

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**Національний університет «Запорізька політехніка»**

**ДОДАТОК ДО ЛЕКЦІЙ З МАТЕМАТИКИ**  
**(КОНТРОЛЬНІ РОБОТИ)**

для слухачів підготовчих курсів  
усіх спеціальностей та форм навчання

**Запоріжжя**  
**2025**

Додаток до лекцій з математики (контрольні роботи) для слухачів підготовчих курсів усіх спеціальностей та форм навчання / Укл.: Н.В.Сніжко. – Запоріжжя: НУ "Запорізька політехніка", 2025. – 45 с.

Укладач: Н. В. Сніжко,  
доцент каф. математики, к.ф.-м.н.

Рецензент: Д.І.Анпілогов,  
доцент каф. математики, к.т.н.

Відповідальний  
за випуск: Н. В. Сніжко, доцент, к.ф.-м.н.

Рекомендовано до видання Центром  
доуніверситетської підготовки  
НУ "Запорізька політехніка"  
13.01.2025

Затверджено  
Директор ННВЦ ЗРЦПО  
Т. В. Соловйова  
13.01.2025

## ЗМІСТ

|                             |    |
|-----------------------------|----|
| Вступ .....                 | 5  |
| Контрольна робота № 1 ..... | 7  |
| Варіант №1 .....            | 7  |
| Варіант №2 .....            | 8  |
| Варіант №3 .....            | 10 |
| Варіант №4 .....            | 11 |
| Контрольна робота № 2 ..... | 13 |
| Варіант №1 .....            | 13 |
| Варіант №2 .....            | 14 |
| Варіант №3 .....            | 15 |
| Варіант №4 .....            | 17 |
| Контрольна робота № 3 ..... | 19 |
| Варіант №1 .....            | 19 |
| Варіант №2 .....            | 20 |
| Варіант №3 .....            | 21 |
| Варіант №4 .....            | 23 |
| Контрольна робота № 4 ..... | 25 |
| Варіант №1 .....            | 25 |
| Варіант №2 .....            | 26 |
| Варіант №3 .....            | 27 |
| Варіант №4 .....            | 28 |
| Контрольна робота № 5 ..... | 30 |
| Варіант №1 .....            | 30 |
| Варіант №2 .....            | 31 |
| Варіант №3 .....            | 32 |
| Варіант №4 .....            | 34 |

|                                 |    |
|---------------------------------|----|
| Контрольна робота № 6 . . . . . | 36 |
| Варіант №1 . . . . .            | 36 |
| Варіант №2 . . . . .            | 38 |
| Варіант №3 . . . . .            | 40 |
| Варіант №4 . . . . .            | 42 |
| Література . . . . .            | 45 |

## ВСТУП

Даний посібник є частиною лекційного курсу елементарної математики, який читається на підготовчих курсах Центру доуніверситетської підготовки НУ "Запорізька політехніка". Тут наведені контрольні роботи з математики, які складені для слухачів підготовчих курсів усіх спеціальностей та форм навчання. Ці контрольні роботи рекомендується проводити аудиторно.

Посібник містить шість контрольних робіт; з них п'ять тематичних робіт з окремих розділів елементарної математики, а остання шоста робота – підсумкова по всьому матеріалу курсу. Кожна контрольна робота має два рівня складності. Перший рівень має тестовий формат, в якому пропонуються варіанти відповідей. Завдання другого рівня мають відкриту форму відповіді. У контрольних роботах № 1 – 5 в кожному рівні по 5 задач, у контрольній роботі № 6 – по 10 задач. Кожна контрольна робота складена у чотирьох варіантах.

Контрольна робота №1 містить задачі з арифметики, на перетворення алгебраїчних виразів, на пропорції і відсотки; задачі на розв'язання алгебраїчних рівнянь та їх систем, текстові задачі, які розв'язуються за допомогою складання алгебраїчних рівнянь, а також параметричні задачі, в яких потрібно скласти і розв'язати рівняння відносно параметра.

Контрольна робота №2 містить задачі на розв'язання алгебраїчних нерівностей, їх систем та сукупностей, параметричні задачі, в яких потрібно скласти і розв'язати нерівності відносно параметра, а також задачі на прогресії.

Контрольна робота №3 містить задачі на розв'язання показникових рівнянь, нерівностей та їх систем; задачі на перетворення логарифмічних виразів, розв'язання логарифмічних рівнянь, нерівностей та їх систем.

Контрольна робота №4 присвячена тригонометрії, планіметрії, стереометрії і векторній алгебрі.

Контрольна робота №5 містить задачі на властивості функцій, диференціальне і інтегральне числення, комбінаторику, теорію ймовірностей і математичну статистику.

Контрольна робота №6 є підсумковою, містить завдання по віх темах курсу елементарної математики.

В кінці наведено список літератури для підготовки до складання ЗНО/НМТ та ДПА – збірники завдань з розв'язками, тренажери, довідники, а також посилання на важливі сайти (МОН, УЦОЯО, "Освіта.ua", НУ "Запорізька політехніка").

Укладачі посібника намагались, щоб структура тестових завдань та їх зміст були якомога ближчими до завдань ЗНО/НМТ з математики, оскільки основна мета роботи підготовчих курсів – допомогти абітурієнтам підготуватись до складання ЗНО/НМТ та вступу до університету.

Слухачі курсів виконують кожну контрольну роботу в кінці вивчення відповідного модулю дисципліни. Контрольна робота виконується під час аудиторних занять. Після перевірки та оцінювання роботи провадиться аналіз розв'язків та їх обговорення. Таким чином, ці контрольні роботи є важливою складовою частиною самостійної аудиторної роботи слухачів в рамках практичних занять; вони допомагають абітурієнтам оцінити свій поточний рівень знання матеріалу. Окрім того, для викладача ці роботи є методом діагностики та контролю засвоєння навчального матеріалу слухачами курсів.

Матеріали даного посібника можуть бути використані також для практичної ілюстрації теоретичних положень під час викладення лекційного матеріалу, при проведенні практичних занять, а також для проведення модульного контролю (його аудиторної частини).

## КОНТРОЛЬНА РОБОТА № 1

### Варіант 1

#### Рівень 1

1) Обчислити  $\left( 33 \left( 4^{\frac{1}{4}} \right)^{-12} + \frac{(-2)^{-5}}{2} \right)^{-2}$ .

А -8

Б 0,125

В 0,5

Г 8

Д 4

Е Інша відповідь

2) Перетворити вираз  $\sqrt{13 - 2\sqrt{22}}$ .

А

Б

В

Г

Д

$\sqrt{11} - \sqrt{2}$

$\sqrt{2} - \sqrt{11}$

$\sqrt{10} - \sqrt{3}$

$\sqrt{3} - \sqrt{10}$

$\sqrt{11} + \sqrt{2}$

Е Інша відповідь

3) Знайти найбільший розв'язок рівняння  $x^2(x-4) = x-4$ .

А -1

Б 1

В 4

Г -4

Д 5

Е Інша відповідь

4) Знайти суму коренів рівняння  $(16 - x^2)\sqrt{3+x} = 0$ .

А 0

Б -3

В -7

Г 1

Д 4

Е Інша відповідь

5) Розв'язати систему рівнянь  $\begin{cases} 3x - y = 2 \\ 2x + 3y = 5 \end{cases}$  та вказати значення

$2x + y$ .

А 0

Б 1

В -3

Г 3

Д 4

Е Інша відповідь

## Рівень 2

- 6) 70% студентів коледжу їдять морозиво. З них 12% надають перевагу шоколадному. Скільки всього студентів в коледжі, якщо шоколадному морозиву надають перевагу 210 студентів?
- 7) Спростити  $\left(\frac{a^2}{a+b} - \frac{a^3}{a^2+2ab+b^2}\right) : \left(\frac{a}{a+b} - \frac{a^2}{a^2-b^2}\right)$ .
- 8) Спростити  $\frac{|x|^2 - 1 + |x+1|}{|x| \cdot (x-2)}$  при  $x \in (-\infty; -1)$  (дріб обов'язково скоротити).
- 9) Розв'язати рівняння  $\frac{2x}{x+6} + \frac{x}{x-6} = \frac{72}{x^2-36}$ .
- 10) Дві труби, відкриті одночасно, заповнюють басейн за 5 год. Якщо витрати води через першу трубу збільшити в 2 рази, а через другу зменшити в 2 рази, то басейн наповниться за 4 год. За який час наповнює басейн перша труба?

## Варіант 2

## Рівень 1

1) Обчислити:  $2 \cdot (-3)^{-2} + \left(\left(\frac{3}{5}\right)^{2/3}\right)^{-3} + (-3)^0$ .

А 1

Б -3

В 4

Г 0,25

Д 2

Е Інша відповідь

2) Перетворити вираз  $\sqrt{13 - 2\sqrt{30}}$ .

А

Б

В

Г

Д

Е

$\sqrt{11} - \sqrt{2}$

$\sqrt{2} - \sqrt{11}$

$\sqrt{10} - \sqrt{3}$

$\sqrt{3} - \sqrt{10}$

$\sqrt{11} + \sqrt{2}$

Інша відповідь

3) Знайти найменший розв'язок рівняння

$$(x^2 - 9)(x + 1) = (x - 3)(x + 1).$$

**A** -1

**B** -2

**B** -3

**Г** 1,5

**Д** -1,5

**Е** Інша  
відповідь

4) Знайти суму коренів рівняння  $(x^2 - 1)\sqrt{2x + 1} = 0$ .

**A** -0,5

**B** 0,5

**B** 0

**Г** 1,5

**Д** -  
1,5

**Е** Інша  
відповідь

5) Розв'язати систему рівнянь  $\begin{cases} 3x + y = -2 \\ 2x + 3y = 1 \end{cases}$  та вказати значення

$$3x - y.$$

**A** -4

**B** 2

**B** -2

**Г** 1

**Д** 4

**Е** Інша  
відповідь

### Рівень 2

6) Число  $x$  складає 25% від числа  $y$ , число  $y$  більше на 500% за  $z$ . На скільки процентів  $x$  більше за  $z$ ?

7) Спростити  $\left(\frac{4(a+b)^2}{ab} - 16\right) \cdot \left(1 - \frac{(a+b)^2}{ab}\right) : \frac{4a^3 - 4b^3}{ab}$ .

8) Спростити  $\frac{|b-1| + |b| + b}{3|b|^2 - 4b + 1}$  при  $b \in (1; +\infty)$  (дріб обов'язково скоротити).

9) Розв'язати рівняння  $\frac{x}{x-5} - \frac{10}{x+3} = \frac{40}{x^2 - 2x - 15}$ .

10) Якщо до натурального числа  $x$  приписати справа цифру 5, то одержимо число, яке ділиться без остачі на число, що більше від  $x$  на 3. При цьому частка повинна бути на 16 менша дільника. Визначити число  $x$ .

## Варіант 3

## Рівень 1

1) Обчислити  $\left(-2^{-5} + 9 \cdot (2^{-15})^{\frac{1}{3}} + (\sqrt{2})^0\right)^{-1}$ .

- А 1     Б 0,9     В 1,1     Г 0,8     Д 0,7     Е Інша відповідь

2) Перетворити вираз  $\sqrt{18 - 2\sqrt{17}}$ .

- А  $1 - \sqrt{17}$      Б  $\sqrt{17} - 1$      В  $\sqrt{3} - \sqrt{5}$      Г  $\sqrt{5} - \sqrt{3}$      Д  $\sqrt{17} + 1$      Е Інша відповідь

3) Знайти найменший розв'язок рівняння

$$(x^2 - 25)(x - 2) = 3(x + 5)(x - 2).$$

- А -1     Б -5     В -8     Г 3     Д 2     Е Інша відповідь

4) Знайти суму коренів рівняння  $(x - 4)\sqrt{9 - x^2} = 0$ .

- А 4     Б -4     В 0     Г 5     Д 7     Е Інша відповідь

5) Розв'язати систему рівнянь  $\begin{cases} 2x + y = 4 \\ 3x - 2y = 4 \end{cases}$  та знайти значення

$$x - 2y.$$

- А 0     Б 1     В -1     Г -3     Д -2     Е Інша відповідь

## Рівень 2

6) На скільки відсотків збільшиться дріб, якщо його чисельник збільшити на 60%, а знаменник зменшити на 20%?

7) Спростити  $\frac{a^2 - 2a + 1}{a - 3} \cdot \left( \frac{(a + 2)^2 - a^2}{4a^2 - 4} - \frac{3}{a^2 - a} \right)$ .

8) Спростити  $\frac{(x - 1)\sqrt{(x + 3)^2 - 12x}}{x^2 - 2|x| - 3}$  при  $x \in (0; 3)$  (дріб

обов'язково скоротити).

9) Знайти суму коренів рівняння  $(x + 1)(x - 4) - \sqrt{x^2 - 3x} + 2 = 0$ .

10) Змішали 30%-ий розчин соляної кислоти з 10%-ним розчином та одержали 600 г 15%-го розчину. Скільки грамів 30%-го розчину було взято?

#### Варіант 4

##### Рівень 1

1) Обчислити  $\left( (2^{-10})^{-1/2} - 7(-0,5)^{-2} \right)^{-1}$ .

А 0,325     Б 60     В 0,25     Г 4     Д  $-1/3$      Е Інша відповідь

2) Перетворити вираз  $\sqrt{8 - 2\sqrt{15}}$ .

А  $1 - \sqrt{17}$      Б  $\sqrt{17} - 1$      В  $\sqrt{3} - \sqrt{5}$      Г  $\sqrt{5} - \sqrt{3}$      Д  $\sqrt{17} + 1$      Е Інша відповідь

3) Знайти найменший розв'язок рівняння

$$(2x - 1)^2(5x + 3) = (2x - 1)(5x + 3).$$

А 0,6     Б -0,6     В 0,5     Г -0,5     Д 1     Е Інша відповідь

4) Знайти суму коренів рівняння  $(4x^2 - 9)\sqrt{1 - x} = 0$ .

- А 4     Б -2     В 1,5     Г -0,5     Д 1     Е Інша відповідь

5) Розв'язати систему рівнянь  $\begin{cases} 5x + 4y = 3 \\ 3x - 2y = -7 \end{cases}$  та знайти значення  $2x + y$ .

- А 4     Б -4     В 1     Г -1     Д 0     Е Інша відповідь

### Рівень 2

- 6) Сума трьох чисел дорівнює 30. Перше число менше другого на 3 і більше третього на 300%. Знайти перше число.
- 7) Спростити  $\frac{x^3 + y^3}{x + y} : (x^2 - y^2) + \frac{2y}{x + y} - \frac{xy}{x^2 - y^2}$ .
- 8) Спростити  $\frac{|x^2 - 1| + |x + 1|}{x^2 + x}$  при  $x \in (-1; 0)$  (дріб обов'язково скоротити).
- 9) Розв'язати рівняння  $\frac{x + 2}{x + 3} - \frac{x + 1}{x - 1} = \frac{4}{x^2 + 2x - 3}$ .
- 10) Турист проїхав 160 км, при цьому  $\frac{5}{8}$  цього шляху він їхав на автомашині, а решту на катері. Швидкість катера на 20 км/год менша за швидкість автомашини. На автомашині турист їхав на 15 хв більше часу, ніж на катері. Яка швидкість катера?

## КОНТРОЛЬНА РОБОТА № 2

### Варіант 1

#### Рівень 1

1) Розв'язати нерівність  $(2 - 5x)(4x + 3) \geq 0$  і у відповіді вказати всі цілі розв'язки.

- А  $\{-1;0\}$    
  Б  $\{0\}$    
  В  $\{-1;0;1\}$    
  Г  $\{1\}$    
  Д  $\{-1\}$    
  Е Інша відповідь

2) Розв'язати систему нерівностей 
$$\begin{cases} x^2 - x - 6 \geq 0 \\ x^2 - 4x < 0 \end{cases}$$

- А  $(0;3]$    
  Б  $[-2;0)$    
  В  $[3;4)$    
  Г  $(3;4)$    
  Д  $[-2;4)$    
  Е Інша відповідь

3) Розв'язати нерівність  $\frac{3x+2}{2x-1} \geq \frac{1}{2}$  і у відповіді вказати найбільший цілий від'ємний розв'язок.

- А 0   
  Б -3   
  В -4   
  Г -1   
  Д -2   
  Е Інша відповідь

4) Розв'язати нерівність  $\sqrt{x-2} > -1$ .

- А  $[2;\infty)$    
  Б  $(3;\infty)$    
  В  $(-\infty;\infty)$    
  Г  $\emptyset$    
  Д  $(2;\infty)$    
  Е Інша відповідь

5) Задано геометричну прогресію, перший член якої  $b_1 = 32$  і знаменник  $q = -\frac{1}{2}$ . Знайти  $b_4$ .

- А 8   
  Б 4   
  В -4   
  Г -8   
  Д 0,5   
  Е Інша відповідь

## Рівень 2

- 6) Розв'язати нерівність  $|2x - 2| > 3x + 2$  і у відповіді вказати найбільший цілий розв'язок.
- 7) При яких значеннях параметра  $a$  рівняння  $(a + 5)x^2 - x + a - 3 = 0$  має корені різних знаків?
- 8) Розв'язати нерівність  $(x^2 - 3x - 2)(x^2 - 3x + 1) < 10$ .
- 9) Розв'язати нерівність  $\sqrt{14 - x} > 2 - x$ .
- 10) Знайти суму перших п'ятнадцяти парних натуральних чисел.

## Варіант 2

## Рівень 1

- 1) Розв'язати нерівність  $(5 - 6x)(8x + 1) < 0$  і у відповіді вказати найбільший цілий від'ємний розв'язок.

А -1     Б -3     В -4     Г 0     Д -2     Е Інша відповідь

- 2) Розв'язати сукупність нерівностей 
$$\begin{cases} (2 - x)(x + 1) \geq 0 \\ x^2 - 3x > 0 \end{cases}$$

А  $(-\infty; \infty)$      Б  $(-\infty; 2] \cup (3; \infty)$      В  $[2; \infty) \cup \{-3\}$      Г  $(-\infty; 3)$      Д  $[2; 3)$      Е Інша відповідь

- 3) Розв'язати нерівність  $\frac{2x - 3}{3 + x} \leq \frac{1}{3}$  і у відповіді вказати найбільший цілий розв'язок.

А 2     Б 3     В -3     Г 4     Д 0     Е Інша відповідь

4) Розв'язати нерівність  $\sqrt{3x+4} \leq 2$ .

- А  $\emptyset$      Б  $\left(-\infty; -\frac{4}{3}\right]$      В  $(0; \infty)$      Г  $\left[-\frac{4}{3}; 0\right]$      Д  $[0; \infty)$      Е Інша відповідь

5) Укажіть три числа, які утворюють арифметичну прогресію.

- А 3; 6; 12     Б  $2^3; 2^5; 2^7$      В 2; 4; 6     Г 0; -1; 1     Д  $\sqrt{5}; 5; 5\sqrt{5}$      Е Інша відповідь

### Рівень 2

- 6) Розв'язати нерівність  $|5x-3| < 6x-2$  і у відповіді вказати найменший цілий розв'язок.
- 7) При якому найбільшому цілому значенні параметра  $a$  рівняння  $(a+4)x^2 - (2a+4)x + 1 = 0$  не має дійсних розв'язків?
- 8) Розв'язати нерівність  $(x^2 - 2x + 1)(x^2 - 2x + 3) < 3$ .
- 9) Розв'язати нерівність  $\sqrt{24-5x} > -x$ .
- 10) Обчислити суму членів нескінченно спадної геометричної прогресії, у якої  $b_n = 5 \cdot 3^{-n}$ .

### Варіант 3

#### Рівень 1

1) Розв'язати нерівність  $(2x+5)(2x-3) < 0$  і у відповіді вказати всі цілі розв'язки.

- А  $\{-1; 0; 1\}$      Б  $\{-2; -1; 0; 1\}$      В  $\{-2; -1; 0\}$      Г  $\{-1; 0; 1; 2\}$      Д  $\{-1; 1\}$      Е Інша відповідь

2) Розв'язати систему нерівностей 
$$\begin{cases} x^2 + 2x \geq 0 \\ x^2 + x - 6 < 0 \end{cases}$$

- А  $(-3; -2] \cup [0; 2)$      Б  $[-2; 0)$      В  $(-3; 2)$      Г  $(3; 4)$      Д  $[-2; 4)$      Е Інша відповідь

3) Розв'язати нерівність  $\frac{x-2}{3x-1} > \frac{1}{3}$  і у відповіді вказати найбільший цілий розв'язок.

- А 2     Б 1     В -1     Г 0     Д 3     Е Інша відповідь

4) Розв'язати нерівність  $\sqrt{5x+7} < \sqrt{2-3x}$ .

- А  $(-\infty; -\frac{7}{5}]$      Б  $[-\frac{7}{5}; -\frac{5}{8})$      В  $[-\frac{7}{5}; \infty)$      Г  $(-\frac{5}{8}; \infty)$      Д  $(-\frac{7}{5}; -\frac{5}{8})$      Е Інша відповідь

5) Задано арифметичну прогресію, перший член якої  $a_1 = 16$  і різниця  $d = -2$ . Знайдіть  $a_4$ .

- А 4     Б 6     В 8     Г 10     Д 12     Е Інша відповідь

### Рівень 2

- 6) Розв'язати нерівність  $|3x-5| > x+2$  і у відповіді вказати найменший додатний цілий розв'язок.
- 7) При якому найменшому цілому значенні параметра  $p$  корені рівняння  $x^2 + 2(p+1)x + 9p - 5 = 0$  від'ємні?
- 8) Розв'язати нерівність  $(x^2 - x - 1)(x^2 - x - 7) < -5$ .
- 9) Розв'язати нерівність  $\sqrt{x^2 - 3x - 18} < 4 - x$ .

- 10) Сума перших трьох членів нескінченно спадної геометричної прогресії дорівнює 31, а їх добуток дорівнює 125. Знайти знаменник прогресії.

### Варіант 4

#### Рівень 1

- 1) Розв'язати нерівність  $(5 + 2x)(5 - 3x) \geq 0$  і у відповіді вказати цілі розв'язки.

- А  $\{-1; 0; 1\}$     
  Б  $\{-3; -2; 0\}$     
  В  $\{-2; -1; 0; 1\}$     
  Г  $\{-2; -1; 0\}$     
  Д  $\{-3; -2; -1\}$     
  Е Інша відповідь

- 2) Розв'язати сукупність нерівностей 
$$\begin{cases} x^2 - x - 6 \geq 0 \\ x^2 - 4x < 0 \end{cases}$$

- А  $(-\infty; \infty)$     
  Б  $(-\infty; 2]$     
  В  $(-\infty; -2] \cup (0; \infty)$     
  Г  $(0; \infty)$     
  Д  $[-2; 0)$     
  Е Інша відповідь

- 3) Розв'язати нерівність  $\frac{5x-3}{10x+7} < \frac{1}{2}$  і у відповіді вказати найменший цілий розв'язок.

- А -2    
  Б 3    
  В -1    
  Г 1    
  Д 0    
  Е Інша відповідь

- 4) Розв'язати нерівність  $\sqrt{3x+2} \geq \sqrt{x-4}$ .

- А  $\emptyset$     
  Б  $\left[-\infty; -\frac{2}{3}\right]$     
  В  $(0; \infty)$     
  Г  $\left[-\frac{2}{3}; \infty\right)$     
  Д  $[4; \infty)$     
  Е Інша відповідь

- 5) Укажіть три числа, які утворюють геометричну прогресію.

**A** 1; 2; 3

**B**  $2^3; 2^5; 2^7$

**B** 1; 3; 6

**Г** -1; 1; 0

**Д**  $\sqrt{2}; \sqrt{3}; \sqrt{5}$

**Е** Інша  
відповідь

*Рівень 2*

- 6) Розв'язати нерівність  $|x+1| < 2x+5$  і у відповіді вказати найменший цілий розв'язок.
- 7) При якому найбільшому цілому значенні параметра  $n$  корені рівняння  $(n-2)x^2 - 2nx + n + 3 = 0$  додатні?
- 8) Розв'язати нерівність  $(x^2 + x - 2)(x^2 + x) < 24$ .
- 9) Розв'язати нерівність  $\sqrt{x^2 - 3x} < 5 - x$ .
- 10) Сума третього і дев'ятого членів арифметичної прогресії дорівнює 26. Знайдіть суму її перших одинадцяти членів.

## КОНТРОЛЬНА РОБОТА № 3

### Варіант 1

#### Рівень 1

1) Обчислити  $(\log_6 3 + \log_6 12)^{\log_2 5}$ .

- А 4     
  Б 5     
  В 6     
  Г 7     
  Д 8     
  Е Інша відповідь

2) Задано геометричну прогресію, перший член якої  $b_1 = 32$  і знаменник  $q = -\frac{1}{2}$ . Знайти  $b_4$ .

- А 8     
  Б 4     
  В -4     
  Г -8     
  Д 0,5     
  Е Інша відповідь

3) Знайти суму коренів рівняння  $|\log_2(x-1)| = 3$ .

- А  $8\frac{1}{8}$      
  Б  $9\frac{1}{8}$      
  В  $10\frac{1}{8}$      
  Г  $11\frac{1}{8}$      
  Д  $12\frac{1}{8}$      
  Е Інша відповідь

4) Впорядкувати за зростанням наступні числа:  $a = \log_3 \sqrt{2}$ ;  $b = \log_2 3$ ;  $c = \log_3 2$ .

- А  $b < c < a$      
  Б  $a < b < c$      
  В  $a < c < b$      
  Г  $c < a < b$      
  Д  $b < a < c$      
  Е Інша відповідь

5) Знайти найбільше ціле значення  $x$ , що задовольняє нерівності  $\log_{\frac{1}{5}}(6-x) > \log_{\frac{1}{5}}(x+1)$ .

- А 3     
  Б 4     
  В 5     
  Г 6     
  Д 7     
  Е Інша відповідь

## Рівень 2

- 6) Нехай  $a = \lg 3$ ;  $b = \lg 2$ . Виразити  $\log_{1200} \frac{90}{8}$  через  $a$  і  $b$ .
- 7) Розв'язати рівняння  $\log_{0,7}(x(x-3)) - \log_{0,7} \frac{x-3}{4x} = 0$ .
- 8) Знайти суму коренів рівняння  $\frac{1}{\sqrt{2}} x^{1+\log_2 x} = 2^{5,5}$ .
- 9) Визначити кількість коренів рівняння  $x^2 - 2x = |\log_2 x|$ .
- 10) Знайти суму цілих розв'язків нерівності  $\log_{\frac{1}{\sqrt{5}}}(\log_4(x-2)) > 0$ .

## Варіант 2

## Рівень 1

- 1) Обчислити  $(\log_2 36 - \log_2 9)^{\log_2 12}$ .
- А 8     Б 9     В 10     Г 11     Д 12     Е Інша відповідь
- 2) Вказати три числа, які утворюють арифметичну прогресію.
- А 3; 6; 12     Б  $2^3$ ;  $2^5$ ;  $2^7$      В 2; 4; 6     Г 0; -1; 1     Д  $\sqrt{5}$ ; 5;  $5\sqrt{5}$      Е Інша відповідь
- 3) Знайти суму коренів рівняння  $|\log_2(2x+6)| = 2$ .
- А  $-2\frac{7}{8}$      Б  $-2\frac{3}{8}$      В  $-3\frac{7}{8}$      Г  $-5\frac{3}{8}$      Д  $-4\frac{1}{4}$      Е Інша відповідь
- 4) Впорядкувати за зростанням наступні числа:  $a = \log_5 7$ ;  $b = \log_7 5$ ;  $c = \log_{\sqrt[3]{5}} 7$ .

- А  $b < c < a$     
  Б  $a < b < c$     
  В  $a < c < b$     
  Г  $c < a < b$     
  Д  $b < a < c$     
  Е Інша відповідь

5) Знайти найменше ціле значення  $x$ , що задовольняє нерівність  $\log_{\frac{1}{3}}(2x-6) \leq \log_{\frac{1}{3}}(7-x)$ .

- А 5    
  Б 6    
  В 7    
  Г 4    
  Д 3    
  Е Інша відповідь

*Рівень 2*

6) Нехай  $a = \lg 3$ ;  $b = \lg 5$ . Виразити  $\log_{\frac{100}{15}} 450$  через  $a$  і  $b$ .

7) Розв'язати рівняння  $\log_{0,35}(x(x-18)) + \log_{0,35} \frac{x-18}{25x} = 0$ .

8) Розв'язати рівняння  $\lg^2 10x = \lg \frac{10}{x}$ .

9) Визначити кількість коренів рівняння  $\log_{0,5}|x| = |x| - 2$ .

10) Знайти суму цілих розв'язків нерівності  $\log_3 \log_{\sqrt[3]{3}}(x-4) \leq 1$ .

**Варіант 3**

*Рівень 1*

1) Обчислити  $(\lg 25 + \lg 4)^{\log_2 6}$ .

- А 3    
  Б 4    
  В 5    
  Г 6    
  Д 7    
  Е Інша відповідь

2) Задано арифметичну прогресію, перший член якої  $a_1 = 16$  і різниця  $d = -2$ . Знайти  $a_4$ .

- А 4       Б 6       В 8       Г 10       Д 12       Е Інша відповідь

3) Знайти суму коренів рівняння  $|\log_4(3x-2)| = 1$ .

- А 8,25     Б 4,25     В 2,75     Г 3,75     Д 4,75     Е Інша відповідь

4) Впорядкувати за зростанням наступні числа:

$$a = \log_{11^2} 10; b = \lg 11; c = \log_{11} 10.$$

- А  $b < c < a$      Б  $a < b < c$      В  $a < c < b$      Г  $c < a < b$      Д  $b < a < c$      Е Інша відповідь

5) Знайти найменше ціле значення  $x$ , що задовольняє нерівність  $\log_{\frac{6}{7}}(7-x) > \log_{\frac{6}{7}}(3x-5)$ .

- А 4       Б 5       В 6       Г 7       Д 8       Е Інша відповідь

### Рівень 2

6) Нехай  $a = \lg 3$ ;  $b = \lg 7$ . Виразити  $\log_{630} \frac{27}{4900}$  через  $a$  і  $b$ .

7) Розв'язати рівняння  $-\log_{0,2} \frac{9(x-5)}{x} + \log_{0,2}(x(x-5)) = 0$ .

8) Знайти суму коренів рівняння  $0,5x^{\log_2 x - 2} = \sqrt[3]{64}$ .

9) Визначити кількість коренів рівняння  $|\log_{0,5} x| = 4 - x^2$ .

10) Знайти суму цілих розв'язків нерівності  $\log_4 \log_{\sqrt{2}}(x-3) < 1$ .

## Варіант 4

## Рівень 1

1) Обчислити  $(\log_4 32 - \log_4 2)^{\log_2 3}$ .

- А 1     Б 2     В 3     Г 4     Д 5     Е Інша відповідь

2) Вказати три числа, які утворюють геометричну прогресію.

- А 1; 2; 3     Б  $2^3; 2^5; 2^7$      В 1; 3; 6     Г -1; 1; 0     Д  $\sqrt{2}; \sqrt{3}; \sqrt{5}$      Е Інша відповідь

3) Знайти суму коренів рівняння  $|\log_4(2x + 4)| = 1$ .

- А  $-1\frac{7}{8}$      Б  $1\frac{7}{8}$      В  $-2\frac{7}{8}$      Г  $2\frac{7}{8}$      Д  $-3\frac{3}{4}$      Е Інша відповідь

4) Впорядкувати за зростанням наступні числа:

$$a = \log_3 5; \quad b = \log_5 3; \quad c = \log_{3^2} 5^3.$$

- А  $b < c < a$      Б  $a < b < c$      В  $a < c < b$      Г  $c < a < b$      Д  $b < a < c$      Е Інша відповідь

5) Знайти найбільше ціле значення  $x$ , що задовольняє нерівність  $\log_{\frac{1}{7}}(2x - 3) \leq \log_{\frac{1}{7}}(9 - x)$ .

- А 5     Б 6     В 7     Г 8     Д 9     Е Інша відповідь

## Рівень 2

6) Нехай  $a = \lg 7$ ;  $b = \lg 2$ . Виразити  $\log_{\frac{56}{1000}} 9800$  через  $a$  і  $b$ .

7) Розв'язати рівняння  $\log_{\sqrt{5}} \frac{x-5}{9x} + \log_{\sqrt{5}}(x(x-5)) = 0$ .

8) Розв'язати рівняння  $\lg 1000 x^2 = \log_x 100$ .

9) Визначити кількість коренів рівняння  $\frac{1}{|x|} = \log_2|x|$ .

10) Знайти суму цілих розв'язків нерівності  $\log_{\frac{1}{3}} \log_3(x-1) \geq 0$ .

## КОНТРОЛЬНА РОБОТА № 4

## Варіант 1

## Рівень 1

1) Обчислити  $\sin(\operatorname{arctg}(-\sqrt{3}) + \arcsin(-1) + \operatorname{arctg} 0)$ .

- А  $\sqrt{2}/2$      Б  $-1$      В  $1/2$      Г  $-1/2$      Д  $1$      Е Інша відповідь

2) Знайти довжину сторони AC трикутника ABC, якщо BC дорівнює 8, а довжини висот, проведених до AC і BC, дорівнюють відповідно 6, 4 і 4.

- А 7     Б 6,8     В 5,2     Г 6     Д 5     Е Інша відповідь

3) Знайти найменший додатний період функції  $y = 9 + 3\operatorname{ctg}(3,5x - 2)$ .

- А  $6\pi/7$      Б  $\pi/7$      В  $3\pi/7$      Г  $\pi$      Д  $2\pi/7$      Е Інша відповідь

4) Основою прямої призми є рівнобедрена трапеція, бічна сторона якої дорівнює 5, а основи дорівнюють 7 і 9. Знайти площу бічної поверхні призми, якщо її висота дорівнює 12.

- А 310     Б 312     В 308     Г 316     Д 317     Е Інша відповідь

5) Вказати суму розв'язків рівняння  $\operatorname{ctg}\left(\frac{\pi}{4}(x-1)\right) = 1$  на проміжку

$1 < x < 7$ . (Якщо корінь єдиний, то вказати його).

- А 8     Б 4     В 6     Г 2     Д 10     Е Інша відповідь

## Рівень 2

6) Знайти значення  $\sin \gamma$ , якщо  $\cos \gamma = -\sqrt{2}/3$ ;  $\gamma \in (90^\circ; 180^\circ)$ .

7) Визначити площу рівнобедреної трапеції, у якої основи 10 і 26, а діагоналі перпендикулярні до бічних сторін.

- 8) Розв'язати рівняння  $20 \cos^2 2x - 5 \sin 4x + 1 = 0$ .
- 9) Розв'язати рівняння  $5 \sin^2(\pi + x) + 9 \cos(\pi/2 + x) + 4 = 0$ .
- 10) Висота конуса дорівнює 8, а твірна – 10. Знайти радіус вписаної в конус кулі.

## Варіант 2

### Рівень 1

- 1) Обчислити  $\cos(\operatorname{arctg} \sqrt{3} - \operatorname{arccos}(-0,5))$ .
- А  $\sqrt{2}/2$     Б  $-1$     В  $1/2$     Г  $-1/3$     Д  $1$     Е Інша відповідь
- 2) Катет прямокутного трикутника менший за гіпотенузу на 8, а другий катет дорівнює 20. Знайти площу трикутника.
- А 200    Б 208    В 210    Г 214    Д 216    Е Інша відповідь
- 3) Знайти найменший додатний період функції  $y = 5 \sin(1,5x - 7) - 3$ .
- А  $6\pi$     Б  $2\pi$     В  $1,5\pi$     Г  $4\pi/3$     Д  $2\pi/3$     Е Інша відповідь
- 4) Знайти об'єм правильної трикутної піраміди, висота якої дорівнює стороні основи і дорівнює  $\sqrt[6]{3}$ .
- А 0,4    Б 0,75    В 0,25    Г 1,25    Д 0,85    Е Інша відповідь
- 5) Вказати (в градусах) суму розв'язків рівняння  $\sin \frac{3x}{2} = \sqrt{3}/2$  на проміжку  $270^\circ < x < 360^\circ$ . (Якщо корінь єдиний, то вказати його).
- А  $550^\circ$     Б  $600^\circ$     В  $320^\circ$     Г  $280^\circ$     Д  $700^\circ$     Е Інша відповідь

## Рівень 2

- 6) Знайти значення  $\operatorname{tg} \beta$ , якщо  $\cos \beta = -0,8$ ;  $\beta \in (\pi/2; \pi)$ .
- 7) Дано рівнобедрену трапецію, середня лінія якої дорівнює 9, площа – 54, і діагональ перпендикулярна до бічної сторони. Визначити основи трапеції.
- 8) Розв'язати рівняння  $\sin^2 3x + \sin^2 4x = \sin^2 5x + \sin^2 6x$ .
- 9) Розв'язати рівняння  $7 \operatorname{tg} 2x - 4 \operatorname{ctg} 2x = 12$ .
- 10) В кулю вписано конус, твірна якого дорівнює діаметру основи. Знайти відношення повної поверхні конуса до поверхні кулі.

## Варіант 3

## Рівень 1

- 1) Обчислити  $\operatorname{tg}(2 \operatorname{arctg}(-1) + \operatorname{arctg}(1/\sqrt{3}))$ .
- А  $\sqrt{3}/3$      Б  $-\sqrt{3}/3$      В  $\sqrt{3}$      Г  $-\sqrt{3}$      Д  $-1$      Е Інша відповідь
- 2) Знайти площу трикутника, якщо основа дорівнює  $a$ , кути при основі  $30^\circ$  і  $45^\circ$ .
- А  $\frac{15}{16} a^2$      Б  $4a^2(\sqrt{3}-2)$      В  $8a^2\sqrt{3}$      Г  $\frac{a^2(\sqrt{3}-1)}{4}$
- Д  $\frac{a^2(\sqrt{2}-1)}{2}$      Е Інша відповідь
- 3) Знайти найменший додатний період функції  $y = 2 + 3 \operatorname{tg}(4x/3 - 2)$ .
- А  $4\pi/3$      Б  $3\pi/4$      В  $3\pi/2$      Г  $2\pi$      Д  $\pi$      Е Інша відповідь
- 4) Основою прямої призми є трикутник зі сторонами 3; 4 і 6. Знайти площу бічної поверхні призми, якщо її висота дорівнює 0,5.
- А 7,5     Б 4,5     В 6,5     Г 8,5     Д 9,5     Е Інша відповідь

5) Вказати суму розв'язків рівняння  $\operatorname{tg}\left(\frac{\pi}{4}(x-3)\right) = 1$  на проміжку

$5 < x < 9$ . (Якщо корінь єдиний, то вказати його).

А 2     Б 4     В 6     Г 8     Д 10     Е Інша відповідь

*Рівень 2*

6) Знайти значення  $\cos \varphi$ , якщо  $\operatorname{ctg} \varphi = 2$ ;  $\varphi \in (180^\circ; 270^\circ)$ .

7) Визначити висоту рівнобедреної трапеції, якщо її діагональ перпендикулярна до бічної сторони, а різниця квадратів основ дорівнює 25.

8) Розв'язати рівняння  $\sin 4x \sin 6x = \cos 3x \cos x$ .

9) Розв'язати рівняння  $4 \cos^2 \frac{x}{2} + 4 \sin \frac{x}{2} - 1 = 0$ .

10) В кулю вписано конус, висота і радіус основи якого відповідно дорівнюють 3 і  $3\sqrt{3}$ . Знайти радіус кулі.

**Варіант 4**

*Рівень 1*

1) Обчислити  $\operatorname{ctg}(2 \arcsin(-0,5) + \operatorname{arctg} 0)$

А  $\sqrt{3}/3$      Б  $\sqrt{3}$      В  $-\sqrt{3}/3$      Г  $-\sqrt{3}$      Д  $-1$      Е Інша відповідь

2) Знайти площу рівнобедреного трикутника, висота якого дорівнює

10, а бічна сторона дорівнює  $\frac{\sqrt{481}}{2}$ .

А 49     Б 45     В 47     Г 43     Д 46     Е Інша відповідь

3) Знайти найменший додатний період функції  $y = 11 \cos(x/3 + 15) + 1,5$ .

А  $6\pi$     Б  $12\pi$     В  $18\pi$     Г  $2\pi$     Д  $24\pi$     Е Інша відповідь

4) Знайти об'єм правильної чотирикутної піраміди, усі ребра якої дорівнюють  $3\sqrt{2}$ .

А 16    Б 17    В 18    Г 19    Д 21    Е Інша відповідь

5) Вказати (в градусах) суму розв'язків рівняння  $\sin \frac{5x}{4} = -\sqrt{2}/2$  на проміжку  $180^\circ < x < 270^\circ$ . (Якщо корінь єдиний, то вказати його).

А  $252^\circ$     Б  $600^\circ$     В  $320^\circ$     Г  $230^\circ$     Д  $550^\circ$     Е Інша відповідь

### Рівень 2

6) Знайти значення  $\sin \gamma$ , якщо  $\operatorname{tg} \gamma = -3$ ,  $\gamma \in (3\pi/2; 2\pi)$ .

7) Знайти площу круга, вписаного в прямокутний трикутник, якщо проєкції катетів на гіпотенузу дорівнюють 9 і 16.

8) Розв'язати рівняння  $\sin 5x + \sin 3x = \sin 4x$ .

9) Розв'язати рівняння  $\frac{1}{\cos^2 3x} - 3\operatorname{tg} 3x + 1 = 0$ .

10) Знайти висоту конуса, якщо розгортка бічної поверхні конуса представляє собою чверть круга радіуса 60.

## КОНТРОЛЬНА РОБОТА № 5

### Варіант 1

#### Рівень 1

1) Обчислити значення похідної функції  $f(x) = \frac{2\sqrt{x} - 5}{1 - 2\sqrt{x}}$  в точці  $x_0 = 1$ .

- А 6     Б -4     В 4     Г 10     Д 1     Е Інша відповідь

2) Скільки семицифрових чисел, кратних 5, можна скласти з цифр 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 так, щоб цифри в числі не повторювались?

- А 120     Б 600     В 840     Г 5040     Д 720     Е Інша відповідь

3) Вказати всі непарні функції з наведених: 1)  $|x + 2| / \operatorname{tg} \pi x^3$ ;

2)  $(x^3 + 6x) \cdot (3^x + 3^{-x})$ ;    3)  $x \cdot \sin((x+1)^2 - 2x)$ .

- А 1), 2), 3)     Б 1), 2)     В 2), 3)     Г 3)     Д 1), 3)     Е Інша відповідь

4) Знайти область значень функції  $y = 7^{\left| \frac{\sin 7x}{3} \right|}$ .

- А [1; 7]     Б (0; 7)     В [1;  $\sqrt[3]{7}$ ]     Г [0; 7]     Д [0; 1]     Е Інша відповідь

5) З натуральних чисел від 1 до 32 учень навмання називає одне. Яка ймовірність того, що це число є дільником числа 32

- А  $\frac{3}{16}$      Б  $\frac{1}{8}$      В  $\frac{1}{16}$      Г  $\frac{5}{32}$      Д  $\frac{5}{16}$      Е Інша відповідь

#### Рівень 2

6) Знайти найбільше та найменше значення функції  $y = (x + 2)e^{1-x}$  на відрізку  $[-2; 2]$ .

- 7) Знайти інтервали спадання і зростання та точки екстремумів функції  $y = \frac{x^2 + 1}{x}$ .
- 8) Знайти додатне число, потроєний квадрат якого перевищує його куб на максимальне значення.
- 9) Скласти рівняння дотичної до графіка функції  $y = 0,4x^2 + 3x - 9$ , яка паралельна прямій  $7x - y - 8 = 0$ .
- 10) Для функції  $f(x) = \sqrt{x^3} + 2/x$  знайти первісну  $F(x)$ , графік якої проходить через точку  $M(1; 3)$ .

## Варіант 2

### Рівень 1

- 1) Обчислити значення похідної функції  $f(x) = \sqrt{\operatorname{tg} 6x}$  в точці  $x_0 = \frac{\pi}{24}$ .
- А 6     Б -4     В 4     Г 10     Д 1     Е Інша відповідь
- 2) Скільки різних п'ятицифрових чисел можна записати за допомогою цифр 0, 1, 5, 8, 3 за умови, що цифри в кожному числі не повторюються?
- А 80     Б 115     В 96     Г 116     Д 120     Е Інша відповідь
- 3) Вказати всі непарні функції з наведених: 1)  $2^{\sin x} - \frac{1}{2^{\sin x}}$ ;
- 2)  $x \cos\left(\frac{\pi}{2} + x\right)$ ;    3)  $x^2 + \sin 2x$ .
- А 1), 2), 3)     Б 1)     В 2), 3)     Г 3)     Д 1), 3)     Е Інша відповідь
- 4) Знайти область значень функції  $y = 4^{|\sin x \cos x|}$ .
- А [0; 4]     Б (0; 1)     В [1; 2]     Г (1; 2)     Д [1; 4]     Е Інша відповідь

5) У коробці є 40 кульок: 15 червоних, 20 синіх і 5 білих. Яка ймовірність того, що навмання взята кулька буде не білого кольору?

- А  $\frac{3}{8}$      
  Б  $\frac{5}{8}$      
  В  $\frac{1}{4}$      
  Г  $\frac{1}{8}$      
  Д  $\frac{7}{8}$      
  Е Інша відповідь

*Рівень 2*

- 6) Знайти найбільше та найменше значення функції  $y = xe^x$  на відрізку  $[-2; 0]$ .
- 7) Знайти інтервали спадання і зростання та точки екстремумів функції  $y = \frac{x-1}{x^2}$ .
- 8) Розбити число 64 на два доданки таким чином, щоб сума першого і квадрата другого була мінімальною.
- 9) Скласти рівняння дотичної до графіка функції  $y = x^2 - x + 3$ , яка паралельна прямій  $x + y = -3$ .
- 10) Для функції  $f(x) = \sqrt{x+1} + e^{2x}$  знайти первісну  $F(x)$ , графік якої проходить через точку  $M(0; 2)$ .

**Варіант 3**

*Рівень 1*

- 1) Обчисліть значення похідної функції  $f(x) = (2x^2 - 1) \cdot \ln^2 x$  в точці  $x_0 = 1$ .
- А -4     
  Б 4     
  В 0     
  Г 6     
  Д 10     
  Е Інша відповідь

2) Скількома способами можна вибрати з 12 осіб делегацію у складі 4 осіб?

**А** 480   **Б** 495   **В** 11880   **Г** 720   **Д** 1880   **Е** Інша відповідь

3) Вказати всі парні функції з наведених: 1)  $\sin x \cdot (1 + \cos x)$ ;  
2)  $(\cos x - \sin x) \cdot (\cos x + \sin x)$ ; 3)  $(2^{\sin x} - 1) / (2^{\sin x} + 1)$ .

**А** 1), 2), 3)   **Б** 2)   **В** 2), 3)   **Г** 3)   **Д** 1), 3)   **Е** Інша відповідь

4) Знайти область значень функції  $y = 15 \sin x + 8 \cos x$ .

**А** [-13; 13]   **Б** [-7; 7]   **В** [-1; 1]   **Г** [-7; 17]   **Д** [-17; 17]   **Е** Інша відповідь

5) У коробці лежать різнокольорові олівці, з яких 11 – червоні, 10 – сині, а решта – чорні. Скільки чорних олівців лежить у коробці, якщо ймовірність вибору випадковим чином чорного олівця дорівнює 0,25?

**А** 11   **Б** 10   **В** 9   **Г** 8   **Д** 7   **Е** Інша відповідь

### Рівень 2

6) Знайти найбільше та найменше значення функції  $y = x^3 e^{x+1}$  на відріжку [-4; 0].

7) Знайти інтервали спадання і зростання та точки екстремумів функції  $y = \frac{x}{(x-1)^2}$ .

8) Знайти число, яке перевищує свій подвоєний квадрат на максимальне значення.

9) Скласти рівняння дотичної до графіка функції  $y = x^2 - 3x + 2$ , яка паралельна прямій  $x - y = 5$ .

10) Для функції  $f(x) = \sin 2x + \frac{1}{\cos^2 x}$  знайти первісну  $F(x)$ , графік якої проходить через точку  $M\left(\frac{\pi}{4}; 2\right)$ .

## Варіант 4

## Рівень 1

1) Обчислити значення похідної функції  $f(x) = \frac{\sqrt{3x^2 - 11}}{2x - 3}$  в точці  $x_0 = 2$ .

- А -4       Б 4       В 0       Г 6       Д 10       Е Інша відповідь

2) Скількома способами можна розставити на полиці 5 книг різних авторів і чотири томни одного автора так, щоб книги автора чотири томника стояли поряд?

- А 720       Б 744       В 17280       Г 1440       Д 2880       Е Інша відповідь

3) Вказати всі непарні функції з наведених:

1)  $\sin \sqrt{x^3 + 2x}$ ;    2)  $x^3 \log_2 \left| \frac{x+1}{x+2} \right|$ ;    3)  $(2^x - 2^{-x}) \cos x$ .

- А 1), 2), 3)       Б 2)       В 2), 3)       Г 3)       Д 1), 3)       Е Інша відповідь

4) Знайти область значень функції  $y = 12 \sin x - 5 \cos x$ .

- А [-13; 13]       Б [-7; 7]       В [-1; 1]       Г [-7; 17]       Д [-17; 7]       Е Інша відповідь

5) Задано цифри 2, 4, 5, 6, 7. З них утворюють усі можливі п'ятицифрові числа, використовуючи кожен цифру тільки один раз. Знайдіть ймовірність того, що взяте навмання одне з цих чисел ділитиметься на 5.

- А 0,5       Б 0,1       В 0,4       Г 0,3       Д 0,2       Е Інша відповідь

## Рівень 2

6) Знайти найбільше та найменше значення функції  $y = (3 - x) e^{-x}$  на відрізку  $[0; 5]$ .

7) Знайти інтервали спадання і зростання та точки екстремумів функції  $y = \frac{(x-1)^2}{x}$ .

- 8) Знайти число, яке перевищує свій квадрат на максимальне значення.
- 9) Скласти рівняння дотичної до графіка функції  $y = 0,2x^2 + 4x - 5$ , яка паралельна прямій  $6x - 3 - y = 0$ .
- 10) Для функції  $f(x) = \cos 2x + \frac{1}{4\sin^2 x}$  знайти первісну  $F(x)$ , графік якої проходить через точку  $M\left(\frac{\pi}{6}; 0\right)$ .

## КОНТРОЛЬНА РОБОТА № 6

## Варіант 1

## Рівень 1

1) Обчислити:  $2 \cdot (-3)^{-2} + \left( \left( \frac{3}{5} \right)^{\frac{2}{3}} \right)^{-3} + (-3)^0$ .

А 1  Б -3  В 4  Г 0,25  Д 2  Е Інша відповідь

2) Яблука при висушуванні втрачають 85% своєї маси. Скільки потрібно взяти свіжих яблук (у кг), щоб приготувати 10,5 кг сухих?

А 80  Б 50  В 59,5  Г 70  Д 60  Е Інша відповідь

3) Вказати, при яких цілих  $x$  визначена функція

$$f(x) = x / \sqrt{x-3} + \sqrt{15-3x}.$$

А {4; 5}  Б {5}  В {3; 4; 5}  Г {4}  Д {3; 4}  Е Інша відповідь

4) Знайти суму перших шести членів арифметичної прогресії, якщо

$$a_1 = 1,2, a_4 = 1,8.$$

А 12  Б 10,2  В 18,5  Г 8,5  Д 6  Е Інша відповідь

5) Обчислити  $\sin(x + 2\pi/3) + \sin(x - 2\pi/3)$ , якщо  $\sin x = 1/4$ .

А 0,25  Б 0,5  В -0,25  Г  $-\sqrt{3}/4$   Д  $\sqrt{3}/4$   Е Інша відповідь

6) Знайти основу рівнобедреного трикутника, якщо його бічна сторона дорівнює 23, а периметр дорівнює 71.

А 24  Б 20  В 25  Г 30  Д 32  Е Інша відповідь

7) Основою призми є трапеція, середня лінія якої дорівнює 7, а висота трапеції дорівнює 4. Знайти об'єм призми, якщо її висота дорівнює 0,5.

А 7  Б 14  В 56  Г 28  Д 112  Е Інша відповідь

8) Обчислити  $\log_{0,25}(\log_2 3 \cdot \log_3 4)$ .

**A** 0,5 **B** 2 **B** -0,5 **Г** 3 **Д** -2 **Е** Інша відповідь

9) Розв'язати нерівність  $(0,2)^{\frac{3x-3}{x-2}} > 1/5$ .

**A** (1;2) **B** (2;  $\infty$ ) **B**  $(-\infty; 0,5)$  **Г** (0,5;  $\infty$ ) **Д** (0,5;2)

**Е** Інша відповідь

10) Обчислити  $\arcsin(\sqrt{3}/2) - \operatorname{arccotg}(-\sqrt{3}) + \arccos 0 + \operatorname{arctg}(-\sqrt{3})$ .

**A**  $\pi/2$  **B**  $-\pi/2$  **B**  $\pi/3$  **Г**  $-\pi/3$  **Д**  $-\pi/6$  **Е** Інша відповідь

### Рівень 2

11) Знайти цілочислові розв'язки рівняння  $x^2 - 5x + |x - 4| + 1 = 0$ .

12) При якому значенні  $x$  числа  $5 \cdot 2^{2x-1}$ ;  $4\sqrt{5}$ ;  $4^x$  будуть послідовними членами геометричної прогресії?

13) Перша труба наповнює бак на 2 години довше, а друга – на 4,5 години довше, ніж наповнюють цей бак обидві труби, відкриті одночасно. Скільки часу буде потрібно, щоб наповнити бак через одну першу трубу?

14) Розв'язати рівняння  $\log_3(4x/3) + \log_{4x} 3 = 2^{\lg 1}$ .

15) Розв'язати нерівність  $\log_3 \log_{\sqrt[3]{3}}(x-4) < 1$  (у відповіді вказати найменше ціле  $x$ ).

16) Рівносторонній трикутник обертається навколо висоти, довжина якої дорівнює  $2 \cdot \sqrt{19/\pi}$ . Знайти площу повної поверхні фігури обертання.

17) Знайти найменше значення функції  $y = 4x + 9/x - 5$  на відрізку  $[1;3]$ .

18) Знайти значення  $a$ , при яких один корінь рівняння  $x^2 + x - a^2 - 2 = 0$  менше другого на 5.

19) Точки  $A(1; 4; -2)$ ,  $B(-4; -1; 0)$ ,  $C(4; 3; 4)$  – вершини трикутника. Знайти довжину медіани  $AM$ .

- 20) Для функції  $f(x) = \sqrt{x^3} + 2/x$  знайти первісну  $F(x)$ , графік якої проходить через точку  $M(1; 3)$ .

## Варіант 2

### Рівень 1

1) Обчислити  $\left( 33 \left( 4^{1/4} \right)^{-12} + \frac{(-2)^{-5}}{2} \right)^{-3}$ .

- А -8     Б 0,125     В 0,5     Г 4     Д 8     Е Інша відповідь

- 2) На скільки відсотків збільшиться добуток двох чисел, якщо перше збільшити на 50%, а друге зменшити на 20%?

- А 50     Б 30     В 20     Г 25     Д 40     Е Інша відповідь

- 3) Вказати, при яких цілих  $x$  визначена функція  $f(x) = \sqrt{-x+1} - x \log_3(2x+1)$ .

- А  $\{-1; 0; 1\}$      Б  $\{1; 2\}$      В  $\{0; 1\}$      Г  $\{1\}$      Д  $\{0; 1; 2\}$      Е Інша відповідь

- 4) Знайти перший член арифметичної прогресії, якщо четвертий член дорівнює 1, а сума чотирьох перших членів дорівнює 2,8.

- А 0,4     Б 2,4     В 1,8     Г 2     Д 0,6     Е Інша відповідь

- 5) Обчислити  $\cos(x - 2\pi/3) - \cos(x + 2\pi/3)$ , якщо  $\sin x = 1/\sqrt{3}$ .

- А -1     Б 0,5     В  $1/\sqrt{3}$      Г 1     Д  $\sqrt{2}$      Е Інша відповідь

- 6) Периметр рівнобедреного трикутника дорівнює 7, а сума його бічних сторін в 2,5 рази більша основи. Знайти довжину бічної сторони.

- А 3,5     Б 2     В 3     Г 5     Д 2,5     Е Інша відповідь

7) Основою прямої призми є рівнобедрений прямокутний трикутник з гіпотенузою  $2\sqrt{2}$ . Знайти об'єм призми, якщо бічне ребро дорівнює катету.

- А  $4\sqrt{2}$      Б 4     В 8     Г  $8\sqrt{2}$      Д  $4/3$      Е Інша відповідь

8) Обчислити  $\frac{3}{7}(\log_2 16 + 27^{\log_3 2})^{\log_{12} 49}$ .

- А 21     Б 3     В 4     Г 18     Д 15     Е Інша відповідь

9) Розв'язати нерівність  $(1/3)^{\frac{x-1}{x}} > \sqrt{27}$ .

- А (0,4; 2)     Б (0; 0,4)     В (0; 1)     Г (0;  $\infty$ )     Д  $(-\infty; 0)$      Е Інша відповідь

10) Обчислити  $\arctg(\sqrt{3}/3) - \arccos(-\sqrt{2}/2) - \arcsin(-1) + 2 \arccotg \sqrt{3}$ .

- А  $5\pi/4$      Б  $3\pi/4$      В  $5\pi/12$      Г  $\pi/2$      Д  $-5\pi/12$      Е Інша відповідь

### Рівень 2

11) Знайти цілочислові розв'язки рівняння  $x^2 - 4x - |x+1| - 11 = 0$ .

12) При якому значенні  $x$  числа  $3^{2x-5}$ ;  $6\sqrt{3}$ ;  $4 \cdot 9^{x+1}$  будуть послідовними членами геометричної прогресії?

13) Дві машиністки, працюючи разом, передрукують рукопис за 3 години. За який час може зробити це кожна з них окремо, якщо перша може передрукувати рукопис на 3,2 години швидше, ніж друга?

14) Розв'язати рівняння  $4 \log_{25}(x-1) - \log_3 27 + 2 \log_{x-1} 5 = 1$ .

15) Розв'язати нерівність  $\log_{1/27} \log_8(x+3) > 0$  (у відповіді вказати найменше ціле  $x$ ).

16) Ромб з діагоналями  $\sqrt{15}$  та  $60/\pi$  обертається навколо більшої діагоналі. Знайти об'єм фігури обертання.

17) Знайти найменше значення функції  $y = \frac{x^2}{x+1}$  на відрізку  $[-0,5; 2]$ .

- 18) Різниця коренів рівняння  $25x^2 - 25x + c - 2 = 0$  дорівнює 0,2. Знайти значення  $c$ .
- 19) В трикутнику ABC з вершинами A(2;1;0), B(5;-3;-1), C(4;2;2) знайти величину кута A.
- 20) Для функції  $f(x) = \sqrt{x+1} + e^{2x}$  знайти первісну  $F(x)$ , графік якої проходить через точку  $M(0; 2)$ .

### Варіант 3

#### Рівень 1

- 1) Обчислити  $\left( (2^{-10})^{-1/2} - 7(-0,5)^{-2} \right)^{-1}$ .
- А 0,325     Б 60     В 0,25     Г 4     Д  $-1/3$      Е Інша відповідь
- 2) На змаганнях спортсмени завоювали 96 медалей, з них 35 бронзових та 31 срібну. Скільки відсотків від загальної кількості складають золоті медалі?
- А 31,25     Б 40     В 33     Г 50     Д 42,5     Е Інша відповідь
- 3) Вказати, при яких цілих  $x$  визначена функція  $f(x) = 1/\sqrt{24-3x} - x\sqrt{x-6}$ .
- А {7;8}     Б {6;7}     В {7}     Г {6}     Д {8}     Е Інша відповідь
- 4) Знайти суму перших п'яти членів арифметичної прогресії, якщо  $a_1 = 1$ ,  $a_6 = 21$ .
- А 50     Б 32     В 54     Г 81     Д 45     Е Інша відповідь
- 5) Обчислити  $\cos(x + \pi/4) + \cos(x - \pi/4)$ , якщо  $\cos x = \sqrt{2}/5$ .
- А 0,8     Б 0,2     В 0,4     Г  $2\sqrt{2}/5$      Д  $\sqrt{2}/5$      Е Інша відповідь

6) Знайти середню лінію рівнобедреного трикутника, паралельну його основі, якщо бічна сторона дорівнює 16, а периметр дорівнює 57.

- А 25     Б 15     В 10,5     Г 12,5     Д 18     Е Інша відповідь

7) Основа призми – квадрат із стороною  $\sqrt[4]{2}$ . Знайти об'єм призми, якщо її висота дорівнює подвоєній діагоналі квадрата.

- А 4     Б 6     В 8     Г  $4\sqrt{2}$      Д  $3\sqrt{2}$      Е Інша відповідь

8) Обчислити  $\log_2(\log_{\sqrt{2}} 9 \cdot \log_{\sqrt{3}} 2)$ .

- А 2     Б 1     В -1     Г 3     Д 0,5     Е Інша відповідь

9) Розв'язати нерівність  $(3/7)^{\frac{x-1}{x+5}} > 7/3$ .

- А  $(-5; 3)$      Б  $(-5; \infty)$      В  $(-\infty; -5)$      Г  $(2; \infty)$      Д  $(-5; -2)$      Е Інша відповідь

10) Обчислити  $\operatorname{arccotg} 0 + 2 \operatorname{arcsin}(-0,5) - \operatorname{arccos}(-0,5) + \operatorname{arctg} \sqrt{3}$ .

- А  $\pi/2$      Б  $-\pi/3$      В  $\pi/6$      Г  $-\pi/6$      Д  $\pi/3$      Е Інша відповідь

### Рівень 2

11) Знайти цілочислові розв'язки рівняння  $x^2 + 4x - |x + 5| - 19 = 0$ .

12) При якому значенні  $x$  числа  $2^{x-1}$ ; 6;  $9 \cdot 2^{2x-3}$  будуть послідовними членами геометричної прогресії?

13) Якщо одночасно відкрити два крани, то басейн наповниться за 4 години 30 хв. Якщо ж наповнювати половину басейна через один кран, а другу половину через другий, то для наповнення басейну буде витрачено 12 годин. За який час наповнює басейн кожен кран?

14) Розв'язати рівняння  $\lg 1000x = 4 \log_x 10$ .

15) Розв'язати нерівність  $\log_4 \log_{\sqrt{2}}(x+1) < 1$  (у відповіді вказати найменший цілий розв'язок).

- 16) Прямокутний трикутник з катетами  $6/\sqrt{\pi}$  та  $8/\sqrt{\pi}$  обертається навколо меншого катета. Знайти площу повної поверхні фігури обертання.
- 17) Знайти найменше значення функції  $y = (x^3 + 4)/x^2$  на відрізку  $[1;3]$ .
- 18) Знайти значення  $a$  та  $b$ , за яких корені рівняння  $4x^2 + a(x-1) + b = 0$  задовольняють систему  $\begin{cases} 2x_1 + x_2 = 5 \\ x_1 - x_2 = 1 \end{cases}$ .
- 19) Точки  $A(1; 4; 2)$ ,  $B(-4; -1; 0)$ ,  $C(-8; -3; 4)$  – вершини трикутника. Знайти довжину медіани  $AM$ .
- 20) Для функції  $f(x) = \sin 2x + 1/\cos^2 x$  знайти первісну, графік якої проходить через точку  $M(\pi/4; 2)$ .

#### Варіант 4

##### Рівень 1

1) Обчислити  $\left( 4 \left( 4^{3/2} \right)^{-4/3} + 3 \left( \frac{1}{0,125} \right)^{-1} \right)^{-1}$ .

- А 88     Б 1,6     В 5/8     Г 24,25     Д 3     Е Інша відповідь

- 2) На скільки відсотків зменшиться дріб, якщо його чисельник зменшити на 20%, а знаменник збільшити на 60%?

- А 50     Б 30     В 60     Г 25     Д 20     Е Інша відповідь

- 3) Вказати, при яких цілих  $x$  визначена функція  $f(x) = \lg(x-1)/\sqrt{3,5-x}$ .

- А {7;8}     Б {6;7}     В {7}     Г {6}     Д {8}     Е Інша відповідь

- 4) Знайти різницю  $d$  арифметичної прогресії, якщо перший член дорівнює 2, а сума перших шести членів дорівнює 18.

А 1,2    Б 0,5    В 0,4    Г 0,3    Д 0,8    Е Інша відповідь

5) Обчислити  $\cos\left(x - \frac{\pi}{6}\right) - \cos\left(x + \frac{\pi}{6}\right)$ , якщо  $\sin x = \frac{1}{8}$ .

А 0,5    Б 0,25    В  $\sqrt{3}/8$     Г  $\sqrt{63}/8$     Д 0,125    Е Інша відповідь

6) Знайти суму бічних сторін рівнобедреного трикутника з кутом  $120^\circ$  при вершині, якщо його висота дорівнює 19,5.

А 54    Б 39    В 25    Г 78    Д  $19,5 \cdot \sqrt{3}$     Е Інша відповідь

7) Основа призми – рівносторонній трикутник, площа якого дорівнює  $9\sqrt{3}$ . Знайти об'єм призми, якщо її висота в  $\sqrt{3}$  разів більше сторони основи.

А 162    Б 54    В  $54\sqrt{3}$     Г  $81\sqrt{2}$     Д 81    Е Інша відповідь

8) Обчислити  $32^{\log_4 3 - 0,1 \log_2 3}$ .

А 3    Б  $3\sqrt{3}$     В  $8\sqrt{3}$     Г 8    Д 9    Е Інша відповідь

9) Розв'язати нерівність  $(1/2)_x^{\frac{1}{x}+1} < 1/8$ .

А (0,5;1)    Б  $(-\infty;0)$     В  $(0,5;\infty)$     Г  $(-\infty;0,5)$     Д (0;0,5)    Е Інша відповідь

10) Обчислити  $\sin(\arctg(-\sqrt{3}) + \arcsin(-1) + \arctg 0)$ .

А  $\sqrt{2}/2$     Б -1    В 0,5    Г -0,5    Д 1    Е Інша відповідь

### Рівень 2

11) Знайти цілочислові розв'язки рівняння  $x^2 + 2 - |x - 3| - 5x = 0$ .

12) При яких значеннях  $x$  три числа  $2^{2x+1}$ ,  $2\sqrt{5}$  і  $(1 + 2 \cdot 2^{2x})$  будуть послідовними членами деякої геометричної прогресії?

13) Два підйомних крани, працюючи разом, розвантажили баржу за 7,5 годин. За який час може розвантажити баржу кожен них,

працюючи окремо, якщо один може розвантажити її на 8 годин швидше ніж другий?

- 14) Розв'язати рівняння  $\log_4 x + \log_x (1/16) = 1$ .
- 15) Розв'язати нерівність  $\log_{1/\sqrt{5}} \log_4 (x - 2) > 0$  (у відповіді вказати найменший цілий розв'язок).
- 16) Рівносторонній трикутник із стороною  $\sqrt[3]{7/\pi}$  обертається навколо однієї із сторін. Знайти об'єм фігури обертання.
- 17) Знайти найбільше значення функції  $y = 3x/(x^2 + 1)$  на відрізку  $[0; 5]$ .
- 18) Знайти значення  $a$ , при якому один корінь рівняння  $2x^2 - 6x + 1 - a = 0$  більше другого на 7.
- 19) Задані вектори  $\vec{a} = (1; -1; 2)$ ,  $\vec{b} = (2; -2; 1)$ . Знайти косинус кута між ними.
- 20) Для функції  $f(x) = \cos 2x + 0,25/\sin^2 x$  знайти первісну  $F(x)$ , графік якої проходить через точку  $M(\pi/6; 0)$ .

**ЛІТЕРАТУРА**

1. Математика. Комплексна підготовка до ЗНО і ДПА. Профільний рівень і рівень стандарту / Уклад.: А.М.Капіносов [та ін.]. – Тернопіль: Підручники і посібники, 2020. – 480 с.
2. Математика. Збірник тестових завдань для підготовки до зовнішнього незалежного оцінювання / Уклад.: А.М.Капіносов [та ін.]. – Тернопіль: Підручники і посібники, 2020. – 208 с.
3. Математика. Міні-довідник для підготовки до зовнішнього незалежного оцінювання / Уклад.: А.М.Капіносов [та ін.]. – Тернопіль: Підручники і посібники, 2020. – 192 с.
4. Математика. Довідник для підготовки до зовнішнього незалежного оцінювання / А.М.Капіносов [та ін.]. – Тернопіль: Підручники і посібники, 2020. – 400 с.
5. Математика. Завдання та розв'язки для підготовки до ЗНО. Профільний рівень і рівень стандарту / Я.Т.Гринчишин, О.М.Мартинюк, С.В.Мартинюк. – Тернопіль: Підручники і посібники, 2020. – 384 с.
6. Математика: тренажер для підготовки до зовнішнього незалежного оцінювання і державної підсумкової атестації / А.М.Капіносов [та ін.]. – Тернопіль: Підручники і посібники, 2019. – 144 с.
7. Сайт Міністерства освіти і науки України: <http://mon.gov.ua/>
8. Офіційний сайт Українського центру оцінювання якості освіти (УЦОЯО): <http://testportal.gov.ua/>
9. Тематичний ресурс: <https://osvita.ua>
10. Сайт НУ "Запорізька політехніка": <http://zp.edu.ua/>