4} x^4 \leq 2$ ;

5)  $\log_x(x^2 - 7x + 12) < 1$ .

**Варіант 2**

1. Розв'яжіть нерівність:

1)  $\log_5(5x - 1) > \log_5(2 - 3x)$ ;

2)  $\log_2(2x - 4) < \log_2(x^2 - 3x + 2)$ ;

3)  $\log_{0,8} x + \log_{0,8}(x + 1) \leq \log_{0,8}(8 - x)$ ;

4)  $\log_{0,1}^2(-x) + 0,5 \log_{0,1} x^2 \leq 2$ ;

5)  $\log_{2x}(x^2 - 5x + 6) < 1$ .

**Варіант 3**

1. Розв'яжіть нерівність:

1)  $\lg(3x - 9) > \lg(5 - 4x)$ ;

2)  $\log_{0,3}(x - 1) > \log_{0,3}(x^2 + 2x - 3)$ ;

3)  $\log_{0,7}(x + 1) + \log_{0,7}(5 - x) \geq \log_{0,7}(x + 7)$ ;

4)  $\log_{\frac{1}{6}}^2(-x) + 0,125 \log_{\frac{1}{6}} x^8 \leq 6$ ;

5)  $\log_{3x}(x^2 - 6x + 8) < 1$ .

**Варіант 4**

1. Розв'яжіть нерівність:

1)  $\log_3(3x - 8) > \log_3(7 - 2x)$ ;

2)  $\log_{\frac{1}{4}}(x - 2) > \log_{\frac{1}{4}}(x^2 - 3x + 1)$ ;

3)  $\log_{0,3}(x - 2) + \log_{0,3}(x - 3) \geq \log_{0,3}(x + 1)$ ;

4)  $\log_{0,2}^2(-x) + 0,5 \log_{0,2} x^6 \leq 4$ ;

5)  $\log_{4x}(x^2 + 2x - 3) < 1$ .

## Самостійна робота № 8

Тема. Похідні показникової та логарифмічної функцій

## Варіант 1

1. Знайдіть похідну функції:

1)  $y = e^{4x-x^2}$ ;

3)  $y = \log_{0,3}(2x^2 - 4x + 3)$ ;

2)  $y = 2^{-x} \sqrt{x}$ ;

4)  $y = \frac{\ln x}{x^2}$ .

2. Складіть рівняння дотичної до графіка функції

 $f(x) = \ln(x^2 - 10x + 26)$  у точці його перетину з віссю абсцис.3. Знайдіть проміжки зростання і спадання та точки екстремуму функції  $f(x) = 1 - x \ln x$ .4. При яких значеннях параметра  $a$  функція $f(x) = 4e^{-x} - ax + 6$  не має критичних точок?

## Варіант 2

1. Знайдіть похідну функції:

1)  $y = e^{x^2 - 3x}$ ;

3)  $y = \log_{0,4}(4x^2 - 2x + 9)$ ;

2)  $y = 3^{\sqrt{x}} \cdot \sqrt{x}$ ;

4)  $y = \frac{\ln x}{x^4}$ .

2. Складіть рівняння дотичної до графіка функції

 $f(x) = \ln(x^2 - 4x + 5)$  у точці його перетину з віссю абсцис.3. Знайдіть проміжки зростання і спадання та точки екстремуму функції  $f(x) = x \ln x - 2x$ .4. При яких значеннях параметра  $a$  функція  $f(x) = 3e^x + ax - 5$  не має критичних точок?

### Варіант 3

1. Знайдіть похідну функції:

$$1) y = e^{7x-x^2};$$

$$3) y = \log_{\frac{1}{2}}(3x^2 - 7x + 6);$$

$$2) y = 5^{\sqrt{x}} \cdot x^2;$$

$$4) y = \frac{x^2}{\ln x}.$$

2. Складіть рівняння дотичної до графіка функції

$$f(x) = \ln(x^2 - 2x + 2) \text{ у точці його перетину з віссю абсцис.}$$

3. Знайдіть проміжки зростання і спадання та точки екстремуму функції  $f(x) = 3x - x \ln x$ .

4. При яких значеннях параметра  $a$  функція

$$f(x) = 6e^{-x} + ax - 20 \text{ не має критичних точок?}$$

### Варіант 4

1. Знайдіть похідну функції:

$$1) y = e^{2x-3x^2};$$

$$3) y = \log_{0,8}(x^2 - 8x - 11);$$

$$2) y = 4^{-x^2} \cdot \sqrt{x};$$

$$4) y = \frac{x^5}{\ln x}.$$

2. Складіть рівняння дотичної до графіка функції

$$f(x) = \ln(x^2 + 6x + 10) \text{ у точці його перетину з віссю абсцис.}$$

3. Знайдіть проміжки зростання і спадання та точки екстремуму функції  $f(x) = x \ln x - 4x$ .

4. При яких значеннях параметра  $a$  функція

$$f(x) = -3e^{-x} + ax - 7 \text{ не має критичних точок?}$$



## Самостійна робота № 9

## Тема. Первісна

## Варіант 1

1. Доведіть, що функція  $F$  є первісною функції  $f$  на проміжку  $I$ :

$$1) F(x) = \sqrt{2x-3}, \quad f(x) = \frac{1}{\sqrt{2x-3}}, \quad I = (1,5; +\infty);$$

$$2) F(x) = x^2 - \ln x^5, \quad f(x) = \frac{2x^2 - 5}{x}, \quad I = (0; +\infty).$$

2. Для функції  $f(x) = \frac{1}{\cos^2 x}$  на проміжку  $I = \left(-\frac{\pi}{2}; \frac{\pi}{2}\right)$  знайдіть

первісну, графік якої проходить через точку  $M\left(\frac{\pi}{6}; \frac{\sqrt{3}}{3}\right)$ .

3. Чи є функція  $F(x) = |x+3|$  первісною функції  $f(x) = 1$  на проміжку: 1)  $(-1; 3)$ ; 2)  $(-4; 1)$ ?

## Варіант 2

1. Доведіть, що функція  $F$  є первісною функції  $f$  на проміжку  $I$ :

$$1) F(x) = \sqrt{4x+9}, \quad f(x) = \frac{2}{\sqrt{4x+9}}, \quad I = (-2,25; +\infty);$$

$$2) F(x) = \ln x^6 - x^3, \quad f(x) = \frac{6-3x^3}{x}, \quad I = (0; +\infty).$$

2. Для функції  $f(x) = \frac{1}{\sin^2 x}$  на проміжку  $I = (0; \pi)$  знайдіть

первісну, графік якої проходить через точку  $M\left(\frac{\pi}{3}; -\frac{\sqrt{3}}{3}\right)$ .

3. Чи є функція  $F(x) = |4-x|$  первісною функції  $f(x) = -1$  на проміжку: 1)  $(-2; 3)$ ; 2)  $(-1; 5)$ ?

## Варіант 3

1. Доведіть, що функція  $F$  є первісною функції  $f$  на проміжку  $I$ :

$$1) F(x) = \sqrt{8x-6}, f(x) = \frac{4}{\sqrt{8x-6}}, I = (0,75; +\infty);$$

$$2) F(x) = x^3 + \ln x^4, f(x) = \frac{3x^3+4}{x}, I = (0; +\infty).$$

2. Для функції  $f(x) = \frac{1}{\sin^2 x}$  на проміжку  $I = (-\pi; 0)$  знайдіть

первісну, графік якої проходить через точку  $M\left(-\frac{\pi}{4}; -2\right)$ .

3. Чи є функція  $F(x) = |2x-6|$  первісною функції  $f(x) = -2$  на проміжку: 1) (4; 6); 2) (1; 2)?

## Варіант 4

1. Доведіть, що функція  $F$  є первісною функції  $f$  на проміжку  $I$ :

$$1) F(x) = \sqrt{6x+15}, f(x) = \frac{3}{\sqrt{6x+15}}, I = (-2,5; +\infty);$$

$$2) F(x) = x^3 + \ln x^7, I = (0; +\infty).$$

2. Для функції  $f(x) = \frac{1}{\cos^2 x}$  на проміжку  $I = \left(\frac{\pi}{2}; \frac{3\pi}{2}\right)$  знайдіть

первісну, графік якої проходить через точку  $M\left(\frac{3\pi}{4}; -3\right)$ .

3. Чи є функція  $F(x) = |3x-12|$  первісною функції  $f(x) = 3$  на проміжку: 1) (5; 9); 2) (-1; 6)?

## Самостійна робота № 10

## Тема. Правила знаходження первісної

## Варіант 1

1. Знайдіть загальний вигляд первісних функцій:

1)  $f(x) = x^3 + \frac{6}{\sqrt{x}}$  на проміжку  $(0; +\infty)$ ;

2)  $f(x) = 3\cos x - \frac{4}{\sin^2 x}$  на проміжку  $(0; \pi)$ .

2. Для функції  $f$  на проміжку  $I$  знайдіть первісну  $F$ , графік якої проходить через дану точку:

1)  $f(x) = \frac{1}{\sqrt{9x-2}}$ ,  $I = \left(\frac{2}{9}; +\infty\right)$ ,  $A(3; 1)$ ;

2)  $f(x) = e^{-x} + \frac{1}{3x-1}$ ,  $I = \left(-\infty; \frac{1}{3}\right)$ ,  $M(0; 0)$ .

3. Швидкість матеріальної точки, яка рухається по координатній прямій, змінюється за законом  $v(t) = 9t^2 + 1$ . Знайдіть формулу, яка виражає залежність координати точки від часу, якщо в момент часу  $t = 2$  с точка знаходилася на відстані 42 м від початку координат (швидкість руху вимірюють у метрах за секунду).

4. Знайдіть  $\int \sin 7x \cos 4x dx$ .

## Варіант 2

1. Знайдіть загальний вигляд первісних функцій:

1)  $f(x) = x^4 - \frac{3}{\sqrt{x}}$  на проміжку  $(0; +\infty)$ ;

2)  $f(x) = \frac{7}{\cos^2 x} + 2\sin x$  на проміжку  $(-\frac{\pi}{2}; \frac{\pi}{2})$ .

2. Для функції  $f$  на проміжку  $I$  знайдіть первісну  $F$ , графік якої проходить через дану точку:

1)  $f(x) = \frac{1}{\sqrt{7x-5}}$ ,  $I = (\frac{5}{7}; +\infty)$ ,  $A(3; 2)$ ;

2)  $f(x) = \frac{1}{4x-1} - e^{-3x}$ ,  $I = (-\infty; \frac{1}{4})$ ,  $M(0; 1)$ .

3. Швидкість матеріальної точки, яка рухається по координатній прямій, змінюється за законом  $v(t) = 5 - 2t$ . Знайдіть формулу, яка виражає залежність координати точки від часу, якщо в момент часу  $t = 4$  с точка знаходилася на відстані 32 м від початку координат (швидкість руху вимірюють у метрах за секунду).

4. Знайдіть  $\int \cos 7x \cos 4x dx$ .

## Варіант 3

1. Знайдіть загальний вигляд первісних функції:

1)  $f(x) = x^2 + \frac{7}{\sqrt{x}}$  на проміжку  $(0; +\infty)$ ;

2)  $f(x) = 6\sin x + \frac{3}{\sin^2 x}$  на проміжку  $(\pi; 2\pi)$ .

2. Для функції  $f$  на проміжку  $I$  знайдіть первісну  $F$ , графік якої проходить через дану точку:

1)  $f(x) = \frac{1}{\sqrt{10x-1}}$ ,  $I = (0,1; +\infty)$ ,  $C(5; 2)$ ;

2)  $f(x) = e^{\frac{x}{6}} + \frac{1}{2x-1}$ ,  $I = (-\infty; 0,5)$ ,  $E(0; 9)$ .

3. Швидкість матеріальної точки, яка рухається по координатній прямій, змінюється за законом  $v(t) = t^2 - 4t$ . Знайдіть формулу, яка виражає залежність координати точки від часу, якщо в момент часу  $t = 3$  с точка знаходилася на відстані 18 м від початку координат (швидкість руху вимірюють у метрах за секунду).

4. Знайдіть  $\int \sin 8x \sin 5x dx$ .

## Варіант 4

1. Знайдіть загальний вигляд первісних функцій:

1)  $f(x) = x^5 - \frac{8}{\sqrt{x}}$  на проміжку  $(0; +\infty)$ ;

2)  $f(x) = \frac{7}{\cos^2 x} - 4\cos x$  на проміжку  $\left(\frac{\pi}{2}; \frac{3\pi}{2}\right)$ .

2. Для функції  $f$  на проміжку  $I$  знайдіть первісну  $F$ , графік якої проходить через дану точку:

1)  $f(x) = \frac{1}{\sqrt{8x+12}}$ ,  $I = (-1, 5; +\infty)$ ,  $A(-1; 2)$ ;

2)  $f(x) = \frac{1}{5x-1} - e^{-2x}$ ,  $I = (-\infty; 0, 2)$ ,  $K(0; 2)$ .

3. Швидкість матеріальної точки, яка рухається по координатній прямій, змінюється за законом  $v(t) = 7 - 4t$ . Знайдіть формулу, яка виражає залежність координати точки від часу, якщо в момент часу  $t = 5$  с точка знаходилася на відстані 5 м від початку координат (швидкість руху вимірюють у метрах за секунду).

4. Знайдіть  $\int \cos 5x \sin 9x dx$ .

## Самостійна робота № 11

## Тема. Площа криволінійної трапеції.

## Визначений інтеграл

## Варіант 1

1. Обчисліть інтеграл:

1)  $\int_0^5 (x^2 - 3x) dx;$

3)  $\int_{-3}^{-1} \left( \frac{4}{x} - x \right) dx;$

5)  $\int_1^2 \frac{x^2 + e^x}{x^2 e^x} dx.$

2)  $\int_{-2,5}^{-2} \frac{8 dx}{(2x+3)^3};$

4)  $\int_{-\pi}^0 2 \cos^2 \frac{x}{8} dx;$

2. Знайдіть площу фігури, обмеженої:

1) графіком функції  $y = \sin 2x$  та прямими  $y = 0$ ,  $x = \frac{\pi}{8}$  і  $x = \frac{3\pi}{8}$ ;2) графіками функцій  $y = \sqrt{x+1}$  і  $y = \sqrt{7-x}$  та віссю абсцис;

## Варіант 2

1. Обчисліть інтеграл:

1)  $\int_{-2}^0 (x^2 + 6x) dx;$

3)  $\int_{-2}^{-1} \left( x^2 + \frac{6}{x} \right) dx;$

5)  $\int_{-2}^{-1} \frac{e^x - x^3}{x^3 e^x} dx.$

2)  $\int_0^{0,5} \frac{12 dx}{(4x-3)^4};$

4)  $\int_{-\frac{\pi}{2}}^{\frac{\pi}{2}} 2 \sin^2 \frac{x}{6} dx;$

2. Знайдіть площу фігури, обмеженої:

1) графіком функції  $y = \cos \frac{x}{2}$  та прямими  $y = 0$ ,  $x = -\frac{\pi}{2}$  і  $x = \frac{\pi}{2}$ ;2) графіками функцій  $y = \sqrt{5-x}$  і  $y = \sqrt{x+3}$  та віссю абсцис.

## Варіант 3

1. Обчисліть інтеграл:

$$1) \int_{-1}^0 (x^2 + 4x) dx; \quad 3) \int_{-9}^{-3} \left(x^2 - \frac{2}{x}\right) dx; \quad 5) \int_1^3 \frac{e^x + x^4}{x^4 e^x} dx.$$

$$2) \int_{\frac{1}{3}}^{\frac{2}{3}} \frac{16 dx}{(3x+2)^5}; \quad 4) \int_{\frac{5\pi}{4}}^{\frac{5\pi}{2}} 2 \cos^2 \frac{x}{10} dx;$$

2. Знайдіть площу фігури, обмеженої:

1) графіком функції  $y = \sin \frac{x}{3}$  та прямими  $y=0$ ,  $x = \frac{\pi}{2}$  і  $x = \pi$ ;

2) графіками функцій  $y = \sqrt{3-x}$  і  $y = \sqrt{5+x}$  та віссю абсцис.

## Варіант 4

1. Обчисліть інтеграл:

$$1) \int_{-1}^2 (x^2 - 2x) dx; \quad 3) \int_{-3}^{-2} \left(\frac{6}{x} - x^2\right) dx; \quad 5) \int_{-3}^{-1} \frac{e^x - x^5}{x^5 e^x} dx.$$

$$2) \int_{\frac{1}{3}}^{\frac{1}{2}} \frac{10 dx}{(6x-4)^6}; \quad 4) \int_{\frac{\pi}{2}}^{\frac{3\pi}{2}} \sin^2 \frac{x}{4} dx;$$

2. Знайдіть площу фігури, обмеженої:

1) графіком функції  $y = \cos 2x$  та прямими  $y=0$ ,  $x = \frac{\pi}{12}$  і  $x = \frac{\pi}{6}$ ;

2) графіками функцій  $y = \sqrt{6-x}$  і  $y = \sqrt{x+2}$  та віссю абсцис.



## Самостійна робота № 12

Тема. Площа криволінійної трапеції.

Визначений інтеграл. Обчислення об'ємів тіл

## Варіант 1

1. Знайдіть площу фігури, обмеженої лініями:

1)  $y = -x^2 + 2x + 1$  і  $y = x^2 - 4x + 5$ ;

2)  $y = \frac{5}{x}$ ,  $y = 5$  і  $x = 5$ .

2. Використовуючи геометричний зміст інтеграла, обчисліть

$$\int_3^6 \sqrt{6x - x^2} dx.$$

3. Знайдіть об'єм тіла, утвореного обертанням навколо осі абсцис фігури, обмеженої графіком функції  $y = \sqrt{x-1}$  та прямими  $x = 3$  і  $y = 0$ .

## Варіант 2

1. Знайдіть площу фігури, обмеженої лініями:

1)  $y = x^2 + 2x + 2$  і  $y = 6 - x^2$ ;

2)  $y = \frac{6}{x}$ ,  $y = 3$  і  $x = 4$ .

2. Використовуючи геометричний зміст інтеграла, обчисліть

$$\int_0^2 \sqrt{4x - x^2} dx.$$

3. Знайдіть об'єм тіла, утвореного обертанням навколо осі абсцис фігури, обмеженої графіком функції  $y = \sqrt{x+2}$  та прямими  $x = 7$  і  $y = 0$ .

**Варіант 3**

1. Знайдіть площу фігури, обмеженої лініями:

1)  $y = x^2 + 4x + 1$  і  $y = 7 - x^2$ ;

2)  $y = \frac{7}{x}$ ,  $y = 7$  і  $x = 7$ .

2. Використовуючи геометричний зміст інтеграла, обчисліть

$$\int_{-4}^{-2} \sqrt{-4x - x^2} dx.$$

3. Знайдіть об'єм тіла, утвореного обертанням навколо осі абсцис фігури, обмеженої графіком функції  $y = \sqrt{x-3}$  та прямими  $x = 7$  і  $y = 0$ .

**Варіант 4**

1. Знайдіть площу фігури, обмеженої лініями:

1)  $y = -x^2 + 2x + 3$  і  $y = x^2 - 1$ ;

2)  $y = \frac{8}{x}$ ,  $y = 4$  і  $x = 4$ .

2. Використовуючи геометричний зміст інтеграла, обчисліть

$$\int_{-3}^0 \sqrt{-6x - x^2} dx.$$

3. Знайдіть об'єм тіла, утвореного обертанням навколо осі абсцис фігури, обмеженої графіком функції  $y = \sqrt{x+5}$  та прямими  $x = 4$  і  $y = 0$ .

---

**Самостійна робота № 13****Тема. Комбінаторні правила суми та добутку****Варіант 1**

1. Скільки п'ятицифрових чисел можна записати за допомогою цифр 0, 1, 2, 3, 4, 5?
2. Скільки непарних чотирицифрових чисел можна скласти із цифр 1, 2, 3, 4 так, щоб у кожному числі цифри були різними?
3. У ящику лежать 7 червоних, 9 зелених і 6 синіх куль. Скільки існує способів вибрати дві кулі різного кольору?
4. У Олексі є 5 книг з історії, 6 книг з біології та 3 книги з математики. Скількома способами він може розставити ці книги на полиці так, щоб усі книги з одного предмету стояли поруч?

**Варіант 2**

1. Скільки шестицифрових чисел можна записати за допомогою цифр 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6?
2. Скільки парних шестицифрових чисел можна скласти із цифр 1, 2, 3, 4, 5, 6 так, щоб у кожному числі цифри були різними?
3. У вазі стоять 6 білих, 5 рожевих і 8 жовтих троянд. Скільки існує способів вибрати дві троянди різного кольору?
4. У гаражі є 7 вантажних автомобілів, 8 легкових автомобілів і 5 мотоциклів. Скількома способами їх можна розставити в ряд так, щоб усі вантажні автомобілі стояли поруч, усі легкові автомобілі стояли поруч і всі мотоцикли стояли поруч?

**Варіант 3**

1. Скільки семицифрових чисел можна записати за допомогою цифр 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7?
2. Скільки парних семицифрових чисел можна скласти із цифр 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 так, щоб у кожному числі цифри були різними?
3. На столі стоять 12 пакетів яблучного соку, 7 пакетів томатного соку і 6 пакетів апельсинового соку. Скільки існує способів узяти два пакети з різним соком?
4. У шкільних змаганнях з легкої атлетики беруть участь 7 учнів і учениць з 11-А класу, 6 — з 11-Б класу і 9 — з 11-В класу. Скількома способами учасників змагань можна вишикувати в шеренгу так, щоб усі учні й учениці одного класу стояли поруч?

**Варіант 4**

1. Скільки восьмицифрових чисел можна записати за допомогою цифр 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8?
2. Скільки непарних семицифрових чисел можна скласти із цифр 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 так, щоб у кожному числі цифри були різними?
3. На столі лежать 8 пакетів із гречкою, 9 пакетів із рисом і 5 пакетів із пшоном. Скільки існує способів узяти два пакети з різною крупою?
4. У крамниці є 9 різних фарфорових ваз, 5 різних кришталевих ваз і 7 різних керамічних ваз. Скількома способами їх можна розставити на полиці так, щоб усі фарфорові вази стояли поруч, усі кришталеві вази стояли поруч і всі керамічні вази стояли поруч?

**Самостійна робота № 14****Тема. Перестановки, розміщення, комбінації****Варіант 1**

1. Скількома способами можна роздати 12 наборів олівців двадцяти учням?
2. У першості міста з баскетболу беруть участь 11 команд. Скількома способами можуть розподілитися перше, друге та третє місця?
3. У класі 14 дівчат і 16 хлопців. Скількома способами можна сформувати команду з 3 дівчат і 4 хлопців для участі в шаховому турнірі?
4. У перші три вагони поїзда треба розсадити 30 пасажирів по 10 у кожний вагон. Скільки існує способів це зробити?

**Варіант 2**

1. Скількома способами можна скласти розклад 6 уроків із 6 різних навчальних предметів?
2. У дев'ятому класі вчиться 30 осіб. Скількома способами з них можна обрати старосту та його заступника?
3. У ремонтній організації працюють 15 малярів і 10 штукатурів. Скількома способами можна скласти бригаду з 5 малярів і 3 штукатурів?
4. Із 15 осіб формують три групи по 5 осіб для поїздки в Лондон, Париж і Мадрид. Скільки існує способів це зробити?

---

### Варіант 3

1. Скількома способами можна розсадити 15 осіб у ряду, у якому 15 місць?
2. У легкоатлетичному кросі беруть участь 10 спортсменів. Скількома способами можуть розподілитися перше, друге, третє та четверте місця?
3. У Сашка є 12 різних фломастерів і 9 різних олівців. Скількома способами він може вибрати для оформлення листівки 4 фломастери і 2 олівці?
4. У військовому підрозділі служать 12 бійців. Їх треба розділити на три групи по 4 бійці в кожній для охорони трьох об'єктів. Скільки існує способів це зробити?

### Варіант 4

1. Скількома способами можна розподілити 11 водіїв по 11 автомобілях?
  2. У змаганнях з академічного веслування беруть участь 7 човнів. Скількома способами можуть розподілитися перше, друге, третє, четверте та п'яте місця?
  3. Оркестру потрібні скрипалі та флейтисти. На місце скрипаля претендують 9 кандидатів, на місце флейтиста — 7 кандидатів. Скільки існує варіантів прийому в оркестр 4 скрипалів і 3 флейтистів?
  4. Із 18 знавців треба сформувати три команди по 6 осіб у кожній для участі в грі «Що? Де? Коли?». Скількома способами це можна зробити?
-

## Самостійна робота № 15

## Тема. Аксиоми теорії ймовірностей

## Варіант 1

1. Дослід полягає в тому, що навмання вибирають дійсне число. У цьому досліді розглядаються такі події:

$A$  — вибране число належить проміжку  $[-1; 3]$ ,

$B$  — вибране число належить проміжку  $(-\infty; 3)$ ,

$C$  — вибране число належить проміжку  $[0; 4)$ .

За допомогою числових проміжків запишіть множину тих чисел, які могли бути вибрані, якщо відбулася подія:

1)  $A \cup B$ ;      2)  $A \cap C$ ;      3)  $\bar{B}$ ;      4)  $A \setminus C$ .

2. У двох колодах лежать по три картки з номерами 1, 2 і 3.

Навмання вибирають по одній картці з кожної колоди.

Подія  $A$  полягає в тому, що сума очок на вибраних картках є парною; подія  $B$  — у тому, що щонайменше одна з вибраних карток має номер 1. Знайдіть ймовірність події:

1)  $\bar{A}$ ;      2)  $A \cap B$ .

3. У школі працюють дві спортивні секції — волейбольна та баскетбольна. Ймовірність зустріти серед учнів школи волейболіста дорівнює 12 %, баскетболіста — 17 %, а учня, який відвідує обидві секції, — 7 %. Яка ймовірність того, що вибраний навмання учень цієї школи відвідує хоча б одну із цих секцій?

## Варіант 2

1. Дослід полягає в тому, що навмання вибирають дійсне число. У цьому досліді розглядаються такі події:

$A$  — вибране число належить проміжку  $(2; 5]$ ,

$B$  — вибране число належить проміжку  $[2; +\infty)$ ,

$C$  — вибране число належить проміжку  $(3; 4]$ .

За допомогою числових проміжків запишіть множину тих чисел, які могли бути вибрані, якщо відбулася подія:

1)  $A \cup B$ ;      2)  $A \cap C$ ;      3)  $\bar{B}$ ;      4)  $A \setminus C$ .

2. У двох колодах лежать по три картки з номерами 1, 2 і 3.

Навмання вибирають по одній картці з кожної колоди.

Подія  $A$  полягає в тому, що сума очок на вибраних картках є непарною; подія  $B$  — у тому, що щонайменше одна з вибраних карток має номер 3. Знайдіть ймовірність події:

1)  $\bar{B}$ ;      2)  $A \cup B$ .

3. У школі працюють дві спортивні секції — волейбольна та тенісна. Ймовірність зустріти серед учениць школи волейболістку дорівнює 15 %, тенісистку — 9 %, а ученицю, яка відвідує хоча б одну із цих секцій, — 19 %. Яка ймовірність того, що вибрана навмання учениця цієї школи відвідує обидві зазначені секції?



## Варіант 3

1. Дослід полягає в тому, що навмання вибирають дійсне число. У цьому досліді розглядаються такі події:

$A$  — вибране число належить проміжку  $[1; 6]$ ,

$B$  — вибране число належить проміжку  $(1; +\infty)$ ,

$C$  — вибране число належить проміжку  $[4; 5]$ .

За допомогою числових проміжків запишіть множину тих чисел, які могли бути вибрані, якщо відбулася подія:

1)  $A \cup B$ ;

2)  $A \cap C$ ;

3)  $\bar{B}$ ;

4)  $A \setminus C$ .

2. У двох колодах лежать по три картки з номерами 1, 2 і 3.

Навмання вибирають по одній картці з кожної колоди.

Подія  $A$  полягає в тому, що сума очок на вибраних картках є непарною; подія  $B$  — у тому, що щонайменше одна з вибраних карток має номер 2. Знайдіть ймовірність події:

1)  $\bar{A}$ ;

2)  $A \cap B$ .

3. У школі працюють дві спортивні секції — шахова та баскетбольна. Ймовірність зустріти серед учнів школи шахіста дорівнює 16 %, баскетболіста — 10 %, а учня, який відвідує обидві секції, — 5 %. Яка ймовірність того, що вибраний навмання учень цієї школи відвідує хоча б одну із зазначених секцій?

## Варіант 4

1. Дослід полягає в тому, що навмання вибирають дійсне число. У цьому досліді розглядаються такі події:

$A$  — вибране число належить проміжку  $[-2; 2)$ ,

$B$  — вибране число належить проміжку  $(-\infty; 2]$ ,

$C$  — вибране число належить проміжку  $[-5; 1)$ .

За допомогою числових проміжків запишіть множину тих чисел, які могли бути вибрані, якщо відбулася подія:

1)  $A \cup B$ ;      2)  $A \cap C$ ;      3)  $\bar{B}$ ;      4)  $A \setminus C$ .

2. У двох колодах лежать по три картки з номерами 1, 2 і 3.

Навмання вибирають по одній картці з кожної колоди.

Подія  $A$  полягає в тому, що сума очок на вибраних картках є парною; подія  $B$  — у том, що щонайменше одна з вибраних карток має номер 3. Знайдіть ймовірність події:

1)  $\bar{A}$ ;      2)  $A \cup B$ .

3. У школі працюють дві спортивні секції — художньої гімнастики та синхронного плавання. Ймовірність зустріти серед учениць школи гімнастку дорівнює 14 %, дівчину, яка займається синхронним плаванням — 10 %, а ученицю, яка відвідує хоча б одну із цих секцій, — 17 %. Яка ймовірність того, що вибрана навмання учениця цієї школи відвідує обидві зазначені секції?

## Самостійна робота № 16

## Тема. Умовна ймовірність

## Варіант 1

1. Відомо, що  $P(A) = 0,4$ ,  $P(B) = 0,3$  і  $P(A \cup B) = 0,5$ .

Знайдіть:

1)  $P(A \cap B)$ ;

2)  $P_A(B)$ ;

3)  $P_B(A)$ .

2. Із коробки, у якій лежать 20 синіх і 15 червоних куль, навмання беруть спочатку одну, а потім ще одну кулю. Відомо, що перша куля була синьою. Обчисліть ймовірність того, що друга куля виявиться червоною. Складіть дендрограму цього досліджу.

3. Серед слухачів курсів іноземних мов є ті, хто вивчає англійську та французьку мови. Ймовірність того, що навмання вибраний слухач курсів вивчає англійську мову, дорівнює 40 %, а французьку — 25 %. Серед тих, хто вивчає англійську мову, частка тих, хто вивчає французьку, становить 15 %. Знайдіть ймовірність того, що навмання вибраний слухач, який вивчає французьку мову, також вивчає англійську.

## Варіант 2

1. Відомо, що  $P_A(B) = 0,4$ ,  $P_B(A) = 0,32$  і  $P(A \cap B) = 0,08$ .

Знайдіть:

1)  $P(A)$ ;

2)  $P(B)$ ;

3)  $P(A \cup B)$ .

2. Із коробки, у якій лежать 17 жовтих і 12 зелених куль, навмання беруть спочатку одну, а потім ще одну кулю. Відомо, що перша куля була жовтою. Обчисліть ймовірність того, що друга куля виявиться зеленою. Складіть дендрограму цього досліджу.

3. Серед слухачів курсів іноземних мов є ті, хто вивчає англійську та іспанську мови. Ймовірність того, що навмання вибраний слухач курсів вивчає англійську мову, дорівнює 50 %, а іспанську — 20 %. Серед тих, хто вивчає англійську мову, частка тих, хто вивчає іспанську, становить 16 %. Знайдіть ймовірність того, що навмання вибраний слухач, який вивчає іспанську мову, також вивчає англійську.

## Варіант 3

1. Відомо, що  $P(A) = 0,2$ ,  $P(B) = 0,6$  і  $P(A \cup B) = 0,68$ .

Знайдіть:

1)  $P(A \cap B)$ ;                      2)  $P_A(B)$ ;                      3)  $P_B(A)$ .

2. Із коробки, у якій лежать 23 білих і 11 чорних куль, навмання беруть спочатку одну, а потім ще одну кулю. Відомо, що перша куля була білою. Обчисліть ймовірність того, що друга куля виявиться чорною. Складіть дендрограму цього дослідю.

3. Серед слухачів курсів іноземних мов є ті, хто вивчає англійську та італійську мови. Ймовірність того, що навмання вибраний слухач курсів вивчає англійську мову, дорівнює 60 %, а італійську — 15 %. Серед тих, хто вивчає англійську мову, частка тих, хто вивчає італійську, становить 10 %. Знайдіть ймовірність того, що навмання вибраний слухач, який вивчає італійську мову, також вивчає англійську.

## Варіант 4

1. Відомо, що  $P_A(B) = 0,3$ ,  $P_B(A) = 0,36$  і  $P(A \cap B) = 0,09$ .

Знайдіть:

1)  $P(A)$ ;                      2)  $P(B)$ ;                      3)  $P(A \cup B)$ .

2. Із коробки, у якій лежать 19 червоних і 14 синіх куль, навмання беруть спочатку одну, а потім ще одну кулю. Відомо, що перша куля була червоною. Обчисліть ймовірність того, що друга куля виявиться синьою. Складіть дендрограму цього дослідю.

3. Серед слухачів курсів іноземних мов є ті, хто вивчає англійську та німецьку мови. Ймовірність того, що навмання вибраний слухач курсів вивчає англійську мову, дорівнює 50 %, а німецьку — 30 %. Серед тих, хто вивчає англійську мову, частка тих, хто вивчає німецьку, становить 20 %. Знайдіть ймовірність того, що навмання вибраний слухач, який вивчає німецьку мову, також вивчає англійську.

## Самостійна робота № 17

### Тема. Незалежні події

#### Варіант 1

1. Тричі кидають гральний кубик. Яка ймовірність того, що шістка випаде тільки першого разу?
2. Три стрільці незалежно один від одного по одному разу стріляють у ціль. Ймовірність того, що влучить перший стрілець, становить 0,7, другий — 0,8, третій — 0,6. Яка ймовірність того, що ціль буде вражена:
  - 1) тричі;
  - 2) рівно один раз?
3. Сім стрільців одночасно незалежно один від одного стріляють в одну ціль. Ймовірність влучення кожного стрільця дорівнює 0,8. Поразка цілі відбувається в результаті одного влучення. Знайдіть ймовірність поразки цілі.

#### Варіант 2

1. Тричі кидають гральний кубик. Яка ймовірність того, що шістка випаде тільки другого разу?
2. Три стрільці незалежно один від одного по одному разу стріляють у ціль. Ймовірність того, що влучить перший стрілець, становить 0,6, другий — 0,8, третій — 0,7. Яка ймовірність того, що буде:
  - 1) три промахи;
  - 2) рівно два влучення?
3. П'ять стрільців одночасно незалежно один від одного стріляють в одну ціль. Ймовірність влучення кожного стрільця дорівнює 0,7. Поразка цілі відбувається в результаті одного влучення. Знайдіть ймовірність поразки цілі.

---

### Варіант 3

1. Тричі кидають гральний кубик. Яка ймовірність того, що шістка випаде тільки третього разу?
2. Три стрільці незалежно один від одного по одному разу стріляють у ціль. Ймовірність того, що влучить перший стрілець, становить 0,8, другий — 0,9, третій — 0,7. Яка ймовірність того, що буде:
  - 1) три промахи;
  - 2) рівно одне влучення?
3. Шість стрільців одночасно незалежно один від одного стріляють в одну ціль. Ймовірність влучення кожного стрільця дорівнює 0,9. Поразка цілі відбувається в результаті одного влучення. Знайдіть ймовірність поразки цілі.

### Варіант 4

1. Тричі кидають гральний кубик. Яка ймовірність того, що шістка жодного разу не випаде?
  2. Три стрільці незалежно один від одного по одному разу стріляють у ціль. Ймовірність того, що влучить перший стрілець, становить 0,9, другий — 0,6, третій — 0,5. Яка ймовірність того, що буде:
    - 1) три промахи;
    - 2) рівно два влучення?
  3. Вісім стрільців одночасно незалежно один від одного стріляють в одну ціль. Ймовірність влучення кожного стрільця дорівнює 0,6. Поразка цілі відбувається в результаті одного влучення. Знайдіть ймовірність поразки цілі.
-

## Самостійна робота № 18

## Тема. Випадкова величина

## Варіант 1

1. За таблицею розподілу ймовірностей випадкової величини  $x$  знайдіть значення змінної  $a$ .

1)

Значення $x$	1	2	3	4	5
Ймовірність	0,12	$3a$	0,12	0,12	$a$

2)

Значення $x$	$x_0$	$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$	$x_5$
Ймовірність, %	27	19	21	$a$	22	4

2. Дано таблицю розподілу ймовірностей випадкової величини  $x$ .

Значення $x$	1	4	5	8	11	15
Ймовірність, %	7	23	12	25	20	13

Знайдіть:

- 1)  $P(x = 4)$ ;                      3)  $P(x \geq 8)$ ;                      5)  $P(4 \leq x < 11)$ .  
 2)  $P(x = 3)$ ;                      4)  $P(x < 5)$ ;

## Варіант 2

1. За таблицею розподілу ймовірностей випадкової величини  $x$  знайдіть значення змінної  $a$ .

1)

Значення $x$	2	4	6	8	10
Ймовірність	0,15	0,15	$4a$	0,15	$a$

2)

Значення $x$	$x_0$	$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$	$x_5$
Ймовірність, %	$a$	17	19	27	24	11

2. Дано таблицю розподілу ймовірностей випадкової величини  $x$ .

Значення $x$	0	1	3	7	10	14
Ймовірність, %	9	17	24	35	7	8

Знайдіть:

- 1)  $P(x = 0)$ ;                      3)  $P(x \geq 7)$ ;                      5)  $P(1 \leq x < 10)$ .  
 2)  $P(x = 2)$ ;                      4)  $P(x < 7)$ ;

### Варіант 3

1. За таблицею розподілу ймовірностей випадкової величини  $x$  знайдіть значення змінної  $a$ .

1)

Значення $x$	1	3	5	7	9
Ймовірність	0,16	0,16	$a$	0,16	$3a$

2)

Значення $x$	$x_0$	$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$	$x_5$
Ймовірність, %	13	$a$	23	17	25	10

2. Дано таблицю розподілу ймовірностей випадкової величини  $x$ .

Значення $x$	2	5	6	9	12	17
Ймовірність, %	9	21	45	5	12	8

Знайдіть:

- 1)  $P(x = 5)$ ;                      3)  $P(x \geq 9)$ ;                      5)  $P(6 \leq x < 17)$ .  
 2)  $P(x = 4)$ ;                      4)  $P(x < 6)$ ;

### Варіант 4

1. За таблицею розподілу ймовірностей випадкової величини  $x$  знайдіть значення змінної  $a$ .

1)

Значення $x$	2	3	5	7	11
Ймовірність	0,24	0,24	$3a$	0,24	$a$

2)

Значення $x$	$x_0$	$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$	$x_5$
Ймовірність, %	17	12	29	19	$a$	18

2. Дано таблицю розподілу ймовірностей випадкової величини  $x$ .

Значення $x$	1	7	8	10	16	19
Ймовірність, %	11	24	39	6	7	13

Знайдіть:

- 1)  $P(x = 7)$ ;                      3)  $P(x \geq 10)$ ;                      5)  $P(8 \leq x < 19)$ .  
 2)  $P(x = 5)$ ;                      4)  $P(x < 8)$ ;



## Самостійна робота № 19

## Тема. Математичне сподівання випадкової величини.

## Варіант 1

1. Про випадкову величину  $x$  відомо, що  $M(x) = 4$ . Знайдіть математичне сподівання випадкової величини  $y$ , яка дорівнює:

1)  $x + 2$ ;                      2)  $1 - x$ ;                      3)  $\frac{2x+3}{4}$ .

2. Випадкова величина  $x$  має такий розподіл ймовірностей:

Значення $x$	3	4	8
Ймовірність, %	50	35	15

Знайдіть математичне сподівання величини  $x$ .

3. У коробці лежать 4 червоні і 6 синіх куль. Випадковим чином із коробки виймають одразу 3 кулі та записують кількість вийнятих червоних куль. Знайдіть математичне сподівання розглядуваної випадкової величини.

## Варіант 2

1. Про випадкову величину  $x$  відомо, що  $M(x) = -1$ . Знайдіть математичне сподівання випадкової величини  $y$ , яка дорівнює:

1)  $x + 5$ ;                      2)  $3 - x$ ;                      3)  $\frac{4x-5}{2}$ .

2. Випадкова величина  $x$  має такий розподіл ймовірностей:

Значення $x$	1	2	4
Ймовірність, %	30	25	45

Знайдіть математичне сподівання величини  $x$ .

3. У коробці лежать 5 червоних і 6 синіх куль. Випадковим чином із коробки виймають одразу 4 кулі та записують кількість вийнятих червоних куль. Знайдіть математичне сподівання розглядуваної випадкової величини.

### Варіант 3

1. Про випадкову величину  $x$  відомо, що  $M(x) = 3$ . Знайдіть математичне сподівання випадкової величини  $y$ , яка дорівнює:

1)  $x + 6$ ;

2)  $4 - x$ ;

3)  $\frac{3x+1}{5}$ .

2. Випадкова величина  $x$  має такий розподіл ймовірностей:

Значення $x$	2	4	6
Ймовірність, %	25	55	20

Знайдіть математичне сподівання величини  $x$ .

3. У коробці лежать 5 червоних і 7 синіх куль. Випадковим чином із коробки виймають одразу 3 кулі та записують кількість вийнятих червоних куль. Знайдіть математичне сподівання розглядуваної випадкової величини.

### Варіант 4

1. Про випадкову величину  $x$  відомо, що  $M(x) = -4$ . Знайдіть математичне сподівання випадкової величини  $y$ , яка дорівнює:

1)  $x + 7$ ;

2)  $5 - x$ ;

3)  $\frac{5x-2}{2}$ .

2. Випадкова величина  $x$  має такий розподіл ймовірностей:

Значення $x$	1	6	8
Ймовірність, %	40	15	45

Знайдіть математичне сподівання величини  $x$ .

3. У коробці лежать 5 червоних і 7 синіх куль. Випадковим чином із коробки виймають одразу 4 кулі та записують кількість вийнятих червоних куль. Знайдіть математичне сподівання розглядуваної випадкової величини.

## Самостійна робота № 20

## Тема. Статистичний аналіз даних

## Варіант 1

1. Визначте середнє значення і медіану вибірки:

1, 4, 3, 2, 5, 8, 1, 2, 10.

2. У таблиці наведено дані про обсяг виручки у кіоску з продажу соків протягом тижня (у неділю кіоск не працює).

День тижня	Виручка, грн	День тижня	Виручка, грн
Понеділок	4000	Четвер	7500
Вівторок	7000	П'ятниця	9000
Середа	5000	Субота	9500

Користуючись цією таблицею, обчисліть розмах, середнє значення та медіану даної вибірки.

3. Серед учнів і учениць 11 класу провели опитування: скільки часу вони щодня витрачають вранці на дорогу від дома до школи. Результати опитування подано у вигляді діаграми, зображеної на рисунку 1. Знайдіть розмах, середнє значення та моду даної вибірки.

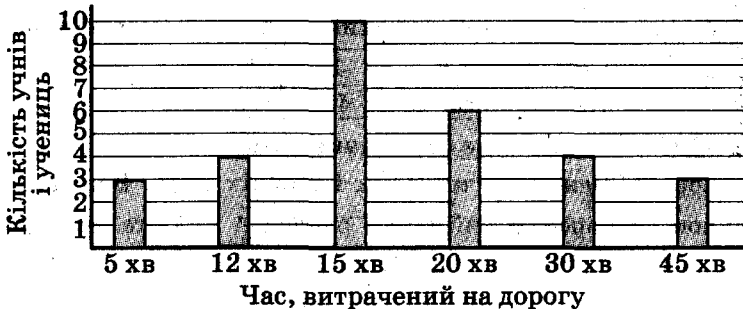


Рис. 1

## Варіант 2

1. Визначте середнє значення і медіану вибірки:

8, 7, 9, 3, 4, 1, 10, 7, 5.

2. У таблиці наведено дані про кількість відвідувачів музею протягом тижня (у вівторок музей не працює).

День тижня	Кількість відвідувачів	День тижня	Кількість відвідувачів
Понеділок	240	П'ятниця	430
Середа	180	Субота	660
Четвер	320	Неділя	510

Користуючись цією таблицею, обчисліть розмах, середнє значення та медіану даної вибірки.

3. Серед учнів і учениць 11 класу провели опитування: скільки часу вони витрачають на виконання домашнього завдання з математики. Результати опитування подано у вигляді гистограми, зображеної на рисунку 2. Знайдіть розмах, середнє значення та моду даної вибірки.



Рис. 2

## Варіант 3

1. Визначте середнє значення і медіану вибірки:

2, 3, 2, 7, 8, 6, 10, 6, 1.

2. У таблиці наведено дані про кількість квитків, проданих на вистави театру протягом тижня (у понеділок театр не працює).

День тижня	Кількість проданих квитків	День тижня	Кількість проданих квитків
Вівторок	720	П'ятниця	800
Середа	640	Субота	800
Четвер	460	Неділя	780

Користуючись цією таблицею, обчисліть розмах, середнє значення та медіану даної вибірки.

3. Серед учнів і учениць 11 класу провели опитування: скільки часу вони проводять щодня за комп'ютером. Результати опитування подано у вигляді діаграми, зображеної на рисунку 3. Знайдіть розмах, середнє значення та моду даної вибірки.

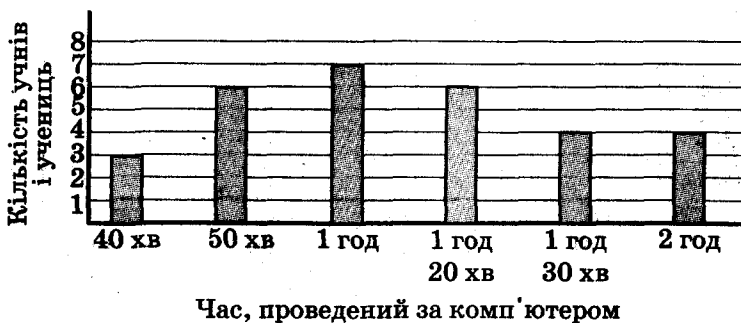


Рис. 3

### Варіант 4

1. Визначте середнє значення і медіану вибірки:

2, 5, 7, 9, 10, 8, 3, 2, 8.

2. У таблиці наведено дані про кількість зошитів, проданих у крамниці канцтоварів протягом тижня (у неділю крамниця не працює).

День тижня	Кількість проданих зошитів	День тижня	Кількість проданих зошитів
Понеділок	120	Четвер	210
Вівторок	170	П'ятниця	190
Середа	160	Субота	110

Користуючись цією таблицею, обчисліть розмах, середнє значення та медіану даної вибірки.

3. Серед учнів і учениць 11 класу провели опитування: скільки часу вони щодня приділяють заняттям фізкультурою та спортом. Результати опитування подано у вигляді діаграми, зображеної на рисунку 4. Знайдіть розмах, середнє значення та моду даної вибірки.

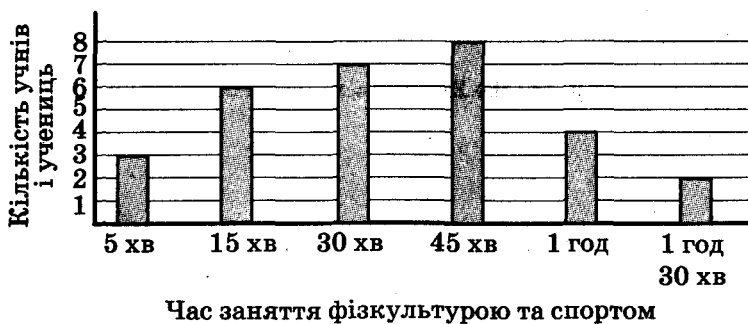


Рис. 4

## Самостійна робота № 21

Тема. Поява сторонніх коренів  
і втрата розв'язків рівнянь

## Варіант 1

1. Розв'яжіть рівняння:

1)  $\frac{x+3}{x^2-3x} + \frac{x-3}{2x^2+6x} = \frac{3x+15}{2x^2-18};$

2)  $x^2 - 4(\sqrt{x-2})^2 - 20 = 0;$

3)  $\frac{\cos 2x}{1 - \sin 2x} = 0;$

4)  $(\sqrt{x+4} - 2)(\sqrt{x+4} + 3x - 13) = x.$

## Варіант 2

1. Розв'яжіть рівняння:

1)  $\frac{x+1}{x^2-x} - \frac{x-1}{3x^2+3x} = \frac{2x+6}{3x^2-3};$

2)  $x^2 - 2(\sqrt{1-x})^2 - 6 = 0;$

3)  $\frac{\sin 3x}{1 - \cos 3x} = 0;$

4)  $(\sqrt{x+9} + 3)(\sqrt{x+9} + 2x - 17) = x.$

## Варіант 3

1. Розв'яжіть рівняння:

1)  $\frac{x+4}{x^2-4x} + \frac{x-4}{4x^2+16x} = \frac{5x+4}{4x^2-64};$

2)  $x^2 - 3(\sqrt{x-3})^2 - 27 = 0;$

3)  $\frac{\cos \frac{x}{2}}{1 + \sin \frac{x}{2}} = 0;$

4)  $(\sqrt{x+1}-1)(\sqrt{x+1}+7x-55) = x.$

## Варіант 4

1. Розв'яжіть рівняння:

1)  $\frac{x+2}{x^2-2x} - \frac{x-2}{5x^2+10x} = \frac{4x+16}{5x^2-20};$

2)  $x^2 - 4(\sqrt{3-x})^2 - 20 = 0;$

3)  $\frac{\sin \frac{x}{3}}{1 + \cos \frac{x}{3}} = 0;$

4)  $(\sqrt{x+16}+4)(\sqrt{x+16}+4x-40) = x.$



## Самостійна робота № 22

## Тема. Основні методи розв'язування рівнянь

## Варіант 1

1. Розв'яжіть рівняння:

1)  $|x^2 - 4x - 2| = x - 2$ ;

2)  $(x^2 + 3x)^2 - 2(x^2 + 3x) - 8 = 0$ ;

3)  $(x^2 + 4x - 4)^2 - 9x^2 - 36x + 44 = 0$ ;

4)  $\frac{1}{(x+2)(x-5)} + \frac{2}{x(x-3)} = \frac{1}{3}$ .

## Варіант 2

1. Розв'яжіть рівняння:

1)  $|x^2 - 6x - 3| = 3 - x$ ;

2)  $(x^2 + 2x)^2 - 27(x^2 + 2x) + 72 = 0$ ;

3)  $(x^2 - 5x - 2)^2 + 4x^2 - 20x - 40 = 0$ ;

4)  $\frac{1}{(x-1)(x+4)} - \frac{1}{x(x+3)} = \frac{1}{3}$ .

## Варіант 3

1. Розв'яжіть рівняння:

1)  $|x^2 - 8x - 4| = x - 4$ ;

2)  $(x^2 - 4x)^2 - 9(x^2 - 4x) - 36 = 0$ ;

3)  $(x^2 + 3x - 1)^2 - 12x^2 - 36x + 39 = 0$ ;

4)  $\frac{2}{(x-1)(x+5)} - \frac{1}{x(x+4)} = \frac{1}{12}$ .

## Варіант 4

1. Розв'яжіть рівняння:

1)  $|x^2 - 10x - 5| = 5 - x$ ;

2)  $(x^2 - 6x)^2 + 13(x^2 - 6x) + 40 = 0$ ;

3)  $(x^2 - 2x + 3)^2 - 17x^2 + 34x + 15 = 0$ ;

4)  $\frac{1}{(x-2)(x+4)} + \frac{3}{x(x+2)} = \frac{4}{5}$ .

## Самостійна робота № 23

## Тема. Основні методи розв'язування рівнянь

## Варіант 1

1. Розв'яжіть рівняння:

1)  $x^3 - 4x + 3 = 0$ ;

2)  $x^4 - 3x^2(2x+3) + 2(2x+3)^2 = 0$ ;

3)  $2\left(x^2 + \frac{1}{x^2}\right) - 5\left(x + \frac{1}{x}\right) = 14$ ;

4)  $\sqrt[3]{(x+3)^2} + \sqrt[3]{(6-x)^2} - \sqrt[3]{(x+3)(6-x)} = 3$ ;

5)  $2\cos\frac{x^2+3x}{2} = x^2 + 6x + 11$ .

## Варіант 2

1. Розв'яжіть рівняння:

1)  $x^3 - 6x + 5 = 0$ ;

2)  $x^4 - 4x^2(3x+2) - 5(3x+2)^2 = 0$ ;

3)  $3\left(x^2 + \frac{1}{x^2}\right) + 2\left(x + \frac{1}{x}\right) = 10$ ;

4)  $\sqrt[3]{(x+4)^2} + \sqrt[3]{(x-5)^2} + \sqrt[3]{(x+4)(x-5)} = 3$ ;

5)  $\cos\frac{\pi x}{3} = x^2 - 12x + 37$ .

## Варіант 3

1. Розв'яжіть рівняння:

1)  $x^3 - 3x + 2 = 0$ ;

2)  $x^4 + 3x^2(x+4) - 10(x+4)^2 = 0$ ;

3)  $5\left(x^2 + \frac{1}{x^2}\right) - 3\left(x + \frac{1}{x}\right) = 16$ ;

4)  $\sqrt[3]{(8-x)^2} + \sqrt[3]{(27+x)^2} - \sqrt[3]{(8-x)(27+x)} = 7$ ;

5)  $3\sin\frac{\pi x}{4} = x^2 - 4x + 7$ .

## Варіант 4

1. Розв'яжіть рівняння:

1)  $x^3 - 5x + 4 = 0$ ;

2)  $x^4 - 2x^2(4x-5) - 3(4x-5)^2 = 0$ ;

3)  $4\left(x^2 + \frac{1}{x^2}\right) + 3\left(x + \frac{1}{x}\right) = 14$ ;

4)  $\sqrt[3]{(x+12)^2} + \sqrt[3]{(x-7)^2} + \sqrt[3]{(x+12)(x-7)} = 19$ ;

5)  $10\sin\frac{\pi x^2 - \pi x}{72} = x^2 - 8x + 21$ .

## Самостійна робота № 24

## Тема. Основні методи розв'язування нерівностей

## Варіант 1

1. Розв'яжіть нерівність:

1)  $|4x + 3| > 2x + 1;$

3)  $\sqrt{2x+3} - \sqrt{x+1} \geq 1;$

2)  $\sqrt{x^2 + 4x - 5} > x - 3;$

4)  $(x^2 - 36)\sqrt{x^2 - 16} \geq 0.$

## Варіант 2

1. Розв'яжіть нерівність:

1)  $|4x - 1| < x + 2;$

3)  $3\sqrt{x} - \sqrt{5x+5} \geq 1;$

2)  $\sqrt{x^2 + 7x + 12} > 6 - x;$

4)  $(x^2 - 49)\sqrt{x^2 - 4} \geq 0.$

## Варіант 3

1. Розв'яжіть нерівність:

1)  $|7x + 2| > x - 5;$

3)  $\sqrt{2x-4} - \sqrt{x+5} \geq 1;$

2)  $\sqrt{x^2 - 3x - 10} > 8 - x;$

4)  $(x^2 - 25)\sqrt{x^2 - 9} \geq 0.$

## Варіант 4

1. Розв'яжіть нерівність:

1)  $|7x - 1| < 2x - 5;$

3)  $\sqrt{4x+8} - \sqrt{3x-2} \geq 2;$

2)  $\sqrt{x^2 + x - 2} > x + 1;$

4)  $(x^2 - 81)\sqrt{x^2 - 49} \geq 0.$

**Самостійна робота № 25****Тема. Основні методи розв'язування нерівностей****Варіант 1**

1. Розв'яжіть нерівність:

1)  $2\operatorname{tg}^2 x + 3\operatorname{tg} x + 1 > 0;$

3)  $\sqrt[3]{24+x} + \sqrt{12-x} \geq 6.$

2)  $(\operatorname{ctg} x - \sqrt{3})\sin x \geq 0;$

**Варіант 2**

1. Розв'яжіть нерівність:

1)  $3\operatorname{ctg}^2 x + \operatorname{ctg} x - 4 < 0;$

3)  $\sqrt[3]{4-x} + \sqrt{x-3} \geq 1.$

2)  $(\operatorname{tg} x + 1)\sin x \leq 0;$

**Варіант 3**

1. Розв'яжіть нерівність:

1)  $3\operatorname{tg}^2 x - 7\operatorname{tg} x + 4 < 0;$

3)  $\sqrt[3]{30-x} + \sqrt{x+6} \leq 6.$

2)  $(\operatorname{ctg} x - 1)\cos x \geq 0;$

**Варіант 4**

1. Розв'яжіть нерівність:

1)  $\operatorname{ctg}^2 x - 4\operatorname{ctg} x + 3 > 0;$

3)  $\sqrt{x+6} + \sqrt{3-x} \leq 3.$

2)  $\left(\operatorname{tg} x - \frac{\sqrt{3}}{3}\right)\cos x \leq 0;$

## Самостійна робота № 26

## Тема. Методи розв'язування систем рівнянь

## Варіант 1

1. Розв'яжіть систему рівнянь:

1) 
$$\begin{cases} (x-3)(y+1)=0, \\ x^2+3y^2-2xy=18; \end{cases}$$

3) 
$$\begin{cases} x^2y^2-xy^3=30, \\ x^3y-x^2y^2=180. \end{cases}$$

2) 
$$\begin{cases} x^2-xy=2, \\ 4y^2-3xy=7; \end{cases}$$

4) 
$$\begin{cases} \sin x \sin y = \frac{\sqrt{3}}{4}, \\ \cos x \cos y = \frac{\sqrt{3}}{4}. \end{cases}$$

## Варіант 2

1. Розв'яжіть систему рівнянь:

1) 
$$\begin{cases} (x-2)(y-1)=0, \\ 2x^2+y^2+xy=7; \end{cases}$$

3) 
$$\begin{cases} x^3y^3+x^2y^4=12, \\ x^4y^2+x^3y^3=24. \end{cases}$$

2) 
$$\begin{cases} x^2+2xy=-1, \\ 4xy+9y^2=5; \end{cases}$$

4) 
$$\begin{cases} \sin x \cos y = \frac{\sqrt{2}}{4}, \\ \cos x \sin y = -\frac{\sqrt{2}}{4}. \end{cases}$$

## Варіант 3

1. Розв'яжіть систему рівнянь:

1) 
$$\begin{cases} (x-1)(y+2)=0, \\ x^2+2y^2-4xy=17; \end{cases}$$

3) 
$$\begin{cases} x^2y^2+xy^3=192, \\ x^3y+x^2y^2=96. \end{cases}$$

2) 
$$\begin{cases} x^2+5xy=-4, \\ 3xy+16y^2=13; \end{cases}$$

4) 
$$\begin{cases} \sin x \sin y = \frac{1}{4}, \\ \cos x \cos y = \frac{3}{4}. \end{cases}$$

## Варіант 4

1. Розв'яжіть систему рівнянь:

1) 
$$\begin{cases} (x-2)(y-4)=0, \\ x^2+y^2-xy=12; \end{cases}$$

3) 
$$\begin{cases} x^3y^3-x^2y^4=-54, \\ x^4y^2-x^3y^3=-18. \end{cases}$$

2) 
$$\begin{cases} x^2+7xy=-6, \\ 9y^2-xy=10; \end{cases}$$

4) 
$$\begin{cases} \sin x \cos y = -\frac{1}{4}, \\ \cos x \sin y = \frac{1}{4}. \end{cases}$$

## Самостійна робота № 27

## Тема. Методи розв'язування систем рівнянь

## Варіант 1

1. Розв'яжіть систему рівнянь:

$$1) \begin{cases} \frac{2x+y}{x-2y} - \frac{3(x-2y)}{2x+y} = 2, \\ x^2 + 3xy - y^2 = 23; \end{cases}$$

$$3) \begin{cases} x^2 - 5xy + 6y^2 = 0, \\ 3x^2 + 2xy - y^2 = 15; \end{cases}$$

$$2) \begin{cases} x + y + xy = 5, \\ x^2 + y^2 + xy = 7; \end{cases}$$

$$4) \begin{cases} \sqrt{x+y} + \sqrt{2x+y+3} = 7, \\ 3x + 2y = 22. \end{cases}$$

## Варіант 2

1. Розв'яжіть систему рівнянь:

$$1) \begin{cases} \frac{x+3y}{x-y} - \frac{x-y}{x+3y} = \frac{24}{5}, \\ x^2 - 2xy + 3y^2 = 3; \end{cases}$$

$$3) \begin{cases} x^2 + 3xy - 10y^2 = 0, \\ x^2 + 2xy - y^2 = 28; \end{cases}$$

$$2) \begin{cases} x^2 + y^2 + xy = 31, \\ x + y - xy = 1; \end{cases}$$

$$4) \begin{cases} \sqrt{x^2+8} + \sqrt{y^2-8} = 6, \\ x^2 + y^2 = 20. \end{cases}$$

## Варіант 3

1. Розв'яжіть систему рівнянь:

$$1) \begin{cases} \frac{x+y}{x-y} - \frac{2(x-y)}{x+y} = 1, \\ x^2 - 5xy + 2y^2 = 4; \end{cases}$$

$$3) \begin{cases} x^2 + xy - 12y^2 = 0, \\ 2x^2 - 3xy + y^2 = 90; \end{cases}$$

$$2) \begin{cases} x^2 + y^2 = 17, \\ x + xy + y = 9; \end{cases}$$

$$4) \begin{cases} \sqrt{x+2y} + \sqrt{x-y+2} = 3, \\ 2x + y = 3. \end{cases}$$

## Варіант 4

1. Розв'яжіть систему рівнянь:

$$1) \begin{cases} \frac{x+3y}{2x-y} + \frac{6(2x-y)}{x+3y} = 5, \\ x^2 - xy - y^2 = 1; \end{cases}$$

$$3) \begin{cases} x^2 - xy - 20y^2 = 0, \\ x^2 + 2xy - 3y^2 = 32; \end{cases}$$

$$2) \begin{cases} x^2 + y^2 = 13, \\ x - xy + y = 5; \end{cases}$$

$$4) \begin{cases} \sqrt{x^2-4} + \sqrt{y^2+4} = 6, \\ x^2 + y^2 = 26. \end{cases}$$

## КОНТРОЛЬНІ РОБОТИ

### Контрольна робота № 1

Тема. Показникова функція.

### Показникові рівняння і нерівності

#### Варіант 1

- 1.° Порівняйте числа  $m$  і  $n$ , якщо:
- 1)  $10,4^m > 10,4^n$ ;                                  2)  $(\sin 1)^m < (\sin 1)^n$ .
- 2.° Розв'яжіть рівняння:
- 1)  $5^{x+1} - 3 \cdot 5^x = 250$ ;                                  2)  $4^x - 3 \cdot 2^x = 40$ .
- 3.° Знайдіть множину розв'язків нерівності  $\left(\frac{3}{7}\right)^{4x} \leq \left(\frac{3}{7}\right)^{2x-3}$ .
- 4.° Розв'яжіть рівняння  $(7^{x+3})^{x-4} = \left(\frac{1}{7}\right)^x \cdot 49^{x+6}$ .
- 5.° Розв'яжіть нерівність:
- 1)  $0,1 \frac{x^2-4x-15}{x+1} \geq 0,001$ ;                                  2)  $0,5^{2x-3} - 17 \cdot 0,5^x + 2 \leq 0$ .
- 6.\*\* При яких значеннях параметра  $a$  рівняння  $25^x - (a-4) \cdot 5^x - 2a^2 + 10a - 12 = 0$  не має дійсних коренів?

#### Варіант 2

- 1.° Порівняйте числа  $a$  і  $b$ , якщо:
- 1)  $12,3^a < 12,3^b$ ;                                  2)  $(\cos 1)^a > (\cos 1)^b$ .
- 2.° Розв'яжіть рівняння:
- 1)  $2^x + 2^{x-3} = 72$ ;                                  2)  $9^x - 2 \cdot 3^x = 63$ .
- 3.° Знайдіть множину розв'язків нерівності  $\left(\frac{5}{11}\right)^{3x} \geq \left(\frac{5}{11}\right)^{2-x}$ .
- 4.° Розв'яжіть рівняння  $(5^{x+4})^{x-3} = 0,2^x \cdot 25^{x-4}$ .
- 5.° Розв'яжіть нерівність:
- 1)  $0,3 \frac{x^2-3x-24}{x} \leq 0,09$ ;                                  2)  $3^{2x+1} + 8 \cdot 3^x - 3 \geq 0$ .
- 6.\*\* При яких значеннях параметра  $a$  рівняння  $36^x - (a-3) \cdot 6^x - 2a^2 + 6a - 4 = 0$  не має дійсних коренів?

## Контрольна робота № 2

## Тема. Логарифмічна функція.

## Логарифмічні рівняння і нерівності.

## Похідні показникової та логарифмічної функцій

## Варіант 1

- 1.° Знайдіть область визначення функції  $y = \lg(4x - 1)$ .
- 2.° Розв'яжіть рівняння:
- 1)  $\log_{\frac{1}{3}}(3x + 4) = -2$ ;                      2)  $\log_7(2x - 1) = \log_7(x - 4)$ .
- 3.° Розв'яжіть нерівність  $\log_2(5x - 2) > 3$ .
- 4.° Обчисліть значення виразу  $\frac{\log_9 27 + \log_9 3}{2\log_2 6 - \log_2 9}$ .
- 5.° Розв'яжіть рівняння  $\log_2 x + \log_2(x - 3) = 2$ .
- 6.° Знайдіть множину розв'язків нерівності:
- 1)  $\log_{0,9}(x - 4) \geq \log_{0,9}(8 - x)$ ;      2)  $\log_{0,5}^2 x - \log_{0,5} x - 2 \geq 0$ .
- 7.° Складіть рівняння дотичної до графіка функції  $f(x) = e^{-3x}$  у точці з абсцисою  $x_0 = 0$ .
- 8.° Розв'яжіть рівняння  $2\log_7(x - 2) = \log_7(x - 10)^2 - 2$ .

## Варіант 2

- 1.° Знайдіть область визначення функції  $y = \lg(6 - 4x)$ .
- 2.° Розв'яжіть рівняння:
- 1)  $\log_{0,1}(10x - 7) = -1$ ;                      2)  $\log_8(3x + 1) = \log_8(2x - 6)$ .
- 3.° Розв'яжіть нерівність  $\log_3(4x + 5) > 2$ .
- 4.° Обчисліть значення виразу  $\frac{\log_8 128 - \log_8 2}{2\log_6 2 + \log_6 9}$ .
- 5.° Розв'яжіть рівняння  $\log_5 x + \log_5(x - 4) = 1$ .
- 6.° Знайдіть множину розв'язків нерівності:
- 1)  $\log_{\frac{2}{3}}(6 - x) \leq \log_{\frac{2}{3}}(x + 1)$ ;      2)  $\log_{\frac{1}{4}}^2 x + \log_{\frac{1}{4}} x - 2 \geq 0$ .
- 7.° Складіть рівняння дотичної до графіка функції  $f(x) = \ln(2x + 3)$  у точці з абсцисою  $x_0 = -1$ .
- 8.° Розв'яжіть рівняння  $\log_2(x - 4)^2 - 2\log_2(x - 1) = 2$ .



## Контрольна робота № 3

## Тема. Інтеграл і його застосування

## Варіант 1

1.° Обчисліть інтеграл:

1)  $\int_{\frac{\pi}{4}}^{\frac{\pi}{2}} \frac{dx}{\sin^2 x}$ ;

2)  $\int_1^2 \left(1 - \frac{1}{x^2}\right) dx$ .

2.° Знайдіть площу фігури, обмеженої графіком функції  $y = x^3$  та прямими  $y = 0$  і  $x = 2$ .3.° Знайдіть первісну функції  $f(x) = 4x^3 - 2x + 3$ , графік якої проходить через точку  $A(1; -2)$ .

4.° Обчисліть інтеграл:

1)  $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \left(3\cos 3x + \frac{1}{2}\sin \frac{x}{2}\right) dx$ ;

2)  $\int_{-1}^4 \left(\frac{3}{2\sqrt{3x+4}} - x\right) dx$ .

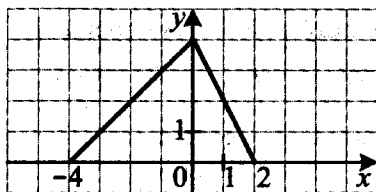
5.° Знайдіть площу фігури, обмеженої графіками функцій  $y = 4 - x^2$  і  $y = x + 2$ .6.° Знайдіть об'єм тіла, утвореного обертанням навколо осі абсцис фігури, обмеженої графіками функцій  $y = x^4$  і  $y = x$ .7.° На рисунку 5 зображено графік функції  $y = f(x)$ , визначеної на проміжку  $[-4; 2]$ . Обчисліть інтеграл  $\int_{-1}^2 f(x) dx$ .

Рис. 5

## Варіант 2

1.° Обчисліть інтеграл:

$$1) \int_0^{\frac{\pi}{4}} \frac{dx}{\cos^2 x};$$

$$2) \int_{-2}^{-1} \left( \frac{1}{x^2} + 1 \right) dx.$$

2.° Знайдіть площу фігури, обмеженої графіком функції  $y = x^4$  та прямими  $y = 0$  і  $x = 2$ .

3.° Знайдіть первісну функції  $f(x) = 5x^4 + 3x^2 - 7$ , графік якої проходить через точку  $A(1; -4)$ .

4.° Обчисліть інтеграл:

$$1) \int_0^{\frac{\pi}{2}} \left( 2\sin 2x - \frac{1}{3}\cos \frac{x}{3} \right) dx;$$

$$2) \int_0^6 \left( x + \frac{5}{\sqrt{0,5x+1}} \right) dx.$$

5.° Знайдіть площу фігури, обмеженої графіками функцій  $y = x^2 + 1$  і  $y = x + 3$ .

6.° Знайдіть об'єм тіла, утвореного обертанням навколо осі абсцис фігури, обмеженої прямою  $y = 4x$  і графіком функції  $y = x^3$  при  $x \geq 0$ .

7.\*\* На рисунку 6 зображено графік функції  $y = f(x)$ , визначеної на проміжку  $[-2; 6]$ . Обчисліть інтеграл  $\int_{-1}^4 f(x) dx$ .

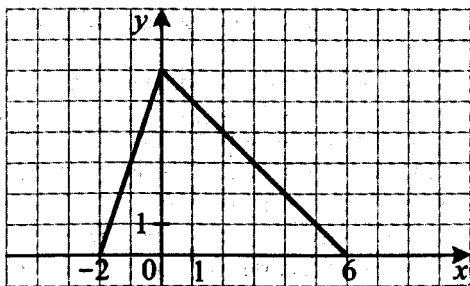


Рис. 6

## Контрольна робота № 4

## Тема. Елементи комбінаторики, теорії ймовірностей і математичної статистики

## Варіант 1

- 1.° Скількома способами можна розподілити 12 наборів олівців між 12 учнями?
- 2.° У легкоатлетичному кросі беруть участь 10 спортсменів. Скількома способами можуть розподілитися перше, друге, третє та четвєрте місця?
- 3.° Кидають гральний кубик. Подія  $A$  полягає в тому, що число, яке випало, є парним, подія  $B$  — число, яке випало, не менше від трьох. Знайдіть ймовірність події:
  - 1)  $\bar{A}$ ;
  - 2)  $A \cap B$ ;
  - 3)  $A \cup B$ .
- 4.° Знайдіть середнє значення, розмах, моду і медіану вибірки 9, 5, 6, 13, 11, 4, 11, 3.
- 5.° Дано таблицю розподілу ймовірностей випадкової величини  $x$ :

Значення $x$	2	3	7	9	14	23
Ймовірність, %	8	21	10	27	12	22

Знайдіть: 1)  $P(x = 7)$ ; 2)  $P(x = 15)$ ; 3)  $P(x \geq 14)$ .

- 6.° Скільки парних чотирицифрових чисел, усі цифри яких різні, можна записати за допомогою цифр 2, 3, 6, 7 і 9?
- 7.° В 11-А класі вчиться 25 осіб, а в 11-Б — 28 осіб. Скільки існує способів сформувати команду з 10 осіб для участі в змаганнях з легкої атлетики, якщо з кожного класу треба вибрати по 5 осіб?
- 8.° Про події  $A$  і  $B$  деякого досліду відомо, що  $P(A) = \frac{1}{4}$ ,  $P(B) = \frac{2}{3}$  і  $P(A \cup B) = \frac{5}{8}$ . Знайдіть  $P(A \cap B)$ .
- 9.° У деякій школі ймовірність того, що навмання вибрана учениця відвідує математичний гурток, дорівнює 20 %, а ймовірність того, що навмання вибрана учениця відвідує фізичний гурток, дорівнює 10 %. Відомо, що серед учениць, які відвідують математичний гурток, 15 % відвідують фізичний гурток. Знайдіть ймовірність того, що навмання вибрана учасниця фізичного гуртка відвідує й математичний гурток.

## Варіант 2

- 1.° Скількома способами можна розсадити 15 осіб у ряду, який містить 15 місць?
- 2.° У змаганнях зі штовхання ядра беруть участь 7 спортсменів. Скількома способами можуть розподілитися перше, друге, третє, четверте і п'яте місця?
- 3.° Кидають гральний кубик. Подія  $A$  полягає в тому, що число, яке випало, є непарним, подія  $B$  — число, яке випало, не більше за три. Знайдіть ймовірність події:
- 1)  $\bar{A}$ ;                      2)  $A \cap B$ ;                      3)  $A \cup B$ .
- 4.° Знайдіть середнє значення, розмах, моду і медіану вибірки

4, 6, 12, 9, 9, 5, 9, 6.

- 5.° Дано таблицю розподілу ймовірностей випадкової величини  $x$ :

Значення $x$	6	8	11	13	24	30
Ймовірність, %	11	8	18	21	19	23

Знайдіть: 1)  $P(x = 8)$ ; 2)  $P(x = 10)$ ; 3)  $P(x \geq 13)$ .

- 6.° Скільки непарних чотирицифрових чисел, усі цифри яких різні, можна записати за допомогою цифр 1, 2, 3, 5 і 6?
- 7.° В 11 класі вчать 14 дівчат і 13 хлопців. Скільки існує способів сформувати команду з 6 осіб для участі в спортивній естафеті, якщо в команді мають бути 3 дівчини і 3 хлопця?
- 8.° Про події  $A$  і  $B$  деякого досліду відомо, що  $P(A) = \frac{3}{5}$ ,  $P(B) = \frac{1}{3}$  і  $P(A \cap B) = \frac{4}{9}$ . Знайдіть  $P(A \cup B)$ .
- 9.° У деякій школі ймовірність того, що навмання вибраний учень відвідує баскетбольну секцію, дорівнює 15%, а ймовірність того, що навмання вибраний учень відвідує волейбольну секцію, дорівнює 10%. Відомо, що серед учнів, які відвідують баскетбольну секцію, 30% відвідують волейбольну. Знайдіть ймовірність того, що навмання вибраний волейболіст є також баскетболістом.

## Контрольна робота № 5

## Тема. Рівняння і нерівності. Узагальнення та систематизація

## Варіант 1

1.° Розв'яжіть рівняння  $|x^2 - 3x - 8| = |x - 3|$ .

2.° Розв'яжіть систему рівнянь 
$$\begin{cases} xy - \frac{x}{y} = 6, \\ 3xy + \frac{2x}{y} = 28. \end{cases}$$

3.° Розв'яжіть рівняння  $(x^2 + 3x + 1)(x^2 + 3x + 3) = 3$ .

4.° Розв'яжіть нерівність  $\sqrt{x+18} < 2-x$ .

5.° Розв'яжіть систему рівнянь 
$$\begin{cases} x^2 + 25y^2 = 29, \\ xy = 2. \end{cases}$$

6.\*\* Розв'яжіть нерівність  $(\sqrt{x+3} + 4)\log_3(x^2 + 2x + 4) \geq 4$ .

## Варіант 2

1.° Розв'яжіть рівняння  $|x^2 + 5x - 5| = |x - 2|$ .

2.° Розв'яжіть систему рівнянь 
$$\begin{cases} xy + \frac{x}{y} = 40, \\ 2xy - \frac{5x}{y} = 52. \end{cases}$$

3.° Розв'яжіть рівняння  $(x^2 - 3x + 1)(x^2 - 3x + 5) = 5$ .

4.° Розв'яжіть нерівність  $\sqrt{7-x} < x - 1$ .

5.° Розв'яжіть систему рівнянь 
$$\begin{cases} x^2 + 16y^2 = 73, \\ xy = -6. \end{cases}$$

6.\*\* Розв'яжіть нерівність  $(\sqrt{x-3} + 5)\log_2(x^2 + 4x + 8) \geq 10$ .

## Контрольна робота № 6

## Тема. Узагальнення та систематизація знань учнів

## Варіант 1

- 1.° Розв'яжіть рівняння  $36^x - 9 \cdot 6^x + 18 = 0$ .
- 2.° Розв'яжіть нерівність  $5 \cdot 3^x - 4 \cdot 3^{x-1} \geq 99$ .
- 3.° На площині розташовано 25 точок так, що жодні три з них не лежать на одній прямій. Скільки існує трикутників з вершинами в цих точках?
- 4.° Розв'яжіть нерівність  $\log_{0,2}(x^2 - 5x) \leq \log_{0,2}(12 - 4x)$ .
- 5.° Дано таблицю розподілу ймовірностей випадкової величини  $x$ :

Значення $x$	2	5	8
Ймовірність	$\frac{2}{5}$	$\frac{1}{5}$	$\frac{2}{5}$

Знайдіть математичне сподівання даної випадкової величини.

- 6.° Знайдіть первісну функції  $f(x) = 4 \sin 4x + \frac{1}{2} \cos \frac{x}{2}$ , графік якої проходить через точку  $A\left(\frac{\pi}{3}; -1\right)$ .
- 7.° Знайдіть площу фігури, обмеженої графіками функцій  $y = \frac{6}{x}$  і  $y = 4 - 0,5x$ .
- 8.° Розв'яжіть рівняння  $\frac{2 \log_3(-x)}{\log_3(-3 - 4x)} = 1$ .

## Варіант 2

- 1.° Розв'яжіть рівняння  $25^x - 8 \cdot 5^x + 15 = 0$ .
- 2.° Розв'яжіть нерівність  $11 \cdot 2^x - 5 \cdot 2^{x-1} \geq 136$ .
- 3.° На площині розташовано 20 точок так, що жодні три з них не лежать на одній прямій. Скільки існує чотирикутників з вершинами в цих точках?
- 4.° Розв'яжіть нерівність  $\log_{0,1}(2+5x-x^2) \leq \log_{0,1}(3x-6)$ .
- 5.° Дано таблицю розподілу ймовірностей випадкової величини  $x$ :

Значення $x$	3	4	7
Ймовірність	$\frac{1}{7}$	$\frac{4}{7}$	$\frac{2}{7}$

Знайдіть математичне сподівання даної випадкової величини.

- 6.° Знайдіть первісну функції  $f(x) = 10\cos 10x - \frac{1}{5}\sin \frac{x}{5}$ , графік якої проходить через точку  $B\left(\frac{5\pi}{2}; -3\right)$ .
- 7.° Знайдіть площу фігури, обмеженої графіками функцій  $y = \frac{8}{x}$  і  $y = 5 - 0,5x$ .
- 8.\*\* Розв'яжіть рівняння  $\frac{2\log_5(-x)}{\log_5(-7-8x)} = 1$ .
-

## Зміст

Від авторів .....	3
-------------------	---

## Самостійні роботи

Самостійна робота № 1. Степінь з довільним дійсним показником. Показникова функція .....	4
Самостійна робота № 2. Показникові рівняння .....	6
Самостійна робота № 3. Показникові нерівності .....	7
Самостійна робота № 4. Логарифм і його властивості .....	8
Самостійна робота № 5. Логарифмічна функція та її властивості .....	10
Самостійна робота № 6. Логарифмічні рівняння .....	12
Самостійна робота № 7. Логарифмічні нерівності .....	13
Самостійна робота № 8. Похідні показникової та логарифмічної функцій .....	14
Самостійна робота № 9. Первісна .....	16
Самостійна робота № 10. Правила знаходження первісної .....	18
Самостійна робота № 11. Площа криволінійної трапеції. Визначений інтеграл .....	22
Самостійна робота № 12. Площа криволінійної трапеції. Визначений інтеграл. Обчислення об'ємів тіл .....	22
Самостійна робота № 13. Комбінаторні правила суми та добутку .....	26
Самостійна робота № 14. Перестановки, розміщення, комбінації .....	28
Самостійна робота № 15. Аксиоми теорії ймовірностей .....	30
Самостійна робота № 16. Умовна ймовірність .....	34
Самостійна робота № 17. Незалежні події .....	36
Самостійна робота № 18. Випадкова величина .....	38
Самостійна робота № 19. Математичне сподівання випадкової величини .....	40
Самостійна робота № 20. Статистичний аналіз даних .....	42
Самостійна робота № 21. Поява сторонніх коренів і втрата розв'язків рівнянь .....	46
Самостійна робота № 22. Основні методи розв'язування рівнянь .....	48
Самостійна робота № 23. Основні методи розв'язування рівнянь .....	49
Самостійна робота № 24. Основні методи розв'язування нерівностей .....	50
Самостійна робота № 25. Основні методи розв'язування нерівностей .....	51



Самостійна робота № 26. Методи розв'язування систем рівнянь .....	52
Самостійна робота № 27. Методи розв'язування систем рівнянь .....	53
<b>Контрольні роботи</b>	
Контрольна робота № 1. Показникова функція. Показникові рівняння і нерівності.....	54
Контрольна робота № 2. Логарифмічна функція. Логарифмічні рівняння і нерівності. Похідні показникової та логарифмічної функцій .....	55
Контрольна робота № 3. Інтеграл і його застосування .....	56
Контрольна робота № 4. Елементи комбінаторики, теорії ймовірностей і математичної статистики .....	58
Контрольна робота № 5. Рівняння і нерівності. Узагальнення та систематизація .....	60
Контрольна робота № 6. Узагальнення та систематизація знань учнів .....	61

Навчальне видання

Мерзляк Аркадій Григорович, Половський Віталій Борисович,  
Рабінович Юхим Михайлович, Якір Михайло Семенович

## АЛГЕБРА І ПОЧАТКИ АНАЛІЗУ

11 клас

ПРОФІЛЬНИЙ РІВЕНЬ

**Збірник самостійних і контрольних робіт**

Головний редактор *Г. Ф. Висоцька*

Редактор *Т. С. Цента*

Дизайн обкладинки *Д. В. Висоцький*

Комп'ютерне верстання *С. І. Северин*

Коректор *А. Ю. Венза*

Формат 84x108/32. Папір офсетний. Гарнітура шкільна.

Друк офсетний. Ум. друк. арк. 3,36.

Тираж 3000 прим. Замовлення № 450

ТОВ ТО «Гімназія»,

вул. Восьмого Березня, 31, м. Харків 61052

Тел.: (057) 719-17-26, (057) 719-46-80, факс: (057) 758-83-93

E-mail: [contact@gymnasia.com.ua](mailto:contact@gymnasia.com.ua), [www.gymnasia.com.ua](http://www.gymnasia.com.ua)

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 644 від 25.10.2001

Надруковано в діапозитивів, виготовлених ТОВ ТО «Гімназія»,

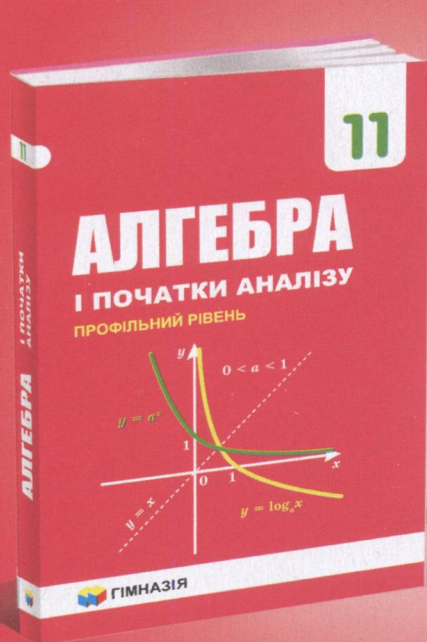
у друкарні ПП «Модем»,

вул. Восьмого Березня, 31, м. Харків 61052

Тел. (057) 758-15-80

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ХК № 91 від 25.12.2003

Видавництво «Гімназія» пропонує  
навчально-методичний комплект  
з алгебри і початків аналізу  
(профільний рівень)  
для 11 класу



61052 Харків,  
вул. Восьмого Березня, 31  
тел.: (057) 758-83-93, 719-17-26,  
719-07-73, 719-46-80  
факс: (057) 758-83-93  
e-mail: [contact@gymnasia.com.ua](mailto:contact@gymnasia.com.ua)  
[www.gymnasia.com.ua](http://www.gymnasia.com.ua)