

**Програма
вступного випробування з
МАТЕМАТИКИ**

**для вступників на здобуття
освітньо-кваліфікаційного рівня молодшого спеціаліста
з базовою загальною середньою освітою**

Пояснювальна записка

Програму вступного випробування з математики розроблено на основі Закону України «Про загальну середню освіту», Державного стандарту базової та повної загальної освіти, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 14 січня 2004 р. № 24 та програми для загальноосвітніх закладів з дисципліни «Математика» для 5-9 класів загальноосвітніх навчальних закладів.

Метою вступного випробування з математики є:

- виявити і оцінити рівень навчальних досягнень вступників;
- оцінити ступінь підготовленості вступників для подальшого навчання за програмою підготовки фахівців освітньо-кваліфікаційного рівня «молодший спеціаліст».

Завдання вступного випробування з математики полягають в тому, щоб оцінити знання та уміння вступників:

- будувати математичні моделі;
- виконувати математичні розрахунки;
- виконувати перетворення виразів;
- досліджувати функції, будувати графіки;
- розв'язувати рівняння, нерівності та їх системи, текстові задачі;
- встановлювати властивості геометричних фігур та виконувати геометричні побудови;
- знаходити кількісні характеристики геометричних фігур.

Форма вступного випробування та критерії оцінювання

Вступне випробування з математики складається з тестових завдань трьох форм:

- Завдання 1-15 – з однією правильною відповіддю. Правильне виконання завдання оцінюється в **1 тестовий бал**.

- Завдання 16-20 – на встановлення відповідностей. Правильне виконання завдання оцінюється від **0 до 4 тестових бала (1 бал за кожною правильною встановлену відповідність)**.

- Завдання 21 – з розгорнутою відповіддю. Правильне виконання завдання оцінюється від **0 до 5 тестових бала**.

Критерії оцінювання завдання з розгорнутою відповіддю:

5 балів	Отримав правильну відповідь і навів повне її обґрунтування
4 бали	Отримав правильну відповідь, але розв'язання містить незначні недоліки
3 бали	Отримав відповідь, записав правильний хід розв'язування завдання, але в процесі розв'язання припустився помилки обчислювального характеру
2 бали	Розпочав розв'язувати завдання правильно, але розв'язок завдання не обґрунтовано / немає деяких етапів розв'язування /розв'язана правильно лише частина завдання
1 бал	Лише розпочав правильно розв'язувати завдання (правильно наведений рисунок /твердження /формулу, які відповідають розв'язанню завдання)
0 балів	Розв'язання не відповідає жодному з наведених вище критеріїв

Час проведення іспиту – **120 хвилин**.

Кількість завдань – **21**.

Максимальна кількість балів, яку можна набрати за правильне виконання вступного випробування з математики, – **40**.

Зразок вступного випробування з математики поданий у Додатку 1 до цієї Програми.

Таблиця відповідності тестового бала, обрахованого за 40-бальною шкалою, екзаменаційній шкалі у 12 балів

Оцінка за іспит	Тестовий бал	Відсоток правильних відповідей
12	40	100%
11,5	39	97,5
11	38	95
10,5	36-37	90-92,5
10	34-35	85-87,5
9,5	31-32-33	77,5-82,5
9	28-29-30	70-75
8,5	25-26-27	62,5-67,5
8	22-23-24	55-60
7,5	19-20-21	47,5-52,5
7	17-18	42,5-45
6,5	15-16	37,5-40
6	13-14	32,5-35
5,5	11-12	27,5-30
5	9-10	22,5-25
4,5	7-8	17,5-20
4	5-6	12,5-15
не склав	1-2-3-4	менше 10 %

Випускникам підготовчого відділення Київського національного університету імені Тараса Шевченка можуть встановлюватися бали за особливі успіхи та високі здобутки у вивченні математики:

бал за підсумкову атестацію на підготовчому відділенні	заохочувальний бал
8	0,3
8,5	0,4
9	0,5
9,5	0,6
10	0,7
10,5	0,8
11	0,9
11,5	1,0
12	1,1

Перелік питань на вступне випробування

I. Основні математичні поняття і факти

Арифметика і алгебра

1. Поняття про пряму пропорційну залежність між величинами. Пропорції. Основна властивість пропорції. Розв'язування задач за допомогою пропорцій.
2. Прямокутна система координат на площині, точки на площині. Координати (абсциса і ордината). Формула відстані між двома точками площини, заданими координатами.
3. Ірраціональні числа. Дійсні числа. Числові нерівності та їх властивості. Почленне додавання та множення числових нерівностей.
4. Многочлен. Степінь многочлена. Додавання, віднімання і множення многочленів. Розкладання многочлена на множники.
5. Формули скороченого множення. Застосування формул скороченого множення для розкладання многочлена на множники.
6. Квадратний тричлен. Розкладання квадратного тричлена на лінійні множники.
7. Алгебраїчний дріб. Основна властивість дроби. Скорочення алгебраїчних дробів. Додавання, віднімання, множення та ділення алгебраїчних дробів. Тотожні перетворення раціональних алгебраїчних виразів.
8. Степінь з натуральним показником і його властивості. Степінь з цілим показником і його властивості. Стандартний вигляд числа. Перетворення виразів із степенями.
9. Квадратний корінь. Арифметичний квадратний корінь. Властивості квадратних коренів. Наближене значення квадратного кореня.
10. Арифметична та геометрична прогресії. Формули n -члена та суми n перших членів прогресій.
11. Рівняння. Корені рівняння. Лінійні рівняння з однією змінною. Квадратне рівняння. Формули коренів квадратного рівняння. Розв'язування раціональних рівнянь.
12. Системи рівнянь. Розв'язування системи двох лінійних рівнянь з двома змінними та його геометрична інтерпретація. Розв'язування найпростіших систем, одне рівняння яких першого, а друге — другого степеня. Розв'язування текстових задач за допомогою складання рівнянь, систем рівнянь.
13. Лінійна нерівність з однією змінною. Система лінійних нерівностей з однією змінною. Розв'язування нерівностей другого степеня з однією змінною.
14. Функції. Область визначення і область значень функції. Способи задання функції. Графік функції.
15. Функції: $y=kx+b$, $y=kx$, $y=x^2$, $y=k/x$; $y=ax^2+bx+c$; $y=\sqrt{x}$, їх властивості та графіки.

Геометрія

1. Суміжні і вертикальні кути та їх властивості. Паралельні прямі і прямі, що перетинаються. Ознаки паралельності прямих. Перпендикулярні прямі. Теореми про паралельність і перпендикулярність прямих.
2. Трикутник. Властивості, рівнобедреного трикутника. Сума кутів трикутника. Теорема Піфагора та наслідки з неї.

3. Паралелограм та його властивості. Ознаки паралелограма. Прямокутник, ромб, квадрат та їх властивості. Трапеція та її властивості. Правильні многокутники.
4. Коло і круг. Дотична до кола та її властивості.
5. Властивості серединного перпендикуляра до відрізка. Коло, описане навколо трикутника. Властивості бісектриси кута. Коло, вписане в трикутник.
6. Поняття про рівність фігур. Ознаки рівності трикутників.
7. Поняття про подібність фігур. Ознаки подібності трикутників (без доведення).
8. Осьова і центральна симетрії; поворот, паралельне перенесення. Приклади фігур, що мають симетрію.
9. Основні задачі на побудову за допомогою циркуля і лінійки.
10. Довжина відрізка та її властивості. Відстань між точками. Відстань від точки до прямої.
11. Величина кута та її властивості. Вимірювання вписаних кутів.
12. Довжина кола. Довжина дуги. Число n .
13. Поняття про площі, основні властивості площ. Площа прямокутника, трикутника, паралелограма, трапеції. Відношення площ подібних фігур. Площа круга та його частин.
14. Синус, косинус і тангенс кута.
15. Співвідношення між сторонами і кутами прямокутного трикутника. Теорема синусів і косинусів. Розв'язування трикутників.
16. Прямокутна система координат на площині. Формула відстані між двома точками площини, заданими координатами. Рівняння прямої і кола.
17. Вектор. Довжина і напрям вектора. Кут між векторами. Колінеарні вектори. Сума векторів та її властивості. Добуток вектора на число та його властивості. Координати вектора.

II. Основні формули і теореми

Алгебра

1. Формула n -точлена арифметичної і геометричної прогресій.
2. Формула n перших членів арифметичної і геометричної прогресій.
3. Функція $y = kx$, її властивості і графік.
4. Функція $y = k/x$, її властивості і графік.
5. Функція; $y = kx + b$, її властивості і графік.
6. Функція $y = x^n$, її властивості і графік.
7. Функція $y = ax^2 + bx + c$, її властивості і графік.
8. Формули коренів квадратного рівняння.
9. Запис квадратного тричлена у вигляді добутку лінійних множників
10. Формули скороченого множення: $(a \pm b)^2 = a^2 \pm 2ab + b^2$,
11. $(a + b)(a - b) = a^2 - b^2$.
12. Розв'язування лінійних рівнянь і таких, що зводяться до лінійних.
13. Розв'язування лінійних нерівностей і систем лінійних нерівностей.
14. Розв'язування систем двох лінійних рівнянь

$$a_1x + b_1y = c_1,$$

$$a_2x + b_2y = c_2.$$

Геометрія

1. Властивості рівнобедреного трикутника.
2. Властивості бісектриси кута.

3. Ознаки паралельності прямих.
4. Теорема про суму кутів трикутника.
5. Властивості паралелограма і його діагоналей.
6. Ознаки рівності, подібності трикутників.
7. Властивості прямокутника, ромба, квадрата.
8. Коло, вписане в трикутник, і коло, описане навколо трикутника.
9. Теорема про кут, вписаний в коло.
10. Властивості дотичної до кола.
11. Теорема Піфагора та наслідки з неї.
12. Значення синуса, косинуса кутів 0° , 30° , 45° , 60° , 90° .
13. Співвідношення між сторонами і кутами прямокутного трикутника.
14. Сума векторів та її властивості.
15. Формули площ паралелограма, трикутника, трапеції.
16. Рівняння кола.

ВКЛАДКА

шифр _____

ЗАВДАННЯ З ВИБОРОМ ОДНІЄЇ ПРАВИЛЬНОЇ ВІДПОВІДІ

*До кожного завдання подано чотири варіанти відповіді, з яких лише один правильний.
Завдання вважається виконаним, якщо вступник вибрав і позначив правильну відповідь.*

Правильне виконання завдання оцінюється в 1 бал.

1. За якого значення m вектори $\vec{a}(2; -4)$ та $\vec{b}(m; 2m - 1,5)$ будуть перпендикулярними.

А	Б	В	Г
1	2	3	4

1 бал

2. В трикутнику ABC довжина сторони AB дорівнює 6 см, а протилежний кут до цієї сторони дорівнює 30° . Знайти радіус описаного кола навколо трикутника ABC .

А	Б	В	Г
3	6	9	12

1 бал

3. Знайти модуль різниці коренів рівняння: $2x^2 - 5x - 7 = 0$

А	Б	В	Г
4,5	-2,5	2,5	-4,5

1 бал

4. Обчислити координати вершини параболу $y = -x^2 + 10x - 13$

А	Б	В	Г
(12; 5)	(-5; 12)	(5; 12)	(-5; -12)

1 бал

5. Розв'язати рівняння: $3 + 7 + 11 + \dots + x = 78$

А	Б	В	Г
23	27	15	19

1 бал

6. Спростити вираз: $\left(\frac{m}{m^2 - 49} - \frac{1}{m + 7}\right) \div \frac{7m}{m^2 + 14m + 49} - \frac{2}{m - 7}$

А	Б	В	Г
$\frac{m - 7}{2m}$	$\frac{m + 4}{2m}$	$-\frac{1}{m}$	$\frac{m + 49}{m}$

1 бал

7. Радіус кола, вписаного в правильний шестикутник, дорівнює $8\sqrt{3}$ см. Знайти периметр шестикутника.

А	Б	В	Г
24 см	48 см	96 см	192 см

1 бал

8. Обчислити: $\frac{3 + \sqrt{5}}{3 - \sqrt{5}} - \frac{3\sqrt{5}}{2}$

А	Б	В	Г
7	$3\sqrt{5}$	$-1 - 1,5\sqrt{5}$	3,5

1 бал

9. Знайти суму всіх трицифрових чисел, кратних 4, та менших за 250.

А	Б	В	Г
5872	4712	5762	6612

1 бал

10. Якому многочлену дорівнює вираз $(x - 20)^2 - x(5 - x)$?

А	Б	В	Г
$x^2 - 45x + 400$	$x^2 - 35x + 400$	$2x^2 - 45x + 400$	$2x^2 - 35x + 400$

1 бал

11. Розв'язати систему рівнянь: $\begin{cases} 2x + 5y = 12 \\ 3x - 4y = -5 \end{cases}$

У відповідь запишіть суму $x_0 + y_0$, де $(x_0 + y_0)$ – розв'язок системи.

А	Б	В	Г
1	3	5	7

1 бал

12. Яка із запропонованих функцій спадає на проміжку $(0; +\infty)$?

А	Б	В	Г
$y = \sqrt{x}$	$y = \frac{2}{x}$	$y = x^2$	$y = -\frac{2}{x}$

1 бал

13. Скласти рівняння кола з центром у точці $(2; -1)$ і радіусом 4.

А	Б	В	Г
$2x^2 - y^2 = 4$	$-2x^2 + y^2 = 16$	$(x + 2)^2 + (y - 1)^2 = 16$	$(x - 2)^2 + (y + 1)^2 = 16$

1 бал

14. Сторони паралелограма дорівнюють 10 см і 15 см, а один з його кутів – 150° . Знайти площу паралелограма.

А	Б	В	Г
50 см^2	$37,5 \text{ см}^2$	75 см^2	$75\sqrt{3} \text{ см}^2$

1 бал

15. Знайти число, 10% якого дорівнюють значенню виразу:

$$32^{\frac{2}{5}} \cdot 0,5 - (\sqrt{25})^0 + \left(-\frac{1}{5}\right)^{-2} + \left(\frac{2}{3}\right)^{-4} \cdot \left(\frac{2}{3}\right)^3$$

А	Б	В	Г
265	285	295	275

1 бал

ЗАВДАННЯ НА ВСТАНОВЛЕННЯ ВІДПОВІДНОСТЕЙ

До кожного завдання подано інформацію, позначену цифрами (ліворуч) і буквами (праворуч). Щоб виконати завдання, необхідно встановити відповідність інформації, позначеної цифрами та буквами (утворити логічні пари). Завдання вважається виконаним, якщо вступник правильно зробив позначки на перетинах рядків (цифри від 1 до 4) і колонок (букви від А до Д) у таблиці.

Правильне виконання завдання оцінюється в 4 бала:

1 бал за кожну правильно встановлену відповідність (логічну пару).

16. Установити відповідність між умовами задач (1–4) і їх розв'язками (А–Д).

Знайти середню лінію рівнобічної

1 трапеції, якщо бічна сторона дорівнює 8, а периметр 36

Знайти середню лінію рівнобічного

2 трикутника, якщо бічна сторона дорівнює 6, а периметр 26

Знайти основу рівнобічного

3 трикутника, якщо лінія, яка сполучає середини бічних сторін дорівнює 12

4 Знайти суму основ трапеції, якщо середня лінія трапеції дорівнює 10

А 20

Б 24

В 10

Г 7

Д 14

	А	Б	В	Г	Д
1					
2					
3					
4					

_____ бал

17. Установити відповідність між умовами задач (1–4) і їх розв'язками (А–Д).

1 $A(4;-5)$, $B(-3;-1)$. Знайти довжину відрізка AB

А $9\sqrt{2}$

$A(3;-5)$, $B(-2;1)$. Знайти довжину

2 радіуса кола, якщо відрізок AB є діаметром.

Б $\sqrt{26}$

3 $A(2;4)$, $B(-2;-4)$, $C(4;2)$. Знайти довжину медіани AM

В $\frac{\sqrt{61}}{2}$

$A(2;4)$, $B(-2;-4)$, $C(4;2)$. Знайти площу

4 трикутника ABC , якщо висота проведена до сторони BC дорівнює 3

Г $\sqrt{65}$

Д $6\sqrt{2}$

	А	Б	В	Г	Д
1					
2					
3					
4					

_____ бал

18. Установити відповідність між заданими нерівностями (1–4) та множинами їх розв’язків (А–Д):

- | | | | |
|---|---------------------------|---|---------------------------|
| 1 | $(x+3)^2 x(x-1) \leq 0$ | А | $(-\infty; 0]$ |
| 2 | $x^2(x+3)(x-1) \leq 0$ | Б | $(-\infty; 0] \cup \{1\}$ |
| 3 | $(x+3)x(x-1)^2 \leq 0$ | В | $[-3; 1]$ |
| 4 | $(x+3)^2 x(x-1)^2 \leq 0$ | Г | $[-3; 0] \cup \{1\}$ |
| | | Д | $\{-3\} \cup [0; 1]$ |

	А	Б	В	Г	Д
1					
2					
3					
4					

_____ бал

19. Установити відповідність між заданими виразами (1–4) та їхніми числовими значеннями (А–Д).

- | | | | |
|---|---|---|----|
| 1 | $\sqrt{4-2\sqrt{3}} - \sqrt{3}$ | А | -2 |
| 2 | $\sqrt{7-4\sqrt{3}} + \sqrt{3}$ | Б | -1 |
| 3 | $\sqrt{12-6\sqrt{3}} + \sqrt{3}$ | В | 1 |
| 4 | $\sqrt{3-2\sqrt{2}} - \sqrt{3+2\sqrt{2}}$ | Г | 2 |
| | | Д | 3 |

	А	Б	В	Г	Д
1					
2					
3					
4					

_____ бал

20. Установити відповідність між частками (1–4) та тотожно рівними їм дробами (А–Д).

- | | | | |
|---|---|---|-----------------|
| 1 | $\left(\frac{1}{a-1} - \frac{1}{a+1}\right) \div \frac{2}{a-1}$ | А | $a+1$ |
| 2 | $\left(\frac{1}{a+1} - \frac{1}{a-1}\right) \div \frac{2}{a+1}$ | Б | $a-1$ |
| 3 | $\left(a + \frac{a}{a-1}\right) \div a^2$ | В | $\frac{1}{a+1}$ |
| 4 | $\left(a - \frac{a}{a+1}\right) \div \frac{a^2}{a^2+2a+1}$ | Г | $\frac{1}{a-1}$ |
| | | Д | $\frac{1}{1-a}$ |

	А	Б	В	Г	Д
1					
2					
3					
4					

