

Характеристика завдань I туру олімпіади з предмету «Математика»

Загальна кількість завдань роботи з предмету «Математика» – 15.

Робота з предмету «Математика» складається із завдань трьох форм:

1. Завдання з вибором однієї правильної відповіді (1-8). До кожного завдання наведено п'ять варіантів відповіді, з яких лише один правильний. Завдання вважається виконаним, якщо учасник олімпіади вибрав і правильно позначив відповідь.

2. Завдання на встановлення відповідності («логічні пари») (9-13). До кожного завдання наведено інформацію, позначену цифрами (ліворуч) і буквами (праворуч). Щоб виконати завдання, необхідно встановити відповідність інформації, позначеної цифрами та буквами (утворити «логічні пари»). Завдання вважається повністю виконаним, якщо учасник олімпіади до кожної цифри (від 1 до 4) правильно вказав букву (від А до Д).

3. Завдання відкритої форми з короткою відповіддю (14, 15). Завдання вважається виконаним, якщо учасник олімпіади правильно зазначив відповідь.

Критерії оцінювання завдань з предмету «Математика»

1. Завдання з вибором однієї правильної відповіді. Завдання 1-8 оцінюється в **0** або **3** бала: 3 бала, якщо вказано правильну відповідь; 0 балів, якщо вказано неправильну відповідь, або вказано більше однієї відповіді, або відповіді не надано.

2. Завдання на встановлення відповідності («логічні пари») завдання 9-13 оцінюється в **0, 3, 6, 9** або **12** балів: 3 бали – за кожну правильно встановлену відповідність («логічну пару»); 0 балів, якщо не вказано жодної правильної «логічної пари» або відповіді на завдання не надано.

3. Завдання відкритої форми з короткою відповіддю. Якщо зазначено правильну відповідь, то завдання 14 оцінюється в 6 балів, а завдання 15 – в 10 балів; якщо зазначено неправильну відповідь або завдання взагалі не виконано, то кожне з цих завдань оцінюється в 0 балів.

Максимальна кількість балів, яку можна набрати, правильно виконавши всі завдання роботи з предмету «Математика» – **100**.



**Завдання І туру олімпіади
з предмету «Математика»**

У завданнях 1 –8 виберіть правильний, на Вашу думку, варіант відповіді.

Завдання 1 (3 бала)

Серед чисел $\cos 2\pi$; $\lg 0,1$; $\sqrt[4]{3}$; $\left(\frac{1}{5}\right)^3$; 8^{-5} знайдіть найбільше

А	Б	В	Г	Д
$\cos 2\pi$	$\lg 0,1$	$\sqrt[4]{3}$	$\left(\frac{1}{5}\right)^3$	8^{-5}

Завдання 2(3 бала)

Обчисліть $\sqrt[5]{0,2} \sqrt[5]{1,25} \sqrt[5]{4}$

А	Б	В	Г	Д
1	$\frac{1}{2}$	2	$\frac{1}{4}$	4

Завдання 3 (3 бала)

Спростіть вираз $\sqrt[3]{\frac{x^9 y^6 z^3}{4 \cdot (-2)^4}}$

А	Б	В	Г	Д
$\frac{x^3 y^2 z}{2}$	$\frac{x^6 y^3}{4}$	$\frac{x^3 y^2 z}{4}$	$\frac{x^6 y^3}{2}$	$\frac{x^3 y^2}{4}$

Завдання 4 (3 бала)

Знайдіть суму коренів рівняння $(x^2 - 4x - 5)\sqrt{x - 2,5} = 0$.

А	Б	В	Г	Д
6,5	3,5	2,5	7,5	-1,5

Завдання 5 (3 бала)

Розв'яжіть нерівність $\left(\frac{1}{3}\right)^{x^2+x-2} \geq 9^{x-1}$

А	Б	В	Г	Д
$[-1; 4]$	$[1; 4]$	$[1; 4)$	$(1; 4)$	$[-4; 1]$



Завдання 6 (3 бала)

Серед наведених рівностей зазначте правильну

А	Б	В	Г	Д
$\log_{\frac{1}{4}} 16 = 2$	$\log_{\sqrt{2}} \sqrt{8} = \frac{1}{2}$	$\log_{\sqrt{5}} \frac{1}{5} = -2$	$\log_{0,2} 22 = 2$	$\log_{\sqrt{2}} 4 = 2$

Завдання 7 (3 бала)

Довжина гіпотенузи прямокутного трикутника дорівнює $\frac{2}{\sqrt{5}}$. Обчисліть площу круга, описаного навколо трикутника.

А	Б	В	Г	Д
$\frac{\pi}{5}$	4π	$\frac{4\pi}{5}$	5π	π^2

Завдання 8 (3 бала)

За якого значення n вектори $\vec{a}(n+5; -8; n+1)$ і $\vec{b}(5; 1-n; 3)$ колінеарні.

А	Б	В	Г	Д
± 5	$\pm 5; -9$	$5; -9$	5	-9

У завданнях 9 – 13 до кожного з чотирьох рядків інформації, позначених цифрами, виберіть один правильний, на Вашу думку, варіант, позначений буквою.

Завдання 9 (12 балів)

Установіть відповідність між заданими виразами (1 – 4) та виразами (А – Д), які їм тотожно дорівнюють.

- | | |
|-----------------------|-----------------------|
| 1 $(2a + b)^2$ | А $4a^2 - b^2$ |
| 2 $(2a + b)(2a - b)$ | Б $4b^2 - 2ab + a^2$ |
| 3 $(a - 2b)^2$ | В $2a^2 + 3ab - 2b^2$ |
| 4. $(a + 2b)(2a - b)$ | Г $4a^2 + 4ab + b^2$ |
| | Д $4b^2 - 4ab + a^2$ |

Завдання 10 (12 балів)

Установіть відповідність між арифметичними прогресіями (a_n) (1–4), заданими двома членами, та їх різницями (А – Д).

1 $a_1 = -1, a_2 = 3$ А -2

2 $a_1 = -30, a_5 = -6$ Б -4

3 $a_1 = 13, a_4 = 1$ В 2

4 $a_1 = 17, a_{11} = -3$ Г 4

Д 6

Завдання 11 (12 балів)

Сторони паралелограма дорівнюють 12 см і 5 см. Установіть відповідність між величинами гострих кутів (1 – 4) паралелограмів та їх площами (А – Д).

1 30° А $30\sqrt{3}$ см²

2 45° Б 30 см²

3 60° В $15\sqrt{3}$ см²

4 80° Г $30\sqrt{2}$ см²

Д $60\sin\frac{4\pi}{9}$ см²

Завдання 12 (12 балів)

Установіть відповідність між нерівностями (1–4) та множинами їх розв'язків (А – Д)

1 $\log_2 x < 0$ А $(-\infty; -1)$

2 $\log_2 x > 0$ Б $(-\infty; 1)$

3 $\log_2(-x) < 0$ В $(1; +\infty)$

4. $\log_2(-x) > 0$ Г $(-1; 0)$

Д $(0; 1)$



Завдання 13 (12 балів)

Установіть відповідність між функціями (1–4) та їх похідними (А–Д).

1 $y = x \sin 3$

А $y' = 3 \sin^2 x \cos x$

2 $y = 3 \sin x$

Б $y' = \cos 3$

3 $y = \sin x^3$

В $y' = 3x^2 \cos x^3$

4. $y = \sin^3 x$

Г $y' = \sin 3$

Д $y' = 3 \cos x$

Завдання 14 (6 балів)

Розв'яжіть нерівність $\frac{x^2 + 11x + 30}{x^2 + 4x - 5} < 0$. У відповідь запишіть

найменше ціле число, що задовольняє цю нерівність. Якщо такого числа немає, то запишіть число 10.

Завдання 15 (10 балів)

Розв'яжіть рівняння $(\sqrt{15} - 3)^{3x-76} = \left(\frac{24 + 6\sqrt{15}}{36}\right)^{7x+4}$.

