

**Анкета учасника I туру Всеукраїнської олімпіади
ВП НУБіП України «Ніжинський агротехнічний інститут» 2018 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 п'ять варіантів відповідей, серед яких лише один правильний. Виберіть правильний, на Вашу думку, варіант відповіді.
(Оцінка за правильно виконане завдання – 2 бали).**

1. Спростити вираз: $\frac{7x^4y^2}{21xy^6}$.

А	Б	В	Г	Д
$27x^3y^4$	$\frac{x^3y^4}{3}$	$\frac{3x}{y^2}$	$\frac{x^3}{3y^4}$	$\frac{x}{3y^2}$

Відповідь: _____

2. У прямокутнику $ABCD$ діагоналі перетинаються у точці O , а $\angle CAD = 31^\circ$.
Визначити величину кута BOC .

А	Б	В	Г	Д
62°	118°	121°	128°	149°

Відповідь: _____

3. Розв'яжіть рівняння: $\log_4 x = -2$.

А	Б	В	Г	Д
$\frac{1}{16}$	$\frac{1}{8}$	-8	-16	$-\frac{1}{16}$

Відповідь: _____

4. Сторона квадрата дорівнює 8 см. Обчислити площу круга, описаного навколо цього квадрата.

А	Б	В	Г	Д
$8\pi\sqrt{2}$ см ²	16π см ²	32π см ²	12π см ²	64π см ²

Відповідь: _____

5. Розв'яжіть нерівність: $2 \cdot (0,5)^x < 0,5$.

А	Б	В	Г	Д
$(-\infty; 2)$	$(2; +\infty)$	$(-\infty; 0,3)$	$(0,3; +\infty)$	$(0; 2)$

Відповідь: _____

6. Обчисліть скалярний добуток векторів $\vec{a}(-2;1)$ і $\vec{b}(-5;-3)$

А	Б	В	Г	Д
-29	-35	-13	20	7

Відповідь: _____

7. Човен пройшов 18 км за течією річки і 4 км проти течії, витративши на весь шлях 2 год. Швидкість течії річки дорівнює $2\frac{\text{км}}{\text{год}}$. Знайдіть власну швидкість човна.

А	Б	В	Г	Д
$\frac{8 \text{ км}}{3 \text{ год}}$	$6\frac{\text{км}}{\text{год}}$	$8\frac{\text{км}}{\text{год}}$	$10\frac{\text{км}}{\text{год}}$	$12\frac{\text{км}}{\text{год}}$

Відповідь: _____

8. На діагоналі AC квадрата ABCD задано точку, відстань від якої до сторін AB і BC дорівнює 2 см і 6 см відповідно. Визначте периметр квадрата ABCD.

А	Б	В	Г	Д
16 см	24 см	32 см	48 см	64 см

Відповідь: _____

9. Спростіть вираз $\frac{1}{1 + \operatorname{ctg}^2 x}$.

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 300 лотерейних білетів. Імовірність того, що навмання вибраний білет із цієї партії буде виграшним, дорівнює 0,2. Визначте кількість білетів без виграшу серед цих 300 білетів.

А	Б	В	Г	Д
6	60	294	100	240

Відповідь: _____

11. Розв'яжіть рівняння: $25^x = 125$.

А	Б	В	Г	Д
$\frac{1}{2}$	$\frac{3}{2}$	$\frac{2}{3}$	2	243

Відповідь: _____

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

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

Відповідь: _____

13. Висота правильної чотирикутної піраміди дорівнює 2 см, а сторона її основи дорівнює 8 см. Знайдіть довжину бічного ребра піраміди.

А	Б	В	Г	Д
6 см	4 см	$2\sqrt{7}$ см	$7\sqrt{2}$ см	8 см

Відповідь: _____

14. Укажіть проміжок, якому належить число $\log_7 8$.

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

Відповідь: _____

15. Укажіть рівняння прямої, яка може бути дотичною до графіка функції $y = f(x)$ у точці з абсцисою $x_0 = 1$, якщо $f'(1) = -6$.

А	Б	В	Г	Д
$y = -3x + 1$	$y = 12x - 6$	$y = x - 6$	$y = -\frac{3}{2}x - 6$	$y = -6x - 5$

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 $2 \cdot \sin \alpha \cdot \cos \alpha$ | А $\cos^2 \alpha$ | Результати позначте у таблиці: |
| 2 $1 - \cos^2 \alpha$ | Б $\cos 2\alpha$ | |
| 3 $\cos^2 \alpha - \sin^2 \alpha$ | В $\sin 2\alpha$ | |
| 4 $\cos^4 \alpha + \sin^2 \alpha \cdot \cos^2 \alpha$ | Г $-\cos 2\alpha$ | |
| | Д $\sin^2 \alpha$ | |

1
2
3
4

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
2
3
4

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

<i>Функція</i>	<i>Властивість</i>
1 $y = \sin x$	А зростає на всій області визначення
2 $y = x^3 + 1$	Б спадає на всій області визначення
3 $y = 3 - x$	В є непарною
4 $y = x^2$	Г є парною
	Д область значень функції є проміжок $(0; +\infty)$

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 xOz у просторі задано точку $M(1; -4; 8)$. Установіть відповідність між початком речення (1–4) та його закінченням (А–Д) так, щоб утворилось правильне твердження.

<i>Початок речення</i>	<i>Закінчення речення</i>
1 Відстань від точки M до осі z дорівнює	А 1
2 Відстань від точки M до початку координат дорівнює	Б 4
3 Відстань від точки M до площини xOz дорівнює	В $\sqrt{17}$
4 Відстань від точки M до точки $N(1; 0; 8)$ дорівнює	Г 8
	Д 9

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 $y = \cos x$	А II та IV чверті	
2 $y = -\frac{2}{x}$	Б III та IV чверті	Г I, III та IV чверті
3 $y = x + 2$	В I, II та III чверті	Д I, II, III та IV чверті
4 $y = -x^2 - 3$		

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>
1	круг радіуса 5 см	А $12\pi \text{ см}^2$
2	квадрат із стороною $3\sqrt{2}$ см	Б 20 см^2
3	сектор радіуса 12 см з градусною мірою центрального кута 30°	В $25\pi \text{ см}^2$
4	ромб із діагоналями 4 см і 10 см	Г $24\pi \text{ см}^2$
		Д 18 см^2

Результати позначте у таблиці:

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

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
3	$\frac{x^3 + 1}{x^2 - x + 1}$	В -2,5
4	$\frac{3x - 6}{8x} \cdot \frac{x}{x^2 - 4x + 4}$	Г 0,25
		Д -0,25

Результати позначте у таблиці:

1	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>
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>	Результати позначте
1 $2 - x \geq 0$	А $[-2; 2]$	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>	Результати позначте у таблиці:
1 $\log_3 27 - \log_{\frac{1}{7}} 7$	А $\frac{1}{2}$	1 <input type="checkbox"/>
2 $2^{1+\log_2 5}$	Б 4	2 <input type="checkbox"/>
3 $\lg 4 + 2 \lg 5$	В 2	3 <input type="checkbox"/>
4 $\log_5 \sqrt{10} - \log_5 \sqrt{2}$	Г 32	4 <input type="checkbox"/>
	Д 10	

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:

$$2 \cdot \log_3(-x) = 1 + \log_3(x + 6).$$

Відповідь: _____

27. Знайдіть найменший розв'язок нерівності:

$$\left(\frac{2}{5}\right)^{\frac{x^2+3x-10}{x^2+8x+16}} \geq 1.$$

Відповідь: _____

28. Знайдіть найбільше значення функції $f(x) = x^3 - 6x^2 + 1$ на проміжку $[-2; 1]$.

Відповідь: _____

29. Знайдіть площу фігури, обмеженої лініями: $y = x^2 - 4x + 5$, $y = 5 - x$.

Відповідь: _____

30. В основі конуса проведено хорду завдовжки $10\sqrt{3}$ см на відстані 6 см від центра основи. Знайдіть об'єм конуса, якщо його твірна нахилена до площини основи під кутом 30° .

Відповідь: _____

Підпис учасника _____