

# МАТЕМАТИКА

## Програма для підготовки учнів до вступу

### ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Курс математики основної школи логічно продовжує реалізацію завдань математичної освіти учнів.

Навчання математики в основній школі передбачає передусім формування предметної математичної компетентності, сутнісний опис якої подано у розділі «Державні вимоги до загальноосвітньої підготовки учнів» цієї програми. Крім того, воно має зробити певний внесок у формування окремих ключових (більш загальних, що виходять за межі одного предмета) компетентностей, зокрема загальнонавчальної (уміння вчитися), комунікативної (здатності грамотно формулювати і висловлювати судження), загальнокультурної та інших. Формування зазначених компетентностей підпорядковується реалізації загальних завдань шкільної математичної освіти, що здійснюється на всіх ступенях школи.

Крім цих загальних освітніх завдань в основній школі реалізуються такі специфічні для даного етапу навчання математики освітні завдання:

- розширення знань учнів про число (від вивчених у початковій школі натуральних чисел до дійсних), формування культури усних, письмових, інструментальних обчислень;
- формування системи функціональних понять, умінь використовувати функції та їх графіки для характеристики залежностей між величинами, опису явищ і процесів;
- забезпечення оволодіння учнями мовою алгебри, уміннями здійснювати перетворення алгебраїчних виразів, розв'язувати рівняння, нерівності та їх системи, моделювати за допомогою рівнянь реальні ситуації, пояснювати здобуті результати;
- забезпечення оволодіння учнями мовою геометрії, розвиток їх просторових уявлень і уяви, умінь виконувати геометричні побудови за допомогою геометричних інструментів (лінійки з поділками, транспортира, косинця, циркуля і лінійки);
- формування в учнів знань про геометричні фігури на площині, їх властивості, а також умінь застосовувати здобуті знання у навчальних і життєвих ситуаціях;
- формування в учнів уявлення про найпростіші геометричні фігури в просторі та їх властивості, а також первинних умінь застосовувати їх у навчальних і життєвих ситуаціях;
- ознайомлення учнів зі способами і методами математичних доведень, формування умінь їх практичного використання;

- формування в учнів знань про основні геометричні величини (довжину, площу, об'єм, міру кута), про способи їх вимірювання й обчислення для планіметричних і найпростіших стереометричних фігур, а також уміння застосовувати здобуті знання у навчальних і життєвих ситуаціях;
- вивчення геометричних перетворень площини (рухів, подібності) та їх найпростіших властивостей, а також розвиток в учнів функціональних уявлень на геометричному змісті;
- ознайомлення учнів з основами методу координат і векторного методу.

## **АЛГЕБРА**

### **Тема 1. НАТУРАЛЬНІ ЧИСЛА І ДІЇ З НИМИ. ГЕОМЕТРИЧНІ ФІГУРИ І ВЕЛИЧИНИ**

Натуральні числа. Число нуль. Цифри. Десятковий запис натуральних чисел

Порівняння натуральних чисел. Додавання натуральних чисел. Властивості додавання. Віднімання натуральних чисел. Множення натуральних чисел. Властивості множення. Степінь натурального числа з натуральним показником. Ділення натуральних чисел. Ділення з остачею

Числові вирази. Рівняння. Відрізок та його довжина. Площина, пряма, промінь. Шкала. Координатний промінь

Кут та його величина. Види кутів. Многокутник та його периметр. Рівні многокутники. Трикутник. Види трикутників

### **Тема 2. ДРОБОВІ ЧИСЛА І ДІЇ З НИМИ**

Звичайні дроби. Правильні та неправильні дроби. Звичайні дроби і ділення натуральних чисел. Мішані числа.

Порівняння звичайних дробів з однаковими знаменниками. Додавання і віднімання звичайних дробів з однаковими знаменниками.

Десятковий дріб. Запис десяткових дробів. Порівняння десяткових дробів. Округлення десяткових дробів. Арифметичні дії з десятковими дробами.

Відсотки. Середнє арифметичне.

### **Тема 3. ПОДІЛЬНІСТЬ НАТУРАЛЬНИХ ЧИСЕЛ**

Дільники та кратні натурального числа. Ознаки подільності на 2, 3, 5, 9, 10

Прості та складені числа. Розкладання чисел на прості множники. Найбільший спільний дільник. Найменше спільне кратне

### **Тема 4. ЗВИЧАЙНІ ДРОБИ**

Основна властивість дроби. Скорочення дроби. Найменший спільний знаменник дробів. Зведення дробів до спільного знаменника. Порівняння дробів. Арифметичні дії зі звичайними дробами. Знаходження дроби від числа і числа за його дробом. Перетворення звичайних дробів у десяткові. Нескінченні періодичні десяткові дроби. Десяткові наближення звичайного дроби.

## **Тема 5. ВІДНОШЕННЯ І ПРОПОРЦІЇ**

Відношення. Основна властивість відношення. Масштаб.

Пропорція. Основна властивість пропорції. Пряма пропорційна залежність. Поділ числа у даному відношення. Відсоткове відношення двох чисел. Відсоткові розрахунки.

Коло. Довжина кола. Круг. Площа круга. Круговий сектор. Циліндр. Конус. Куля. Стовпчасті та кругові діаграми

## **Тема 6. РАЦІОНАЛЬНІ ЧИСЛА ТА ДІЇ З НИМИ**

Додатні та від'ємні числа. Число нуль. Координатна пряма. Протилежні числа. Модуль числа. Цілі числа. Раціональні числа. Порівняння раціональних чисел. Арифметичні дії з раціональними числами. Властивості додавання і множення раціональних чисел. Розкриття дужок. Подібні доданки та їх зведення.

Рівняння. Основні властивості рівнянь

Перпендикулярні й паралельні прямі, їх побудова за допомогою лінійки і косинця. Координатна площина. Приклади графіків залежностей між величинами.

## **Тема 7. ЦІЛІ ВИРАЗИ**

Вирази зі змінними. Цілі раціональні вирази. Тотожність. Тотожні перетворення виразу

Степінь з натуральним показником. Властивості степеня з натуральним показником

Одночлен. Стандартний вигляд одночлена. Піднесення одночленів до степеня. Множення одночленів. Многочлен. Подібні члени многочлена та їх зведення. Степінь многочлена Додавання, віднімання і множення многочленів

Формули квадрата двочлена, різниці квадратів, суми і різниці кубів. Розкладання многочленів на множники

## **Тема 8. ФУНКЦІЇ**

Функціональна залежність між величинами як математична модель реальних процесів. Функція. Область визначення та область значень функції. Способи задання функції. Графік функції. Лінійна функція її графік та властивості.

## **Тема 9. РАЦІОНАЛЬНІ ВИРАЗИ**

Раціональні вирази. Раціональні дроби. Основна властивість раціонального дроби. Арифметичні дії з раціональними дробами.

Раціональні рівняння. Рівносильні рівняння.

Степінь із цілим показником та його властивості. Стандартний вигляд числа. Функція  $y = \frac{k}{x}$ , її графік і властивості.

## **Тема 10. КВАДРАТНІ КОРЕНІ. ДІЙСНІ ЧИСЛА**

Функція  $y = x^2$ , її графік і властивості.

Арифметичний квадратний корінь. Властивості арифметичного квадратного

кореня.

Множина. Підмножина. Числові множини. Раціональні числа. Ірраціональні числа. Дійсні числа.

Функція  $y = \sqrt{x}$ , її графік і властивості.

### **Тема 11. КВАДРАТНІ РІВНЯННЯ**

Квадратний тричлен. Квадратні рівняння. Формула коренів квадратного рівняння. Теорема Вієта. Розкладання квадратного тричлена на лінійні множники. Розв'язування рівнянь, які зводяться до квадратних.

### **Тема 12. НЕРІВНОСТІ**

Числові нерівності. Основні властивості числових нерівностей.

Нерівності зі змінними. Лінійні нерівності з однією змінною.

Об'єднання та переріз множин. Числові проміжки. Рівносильні нерівності. Системи лінійних нерівностей з однією змінною.

### **Тема 13. КВАДРАТИЧНА ФУНКЦІЯ**

Властивості функції. Нулі функції, проміжки знакосталості, зростання і спадання функції, найбільше та найменше значення функції. Перетворення графіків функцій

Квадратична функція, її графік і властивості. Квадратна нерівність. Система двох рівнянь з двома змінними.

### **Тема 14. ЧИСЛОВІ ПОСЛІДОВНОСТІ**

Числові послідовності. Арифметична та геометрична прогресії, їх властивості. Формули  $n$ -го члена арифметичної та геометричної прогресій.

Формули суми перших  $n$ -членів арифметичної та геометричної прогресій.

### **Тема 15. ЕЛЕМЕНТАРНІ ГЕОМЕТРИЧНІ ФІГУРИ ТА ЇХ ВЛАСТИВОСТІ**

Геометричні фігури. Точка, пряма, відрізок, промінь, кут та їх властивості. Вимірювання відрізків і кутів. Бісектриса кута. Відстань між двома точками.

## **ГЕОМЕТРІЯ**

### **Тема 1. ЧОТИРИКУТНИКИ**

Чотирикутник, його елементи. Сума кутів чотирикутника. Паралелограм, його властивості й ознаки. Прямокутник, ромб, квадрат та їх властивості. Трапеція.

Вписані та описані чотирикутники. Вписані та центральні кути.

Теорема Фалеса. Середня лінія трикутника, її властивості. Середня лінія трапеції, її властивості.

### **Тема 2. ПОДІБНІСТЬ ТРИКУТНИКІВ**

Узагальнена теорема Фалеса. Подібні трикутники. Ознаки подібності

трикутників.

### **Тема 3. РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ПРЯМОКУТНИХ ТРИКУТНИКІВ**

Синус, косинус, тангенс гострого кута прямокутного трикутника. Теорема Піфагора. Співвідношення між сторонами і кутами прямокутного трикутника.

Перпендикуляр і похила, їх властивості. Значення синуса, косинуса, тангенса деяких кутів. Розв'язування прямокутних трикутників.

### **Тема 4. МНОГОКУТНИКИ. ПЛОЩІ МНОГОКУТНИКІВ**

Многокутник та його елементи. Опуклі та неопуклі многокутники. Сума кутів опуклого многокутника.

Многокутник, вписаний у коло, і многокутник, описаний навколо кола. Поняття площі многокутника. Площі прямокутника, паралелограма, ромба, трикутника, трапеції.

### **Тема 5. МЕТОД КООРДИНАТ НА ПЛОЩИНІ**

Синус, косинус, тангенс кутів від  $0^\circ$  до  $180^\circ$

Тотожності:

$$\sin^2\alpha + \cos^2\alpha = 1;$$

$$\sin(180^\circ - \alpha) = \sin\alpha;$$

$$\cos(180^\circ - \alpha) = -\cos\alpha;$$

$$\sin(90^\circ - \alpha) = \cos\alpha;$$

$$\cos(90^\circ - \alpha) = \sin\alpha$$

Координати середини відрізка. Відстань між двома точками із заданими координатами. Рівняння кола і прямої.

### **Тема 6. ВЕКТОРИ НА ПЛОЩИНІ**

Вектор. Модуль і напрям вектора. Рівність векторів. Координати вектора. Додавання і віднімання векторів. Множення вектора на число. Колінеарні вектори. Скалярний добуток векторів.

Теореми косинусів і синусів. Розв'язування трикутників. Формули для знаходження площі трикутника.

### **Тема 7. ГЕОМЕТРИЧНІ ПЕРЕТВОРЕННЯ**

Переміщення (рух) та його властивості. Симетрія відносно точки і прямої, поворот, паралельне перенесення. Рівність фігур

Перетворення подібності та його властивості. Подібність фігур. Площі подібних фігур.

### **Тема 8. ПРАВИЛЬНІ МНОГОКУТНИКИ. ДОВЖИНА КОЛА. ПЛОЩА КРУГА**

Правильний многокутник його види та властивості. Правильний многокутник, вписаний у коло та описаний навколо кола.

Довжина кола. Довжина дуги кола. Площа круга та його частин

## КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

Пакет завдань призначений для проведення вступних випробувань з математики на основі базової загальної середньої освіти. Завдання складається з трьох частин, кожна з яких відрізняється за формою тестових завдань і за рівнем їх складності. Зміст усіх завдань відповідає чинній програмі з математики для загальноосвітніх навчальних закладів.

Кожний пакет містить 30 варіантів з професійним спрямування та бланки відповідей. Вступники виконують усі завдання першої, другої та третьої частин роботи.

Тривалість вступного випробування з математики – три академічні години.

### Структура, зміст та оцінювання завдань.

У *першій частині* кожної роботи пропонується 12 завдань з вибором однієї правильної відповіді. До кожного завдання наведено чотири можливі варіанти відповіді, з яких тільки одна є правильною. Завдання з вибором однієї відповіді вважається виконаним правильно, якщо в бланку відповідей указано тільки одну літеру, якою позначена правильна відповідь. При цьому вступник не повинен наводити будь-яких міркувань, що пояснюють його вибір.

Правильне розв'язання кожного завдання першої частини 1.1-1.12 оцінюється одним балом. Якщо у бланку відповідей вказана правильна відповідь, то за це завдання нараховується 1 бал, якщо ж вказана відповідь є неправильною, то виконання завдання оцінюється у 0 балів.

*Друга частина* роботи складається із 4 завдань відкритої форми з короткою відповіддю. Завдання цієї частини вважається виконаним правильно, якщо в бланку відповідей записана тільки правильна відповідь (наприклад, число, вираз, корені рівняння тощо).

Правильне розв'язання кожного із завдань 2.1-2.4 оцінюється двома балами: якщо у бланку відповідей указана правильна відповідь до завдання, то за це завдання нараховується 2 бали, якщо ж вказана відповідь є неправильною, то бали за таке завдання не нараховуються. Часткове виконання завдання другої частини (наприклад, якщо вступник правильно знайшов один з двох коренів рівняння або розв'язків системи рівнянь) оцінюється 1 балом.

Якщо вступник вважає за потрібне внести зміни у відповідь до якогось із завдань першої чи другої частини, то він має це зробити у спеціально відведеній для цього частині бланка. Таке виправлення не веде до втрати балів. Якщо ж виправлення зроблено в основній частині бланка відповідей, то бали за таке завдання не нараховуються розгорнутою відповіддю. Такі завдання вважаються виконаними правильно, якщо вступник навів розгорнутий запис розв'язування з обґрунтуванням кожного його етапу та дав правильну відповідь. Завдання третьої

частини роботи вступник виконує на аркушах зі штампом відповідного навчального закладу. Формулювання завдань третьої частини вступник не переписує, а вказує тільки номер завдання.

Третя частина роботи містить два завдання. Правильне розв'язання завдання 3.1 та 3.2 оцінюється по вісім балів

### **Переведення оцінки у балах в оцінку за 12-бальною системою.**

Сума балів, нарахованих за виконані вступником завдання, переводиться в оцінку за 12-бальною системою оцінювання за спеціальною шкалою.

Для вступників максимально можлива сума балів за роботу становить 36 (див. таблицю 1). Відповідність кількості набраних балів оцінці за 12-бальною системою оцінювання наведено в таблиці 1.

Таблиця 1

### **Бали за завдання та перевід кількості балів в 12-бальну систему**

<b>Номери завдань</b>	<b>Кількість балів</b>	<b>Усього</b>	<b>Кількість набраних балів</b>	<b>Оцінка за 12-бальною системою оцінювання</b>
1.1-1.12	по 1 балу	12 балів		
2.1-2.4	по 2 бали	8 балів	0-1	1
3.1	8 балів	8 балів	2	2
3.2	8 балів	8 балів	3	3
<b>Сума балів</b>		<b>36 балів</b>	4	4
			5-6	5
			7-9	6
			10-13	7
			14-18	8
			19-23	9
			24-28	10
			29-32	11
			33-36	12

## ПЕРЕЛІК ЛІТЕРАТУРИ

### Основна:

1. Погорєлов А.В. Геометрія: Підруч. для 7–7 кл. серед. шк. – 2 вид. – К.: Освіта, 2013. – 352 с.
2. Бевз Г.П. Алгебра: Проб. підруч. для 7–9 кл. серед. шк. – 2 вид. – К.: Освіта, 2012. – 303 с.
3. Литвиненко І.М. Збірник задач для екзамену на атестат про середню школу / І.М. Литвиненко, Л.Я. Федченко, В.О. Швець. – Харків: ББН, 2014. – 169 с.

### Додаткова:

1. Вибрані питання елементарної математики / За ред. А.В. Скорохода. – К.: Вища школа, 2012. – 456с.
2. Практикум з розв'язання задач з математики / За заг. ред. В.І. Михайлівського. – К.: Вища школа, 2012. – 422с.
3. Мазур К.Г. Тестові задачі з математики. Алгебра і початки аналізу: Навч. посіб. / К.Г. Мазур, О.К. Мазур, В.В. Ясінський. – К.: Фенікс, 2014. – 600с.
4. Математика. Типові тестові завдання. Збірник / А.Р. Гальперін, О.Я. Михеєв: Навч. посіб. – Х.: Факт, 2014.