
ПЕРЕДМОВА

Шановні читачі!

Пропонований посібник є частиною комплексу для підготовки до *зовнішнього незалежного оцінювання*, який складається з трьох посібників. Теоретичний курс, приклади розв'язання вправ та тестові завдання складено у відповідності до **програми зовнішнього незалежного оцінювання з математики** (див. сайт Українського центру оцінювання якості освіти <http://testportal.gov.ua>).

Матеріали пропонованого посібника розділено на 6 розділів: 4 розділи з алгебри і початків аналізу і 2 розділи з геометрії у відповідності із вказаною програмою.

Кожний з розділів, крім розділу IV з алгебри і початків аналізу, містить від 6 до 9 контрольних тестів. Контрольний тест складається з 10 завдань з вибором правильної відповіді і 2 завдань з короткою відповіддю та зразків тестових завдань: 60 завдань із вибором однієї правильної відповіді, 5 завдань на встановлення відповідності і 20 завдань з короткою відповіддю. Розділ IV з алгебри і початків аналізу містить 20 завдань з вибором правильної відповіді, 3 завдання на встановлення відповідності і 8 завдань з короткою відповіддю.

До всіх вправ у кінці посібника дано відповіді для самоконтролю.

Шановні абітурієнти!

Зовнішнє незалежне оцінювання з математики – нелегке випробування, яке проходять як одинадцятикласники, так і випускники попередніх років, що бажають вступити до вищих навчальних закладів.

Запропонований посібник містить вправи за всією програмою ЗНО. Він допоможе вам самостійно або за допомогою вчителя підготуватися до складання ЗНО. Якщо ви маєте «прогалини» у вивченні теорії, радимо спочатку розглянути відповідні розділи чи параграфи із великою кількістю прикладів за посібником **«Математика. Повний повторювальний курс, підготовка до зовнішнього незалежного оцінювання. Довідник + тести»** (Автор Істер О.С., видавництво «Абетка»).

Структуру завдань адаптовано до технічних характеристик завдань з математики для зовнішнього незалежного оцінювання, а саме:

- з вибором однієї правильної відповіді з п'яти запропонованих;
- на встановлення відповідності, виконуючи які потрібно утворити логічні пари, вставивши відповідність інформації, позначеної цифрами (ліворуч) та буквами (праворуч);

-
- завдання із короткою відповіддю, якою є ціле число або скінченний десятковий дріб.

Для кращої підготовки до ЗНО радимо також придбати посібник **«Математика. Збірник завдань у тестовій формі»**, який дає змогу закріпити ваші знання та провести тренувальне пробне зовнішнє оцінювання. Він містить 20 варіантів типових завдань, що повністю відповідають специфікації ЗНО.

Шановні вчителі!

Всі вправи цього посібника (як вправи контрольних тестів, так і вправи зразків тестових завдань) відповідають типам вправ, запропонованих у посібнику «Математика. Повний повторювальний курс, підготовка до зовнішнього незалежного оцінювання. Довідник + тести» (Автор Істер О.С., видавництво «Абетка»). Тому автор пропонує вправи згаданого посібника розглянути разом з учнями під час класних занять, а вправи даного посібника давати, як домашнє завдання.

Сподіваюся, що запропонований посібник допоможе Вам у нелегкій праці підготовки учнів до зовнішнього незалежного оцінювання. Маю надію, що посібник стане у пригоді, як під час індивідуальних, так і під час групових занять.

Автор.

Розділ І. ЧИСЛА І ВИРАЗИ

Контрольний тест №1

1. Позначити у вигляді правильного дробу число $4\frac{7}{8}$.

А	Б	В	Г	Д
$\frac{37}{8}$	$\frac{40}{8}$	$\frac{36}{8}$	$\frac{39}{8}$	інша відповідь

2. Яку із запропонованих цифр можна підставити замість * у запис $37*3 < 3721$, щоб утворилася правильна нерівність?

А	Б	В	Г	Д
2	7	1	4	9

3. Указати неправильну нерівність.

А	Б	В	Г	Д
$0,11 < 0,12$	$-0,11 < -0,12$	$4,5 > 3,9$	$-4,5 < -3,9$	$-0,02 < 0,13$

4. Указати правильну нерівність.

А	Б	В	Г	Д
$\frac{3}{5} > \frac{5}{12}$	$\frac{1}{7} > \frac{1}{3}$	$\frac{4}{7} < \frac{3}{8}$	$\frac{7}{10} < \frac{8}{15}$	$\frac{3}{4} < \frac{5}{6}$

5. Записати десятковий дріб 6,007 у вигляді мішаного числа.

А	Б	В	Г	Д
$6\frac{7}{10}$	$6\frac{7}{100}$	$6\frac{7}{1000}$	$6\frac{7}{1000}$	$\frac{607}{100}$

6. Яке з округлень числа до сотих зроблено правильно.

А	Б	В	Г	Д
$4,179 \approx 4,17$	$5,113 \approx 5,1$	$4,542 \approx 5$	$4,735 \approx 4,74$	$9,375 \approx 9,37$

7. Знайти частку $37 : 3,5$ і округлити її до десятих.

А	Б	В	Г	Д
10,6	10,57	10,5	11	10,58

8. Знайти значення виразу $(1,21 - 2,56) : |-54|$.

А	Б	В	Г	Д
0,25	0,025	-0,025	-0,25	-0,0025

9. Обчислити $\left(26 - 17\frac{5}{6}\right) - \left(2\frac{7}{8} + \frac{11}{12}\right)$.

А	Б	В	Г	Д
$4\frac{5}{8}$	$4\frac{3}{8}$	$5\frac{3}{8}$	$11\frac{23}{24}$	інша відповідь

ЗРАЗКИ ТЕСТОВИХ ЗАВДАНЬ**Завдання з вибором однієї правильної відповіді**

Завдання 1-60 мають по п'ять варіантів відповіді, серед яких лише один правильний.

1. У ящику менше 50 яблук. Яблука можна порівну розділити між трьома або чотирьма особами, але не можна між восьмома особами. Яка найбільша можлива кількість яблук може бути у ящику?

А	Б	В	Г	Д
48	42	36	44	40

2. В коробці знаходяться цукерки з білого та чорного шоколаду у відношенні 1:4. Укажіть число, яким може виражатись загальна кількість цукерок у коробці.

А	Б	В	Г	Д
63	61	64	62	65

3. Оператор комп'ютерного набору має набрати рукопис. Якщо він набиратиме по 8 сторінок щодня, то одна сторінка залишиться не набраною, якщо набиратиме по 9 сторінок щодня, то закінчить роботу за цілу кількість днів. Якою із запропонованих може бути кількість сторінок у рукопису?

А	Б	В	Г	Д
80	81	97	99	104

4. Відомо, що число $513 + k$ кратне 2. Яке значення із запропонованих може приймати число k ?

А	Б	В	Г	Д
0	3	8	2	6

5. Яку цифру із запропонованих потрібно підставити замість * у числі $\overline{723*}$, щоб воно було кратне як 2, так і 3?

А	Б	В	Г	Д
0	3	6	8	9

6. Різниця чисел $619 - b$ ділиться без остачі на 5. Яке значення із запропонованих може приймати число b ?

А	Б	В	Г	Д
418	527	314	571	230

7. Обчислити $\left(2,6 - 2\frac{4}{9}\right) \cdot \frac{5}{7}$.

А	Б	В	Г	Д
$\frac{1}{45}$	$\frac{1}{9}$	$\frac{1}{5}$	$\frac{1}{3}$	інша відповідь

8. Обчислити $\frac{5}{6} \cdot 0,75 - \frac{1}{2}$.

А	Б	В	Г	Д
$\frac{1}{8}$	$\frac{5}{24}$	$1\frac{1}{8}$	$-\frac{1}{12}$	$-\frac{7}{24}$

9. Обчислити $\frac{1}{4} \cdot 4,1 + 5,7 \cdot \frac{1}{4}$.

А	Б	В	Г	Д
2,4	0,4	2,5	24,5	2,45

Завдання на встановлення відповідності

У завданнях 1-5 до кожного з рядків інформації, позначених цифрами, виберіть один правильний, на Вашу думку, варіант, позначений буквою.

1. Установити відповідність між виразами (1-4) та їх значеннями, якщо $x = 2,5$.

- 1 $\frac{x^3 + 1}{x^2 - x + 1}$ А 4
 2 $(x - 3)^2 + x(4 - x)$ Б 3,5
 3 $\frac{x^2 - 9}{x + 3}$ В -0,5
 4 $\frac{3x - 9}{2x} \cdot \frac{x}{x^2 - 6x + 9}$ Г -2,5
 Д -3

	А	Б	В	Г	Д
1					
2					
3					
4					

2. Установити відповідність між числовими виразами (1-4) та їхніми значеннями (А-Д).

- 1 $213^2 - 213 \cdot 226 + 113^2$ А 8 000
 2 $88^2 + 88 \cdot 12 + 88 \cdot 2 + 12 \cdot 2$ Б 9 000
 3 $2001^2 - 1999^2$ В 10 000
 4 $132^2 + 264 \cdot 68 + 68^2$ Г 20 000
 Д 40 000

	А	Б	В	Г	Д
1					
2					
3					
4					

3. Встановити відповідність між формулами зведення (1-4) та виразами, які їм тотожно дорівнюють (А-Д).

- 1 $\operatorname{tg}\left(\frac{3\pi}{2} - \alpha\right)$ А $-\operatorname{tg}\alpha$
 2 $\operatorname{ctg}(\pi - \alpha)$ Б $\operatorname{tg}\alpha$
 3 $\operatorname{tg}(\pi + \alpha)$ В 1
 4 $\operatorname{ctg}\left(\frac{\pi}{2} + \alpha\right)$ Г $\operatorname{ctg}\alpha$
 Д $-\operatorname{ctg}\alpha$

	А	Б	В	Г	Д
1					
2					
3					
4					

4. Установити відповідність між числовими виразами (1-4) та значеннями цих виразів (А-Д).

1 $(2 - \sqrt{10})(2 + \sqrt{10})$ А 8

2 $(\sqrt{3} + \sqrt{5})^2 - 2\sqrt{15}$ Б 6

3 $(\sqrt{27} - \sqrt{3})\sqrt{3}$ В 1

4 $\frac{1}{\sqrt{3}}(2\sqrt{3} - \sqrt{27})$ Г -1

Д -6

	А	Б	В	Г	Д
1					
2					
3					
4					

5. Установити відповідність між числовими виразами (1-4) та значеннями цих виразів (А-Д).

1 $\log_{27} 3$ А $\frac{1}{3}$

2 $\log_3 \sqrt{3}$ Б $\frac{1}{2}$

3 $\log_{27} 9$ В $\frac{2}{3}$

4 $\log_9 27$ Г $\frac{3}{2}$

Д 2

	А	Б	В	Г	Д
1					
2					
3					
4					

Завдання з короткою відповіддю

1. Ціну товару спочатку знизили на 20%, але згодом нову ціну підняли на 30%. На скільки відсотків кінцева ціна товару більша від початкової?

2. Обчислити $\frac{1}{7}\sqrt{588} - 1,5\sqrt{\frac{36}{27}} - \frac{1}{6}\sqrt{12^2 - 6^2}$.

3. Знайти x із пропорції $\frac{x}{2 - 1,5 \cdot \left(1\frac{1}{2} + 1\frac{1}{4}\right)} = \frac{2\frac{15}{51} - \frac{7}{17}}{2\frac{3}{7} - \frac{5}{14} : \frac{5}{6}}$.

4. Знайти значення виразу $\left(\left(\sqrt[4]{2} + \sqrt[4]{8}\right)^2 - 5\right)\left(\left(\sqrt[4]{2} - \sqrt[4]{8}\right)^2 + 5\right)$.

5. Обчислити $\frac{38}{7 - \sqrt{11}} - \frac{8}{\sqrt{3} + \sqrt{11}} - \frac{1}{2 - \sqrt{3}}$.

Розділ І. ПЛАНІМЕТРІЯ

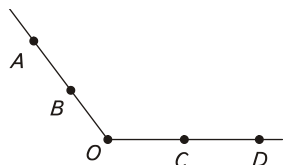
Контрольний тест №1

1. Точка M належить відрізку CD , довжина якого дорівнює 15 см. Довжина відрізку MD у 4 рази більша за довжину відрізку CM . Знайти довжину відрізку MD .

А	Б	В	Г	Д
3 см	6 см	9 см	12 см	інша відповідь

2. Промені OA і OB проходять між сторонами розгорнутого кута COD , і лежать по одну сторону від прямої AB , $\angle AOD = 150^\circ$, $\angle COB = 140^\circ$. Знайти градусну міру кута AOB .

А	Б	В	Г	Д
10°	30°	40°	70°	110°



мал. 11

3. Якою не може бути назва кута, зображеного на малюнку 11.

А	Б	В	Г	Д
$\angle AOD$	$\angle AOB$	$\angle BOC$	$\angle COA$	$\angle DOB$

4. Градусна міра кута дорівнює 50° . Знайти градусну міру кута, що утворює бісектриса даного кута із продовженням однієї з його сторін.
5. Один із суміжних кутів на 20° більший за інший. Знайти градусну міру більшого із суміжних кутів.
6. Два з чотирьох кутів, що утворилися при перетині двох прямих відносяться як 2:3. Знайти кут між прямими.

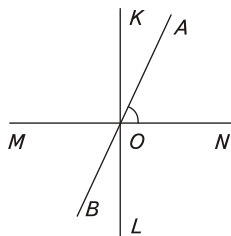
А	Б	В	Г	Д
130°	145°	155°	165°	25°

А	Б	В	Г	Д
80°	90°	100°	120°	130°

А	Б	В	Г	Д
36°	54°	60°	72°	108°

7. Чому дорівнює кут між бісектрисами суміжних кутів?

А	Б	В	Г	Д
60°	90°	120°	150°	неможливо визначити



мал. 12

8. Прямі MN і KL перпендикулярні (мал. 12), і перетинаються в точці O ; $\angle AON = 65^\circ$. Знайти градусну міру кута BOK .

А	Б	В	Г	Д
75°	125°	135°	145°	155°

ЗРАЗКИ ТЕСТОВИХ ЗАВДАНЬ

Завдання з вибором однієї правильної відповіді

Завдання 1-60 мають п'ять варіантів відповідей, серед яких лише один правильний. Виберіть правильний, на Вашу думку, варіант відповіді.

1. Які з наведених тверджень правильні?

- I Якщо круг має з площиною три спільні точки, то всі точки круга належать площині.
- II Якщо основи трьох медіан трикутника належать площині, то всі точки трикутника належать площині.
- III Якщо основи трьох висот трикутника належать площині, то всі точки трикутника належать площині.

А	Б	В	Г	Д
лише I	лише I і II	лише II	лише II і III	всі

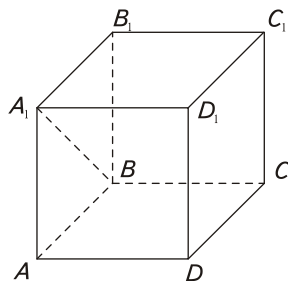
2. Задано дві мимобіжні прямі a і b . Скільки існує різних площин, що проходять через пряму a і не перетинають пряму b ?

А	Б	В	Г	Д
безліч	три	дві	одна	жодної

3. Указати всі правильні твердження.

- I Через точку N , що не належить прямій a , можна провести лише одну пряму, паралельну a .
- II Через точку N , що не належить прямій a , можна провести лише одну пряму, мимобіжну з a .
- III Через точку N , що не належить прямій a , можна провести лише одну площину, паралельну a .
- IV Через точку N , що не належить прямій a , можна провести лише одну площину, перпендикулярну a .

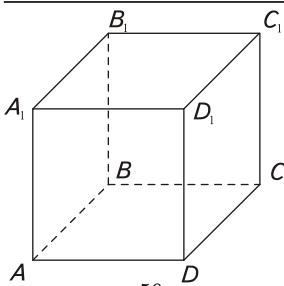
А	Б	В	Г	Д
I, II, IV	II, IV	I, III, IV	I, II, IV	



мал. 47

4. На малюнку 47 прямокутний паралелепіпед $ABCDA_1B_1C_1D_1$. Указати серед поданих нижче пряму, що утворює із прямою A_1B пару мимобіжних прямих.

А	Б	В	Г	Д
BC	A_1D_1	CD_1	DC_1	A_1C



мал. 50

2. На малюнку 50 зображено куб $ABCDA_1B_1C_1D_1$. Встановити відповідність між заданими кутами (1-4) та їхніми градусними мірами.

- 1 Кут між площинами $A_1B_1C_1$ і C_1D_1D
- 2 Кут між площинами A_1C_1A і B_1BD
- 3 Кут між площинами ABC і $A_1B_1D_1$
- 4 Кут між прямими BD і DC_1

	А	Б	В	Г	Д
1					
2					
3					
4					

- А 0°
- Б 30°
- В 45°
- Г 60°
- Д 90°

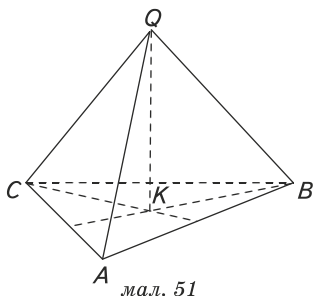
3. Установити відповідність між видом многокутника (1-4) та загальною кількістю його вершин (А-Д).

- 1 Паралелепіпед А 6
- 2 Правильна шестикутна піраміда Б 7
- 3 П'ятикутна призма В 8
- 4 Зрізана трикутна піраміда Г 9
Д 10

	А	Б	В	Г	Д
1					
2					
3					
4					

4. На малюнку 51 зображено правильну трикутну піраміду $QABC$, у якої бічне ребро дорівнює 10, а висота $QK = 8$. Установити відповідність між геометричними величинами (1-4) та їхніми числовими значеннями (А-Д).

- 1 Висота основи піраміди А 9
- 2 Площа основи піраміди Б 27
- 3 Площа перерізу, що проходить через бічне ребро і апофему В 36
- 4 Об'єм піраміди Г $27\sqrt{3}$
Д $72\sqrt{3}$



мал. 51

	А	Б	В	Г	Д
1					
2					
3					
4					

5. Дано вектори $\vec{a}(-2;6;3)$, $\vec{b}(4;0;6)$, $\vec{c}(9;1;m)$. Установити відповідність між характеристиками векторів або результатами дій над ними (1-4) та їхніми числовими значеннями (А-Д).

- | | |
|--|--------------|
| 1 Модуль вектора \vec{a} | А 4 |
| 2 Модуль вектора $\vec{d} = \vec{a} + \vec{b}$ | Б 7 |
| 3 Скалярний добуток векторів $\vec{a} \cdot \vec{b}$ | В 9 |
| 4 Значення при якому вектори \vec{a} і \vec{c} перпендикулярні | Г 10
Д 11 |

	А	Б	В	Г	Д
1					
2					
3					
4					

Завдання з короткою відповіддю.

- З точки M до площини проведено дві похилі, кожна з яких дорівнює $2\sqrt{2}$ см. Кут між похилими дорівнює 60° , а кут між їх проекціями – прямий. Знайти (у см) відстань від точки до площини.
- Точка K віддалена від кожної з вершин трикутника на 13 см. Основа рівнобедреного трикутника дорівнює 6 см, а висота – 9 см. Знайти (у см) відстань від точки K до площини трикутника.
- З точок A і B , які лежать у двох перпендикулярних площинах α і β , проведено перпендикуляри AC і BD до прямої перетину площин, $AB = 7$ см, $CD = 3$ см, $BD = 2$ см. Знайти AC (у см).
- Квадрат $ABCD$, площа якого дорівнює 36 см² і прямокутник $ABKL$, площа якого 60 см² мають спільну сторону. Кут між площинами квадрата і прямокутника дорівнює 60° . Якою найбільшою (у см) може бути відстань між точками L і D ?
- Апофема правильної трикутної піраміди дорівнює 4 см і утворює кут 30° із висотою піраміди. Знайти (у см³) об'єм піраміди.
- В основі прямої призми лежить прямокутник, одна із сторін якого удвічі більша за іншу. Площа бічної поверхні призми дорівнює 72 см², а повної поверхні призми – 136 см². Знайти (у см) висоту призми.