

**Анкета учасника I туру Всеукраїнської олімпіади
ВП НУБіП України «Ніжинський агротехнічний інститут» 2019 року
з МАТЕМАТИКИ**

Прізвище _____
Ім'я _____
По-батькові _____
Адреса _____
проживання _____

Назва та адреса _____
навчального _____
закладу _____

Номер тел. _____

E-mail _____

Частина 1 (базовий рівень)

(15 завдань, одна правильна відповідь на завдання)

**Завдання 1 – 15 мають чотири варіанти відповіді, серед яких лише один правильний. Виберіть правильний, на Вашу думку, варіант відповіді.
(Оцінка за правильно виконане завдання – 2 бали).**

1. Спростити вираз: $\frac{30 \cdot (y^3)^4}{6y^{10}}$.

А	Б	В	Г	Д
$\frac{y^2}{5}$	$\frac{5}{y^3}$	$5y^2$	$5y^{1,2}$	$5y^{0,7}$

Відповідь: _____

2. Обчислити площу паралелограма, сторона якого дорівнює 6 см, а висота, опущена на неї, дорівнює 2,8 см.

А	Б	В	Г	Д
8,4 см ²	16,8 см ²	17,6 см ²	21 см ²	25,2 см ²

Відповідь: _____

3. Розв'яжіть рівняння: $\log_2 x = -3$.

А	Б	В	Г	Д
-8	$-\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{8}$	$-\frac{1}{8}$

Відповідь: _____

4. У прямокутну трапецію вписано коло. Точка дотику ділить більшу з бічних сторін трапеції на відрізки 4 см і 25 см. Знайти площу трапеції.

А	Б	В	Г	Д
245 см ²	490 см ²	580 см ²	680 см ²	980 см ²

Відповідь: _____

5. Спростити вираз: $\frac{a+4}{a^2-6a+9} : \frac{a^2-16}{2a-6} - \frac{2}{a-4}$.

А	Б	В	Г	Д
3-a	$\frac{2}{a-3}$	4-a	$\frac{2}{4-a}$	$\frac{2}{3-a}$

Відповідь: _____

6. Обчисліть скалярний добуток векторів $\vec{a}(-3; 2)$ і $\vec{b}(-4; -3)$

А	Б	В	Г	Д
-8	-6	-3	6	18

Відповідь: _____

7. Човен проходить 15 км за течією річки і 3 км проти течії, витративши стільки часу, скільки потрібно плоту, щоб проплисти 4 км по цій річці. Яка швидкість течії річки, якщо власна швидкість човна дорівнює $8 \frac{\text{км}}{\text{год}}$.

А	Б	В	Г	Д
$1 \frac{\text{км}}{\text{год}}$	$2 \frac{\text{км}}{\text{год}}$	$3 \frac{\text{км}}{\text{год}}$	$4 \frac{\text{км}}{\text{год}}$	$5 \frac{\text{км}}{\text{год}}$

Відповідь: _____

8. Бічна сторона рівнобедреного трикутника точкою дотику вписаного кола ділиться у відношенні 12:25, рахуючи від вершини кута при основі трикутника. Знайти радіус вписаного кола, якщо площа трикутника дорівнює 1680 см^2 .

А	Б	В	Г	Д
7 см	$8\frac{4}{7} \text{ см}$	$17\frac{1}{7} \text{ см}$	18 см	20 см

Відповідь: _____

9. Спростіть вираз: $(1 + \operatorname{tg}^2 x)^{-1}$.

А	Б	В	Г	Д
$\cos^2 x$	$\sin^2 x$	$\operatorname{tg}^2 x$	$\operatorname{ctg}^2 x$	1

Відповідь: _____

10. Випущено партію з 200 лотерейних білетів. Імовірність того, що навмання вибраний білет із цієї партії буде виграшним, дорівнює 0,15. Визначте кількість білетів без виграшу серед цих 200 білетів.

А	Б	В	Г	Д
3	30	197	170	185

Відповідь: _____

11. Розв'яжіть рівняння: $32^x = 16$.

А	Б	В	Г	Д
$\frac{1}{2}$	$\frac{3}{2}$	$\frac{5}{4}$	2	0,8

Відповідь: _____

12. Яку властивість із наведених має функція $y = 5^{-x}$?

А	Б	В	Г	Д
є парною	є непарною	є спадною	є періодичною	є зростаючою

Відповідь: _____

13. Висота правильної трикутної піраміди дорівнює 2 см, а сторона її основи дорівнює 6 см. Знайдіть довжину бічного ребра піраміди.

А	Б	В	Г	Д
6 см	4 см	$2\sqrt{5} \text{ см}$	$5\sqrt{2} \text{ см}$	8 см

Відповідь: _____

14. Укажіть проміжок, якому належить число $\log_8 11$.

А	Б	В	Г	Д
$(-1; 0)$	$(0; 1)$	$(1; 2)$	$(2; 3)$	$(6; 7)$

Відповідь: _____

15. Складіть рівняння дотичної до графіка функції $y = \sqrt{x^2 - 8}$ у точці з абсцисою $x_0 = 3$.

А	Б	В	Г	Д
$y = 3x - 8$	$y = -3x + 4$	$y = x - 2$	$y = -\frac{2}{3}x + 3$	$y = 3x$

Відповідь: _____

Частина 2 (середній рівень)

(10 завдань, кілька правильних відповідей на завдання)

У завданнях 16 – 25 до кожного з чотирьох рядків інформації, позначених цифрами, виберіть один правильний, на Вашу думку, варіант, позначений буквою. (Завдання на встановлення відповідності оцінюється в 0, 1, 2, 3 або 4 бали. Максимальна оцінка за правильно виконане завдання – 4 бали)

16. Установіть відповідність між виразом (1–4) та тотожно рівним йому виразом (А–Д).

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

А $\cos^2 \alpha$

2 $1 - \cos^2 \alpha$

Б $\cos 2\alpha$

3 $\cos^2 \alpha - \sin^2 \alpha$

В $\sin 2\alpha$

4 $2 \cdot \sin \alpha \cdot \cos \alpha$

Г 1

Д $\sin^2 \alpha$

Результати позначте у таблиці:

1	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>

17. Установіть відповідність між умовою задачі (1–4) та величиною (А–Д).

- | | | |
|---|--|---|
| 1 | Площа прямокутного трикутника з катетами 5 см і 8 см дорівнює: | А 2 см ² |
| 2 | Площа трикутника з сторонами $\sqrt{3}$ см і 8 см та кутом 60° між ними: | Б 3 см ² |
| 3 | Площа квадрата з стороною $\sqrt{3}$ см дорівнює: | В 4 см ² |
| 4 | Площа ромба з стороною $2\sqrt{2}$ см та гострим кутом 30° дорівнює: | Г 6 см ²
Д 20 см ² |

Результати позначте у таблиці:

1	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>

18. Установіть відповідність між функцією (1–4) та її властивістю (А–Д).

- | Функція | Властивість |
|------------------|--|
| 1 $y = \cos x$ | А зростає на всій області визначення |
| 2 $y = -5^x$ | Б є парною |
| 3 $y = \log_2 x$ | В є непарною |
| 4 $y = \sin 3x$ | Г областю значень функції є проміжок $(0; +\infty)$
Д областю значень функції є проміжок $(-\infty; 0)$ |

Результати позначте у таблиці:

1	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>

19. У прямокутній декартовій системі координат xOy у просторі задано точку $A(2;0;0)$ і $B(-4;2;6)$. Установіть відповідність між початком речення (1–4) та його закінченням (А–Д) так, щоб утворилось правильне твердження.

- | Початок речення | Закінчення речення |
|---|-----------------------------|
| 1 Вектор \overrightarrow{AB} має координати | А $(-1;1;3)$ |
| 2 Серединою відрізка AB є точка | Б $(-6;2;6)$ |
| 3 Проекцією точки B на вісь y є точка | В $(-4;0;6)$ |
| 4 Проекцією точки B на площину xz є точка | Г $(0;2;0)$
Д $(-2;2;6)$ |

Результати позначте у таблиці:

1	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>

20. Установіть відповідність між функцією (1-4) і координатними чвертями (А-Д), у яких розміщений графік цієї функції (I чверть: $x \geq 0$ і $y \geq 0$; II чверть: $x \leq 0$ і $y \geq 0$; III чверть: $x \leq 0$ і $y \leq 0$; IV чверть: $x \geq 0$ і $y \leq 0$).

<i>Функція</i>	<i>Координатні чверті</i>	
1 $y = x + 3$	А II та IV чверті	
2 $y = -x^2 - 2$	Б III та IV чверті	Г I, III та IV чверті
3 $y = -\frac{2}{x}$	В I, II та III чверті	Д I, II, III та IV чверті
4 $y = \cos x$		

Результати позначте у таблиці:

1	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>

21. Установіть відповідність між твердженням про дріб (1-4) та дробом (А-Д), для якого це твердження є правильним.

<i>Твердження про дріб</i>	<i>Дріб</i>
1 є оберненим до дроби $1\frac{1}{5}$	А $\frac{12}{25}$
2 менший за 0,5	Б $\frac{5}{6}$
3 є неправильним	В $\frac{31}{11}$
4 є скоротним	Г $\frac{8}{9}$
	Д $\frac{38}{57}$

Результати позначте у таблиці:

1	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>

22. Установіть відповідність між геометричною фігурою (1-4) та її площею (А-Д).

<i>Геометрична фігура</i>	<i>Площа фігури</i>	<i>Результати позначте у таблиці:</i>								
1 Площа круга радіуса 4 см:	А $24\pi \text{ см}^2$	<table border="1"> <tbody> <tr><td>1</td><td><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>2</td><td><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>3</td><td><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>4</td><td><input type="checkbox"/></td></tr> </tbody> </table>	1	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>
1	<input type="checkbox"/>									
2	<input type="checkbox"/>									
3	<input type="checkbox"/>									
4	<input type="checkbox"/>									
2 Площа півкруга радіуса 6 см:	Б $20\pi \text{ см}^2$									
3 Площа сектора радіуса 12 см із градусною мірою центрального кута 30° :	В $18\pi \text{ см}^2$									
4 Площа кільця, обмеженого колами радіусів 4 см і 6 см:	Г $16\pi \text{ см}^2$ Д $12\pi \text{ см}^2$									

23. Установіть відповідність між виразами (1–4) та їхніми значеннями, якщо $x = 0,5$ (А–Д).

	<i>Вираз</i>	<i>Значення виразу</i>		
1	$\frac{x^2 - 9}{3 + x}$	А 2,5		
2	$(x - 5)^2 + 5(2x - 5)$	Б 1,5	Результати позначте у таблиці:	
3	$\frac{x^3 + 1}{x^2 - x + 1}$	В - 2,5		1 <input type="checkbox"/>
4	$\frac{3x - 6}{8x} \cdot \frac{x}{x^2 - 4x + 4}$	Г 0,25		2 <input type="checkbox"/>
		Д - 0,25		3 <input type="checkbox"/>
			4 <input type="checkbox"/>	

24. Установіть відповідність між нерівностями (1 – 4) та множинами їх розв’язків (А – Г).

	<i>Нерівність</i>	<i>Множина розв’язків</i>		
1	$2 - x \geq 0$	А $[-2; 2]$	Результати позначте у таблиці:	
2	$2x^2 + 5x - 3 \geq 0$	Б $[0; 6]$		1 <input type="checkbox"/>
3	$6x - x^2 \leq 0$	В $(-\infty; -3] \cup [0,5; +\infty)$		2 <input type="checkbox"/>
4	$ x - 2 \leq 0$	Г $(-\infty; 2]$		3 <input type="checkbox"/>
		Д $(-\infty; 0] \cup [6; +\infty)$	4 <input type="checkbox"/>	

25. Установіть відповідність між виразами (1–4) та їхніми значеннями (А–Д).

	<i>Вираз</i>	<i>Значення виразу</i>		
1	$\log_3 27 - \log_{\frac{1}{7}} 7$	А $\frac{1}{2}$	Результати позначте у таблиці:	
2	$2^{1 + \log_2 5}$	Б 4		1 <input type="checkbox"/>
3	$\lg 4 + 2 \lg 5$	В 2		2 <input type="checkbox"/>
4	$\log_5 \sqrt{10} - \log_5 \sqrt{2}$	Г 32		3 <input type="checkbox"/>
		Д 10	4 <input type="checkbox"/>	

Частина 3 (високий рівень)
(5 завдань, завдання відкритої форми)

Розв'яжіть завдання 26 – 30. У відповідь запишіть одержані числові значення у вигляді десяткового дробу або цілого числа.

(Максимальна оцінка за правильно виконане завдання – 6 балів)

26. Розв'яжіть рівняння:

$$2 \cdot \log_2(-x) = 1 + \log_2(x + 4).$$

Відповідь: _____

27. Знайдіть найбільший розв'язок нерівності:

$$\left(\frac{1}{3}\right)^{\frac{x^2+x-6}{(x-6)^2}} \geq 1.$$

Відповідь: _____

28. Знайдіть найменше значення функції $f(x) = x - \frac{1}{3}x^3$ на проміжку $[-2; 0]$.

Відповідь: _____

29. Знайдіть площу фігури, обмеженої лініями: $y = x^2 - 2x + 3$, $y = 3 - x$.

Відповідь: _____

30. В основі конуса проведено хорду завдовжки 8 см, яка стягує дугу основи величиною 60° . Знайдіть об'єм конуса, якщо його твірна дорівнює 16 см.

Відповідь: _____

Підпис учасника _____