

СИМУЛЯЦІЯ №4

НАЦІОНАЛЬНИЙ МУЛЬТИПРЕДМЕТНИЙ ТЕСТ



ЧАС ВИКОНАННЯ – 60 ХВИЛИН

ЗАГАЛЬНА КІЛЬКІСТЬ ЗАВДАНЬ 22

ЗАВДАННЯ

15

з вибором однієї
правильної відповіді
з п'яти

0 або 1 бал

3

на встановлення
відповідності

0, 1, 2
або 3 бали

4

з короткою
відповіддю

0 або 2 бали

**МАКСИМАЛЬНА КІЛЬКІСТЬ
ТЕСТОВИХ БАЛІВ**

32

Інструкція щодо роботи над тестом

1. Правила виконання завдань зазначено перед кожною новою формою завдань.
2. Рисунки до завдань виконано схематично, без строгого дотримання пропорцій.
3. Відповідайте лише після того, як Ви уважно прочитали й зрозуміли завдання.
4. Намагайтеся виконати всі завдання.
5. Ви можете скористатися довідковими матеріалами, наведеними на сторінках 7–9.
6. На сторінці 10 наведено правильні відповіді до всіх завдань.

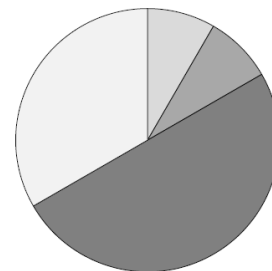
Зичимо Вам успіхів!

Завдання 1–15 мають по п'ять варіантів відповіді, з яких лише ОДИН ПРАВИЛЬНИЙ. Виберіть правильний варіант відповіді й позначте його.

1. $(-3n^4)^2 =$

А	Б	В	Г	Д
$9n^6$	$-3n^8$	$9n^8$	$-9n^6$	$-3n^6$

2. Діаграма, зображена на рисунку, містить інформацію про активності Катерини протягом трьох годин. Скориставшись діаграмою, продовжте речення так, щоб утворилось правильне твердження: «Час у годинах, який витратила Катерина на волонтерську діяльність, ...»



А більший за 2 год».

Б удвічі більший за час на бісероплетіння».

В менший за час на танці».

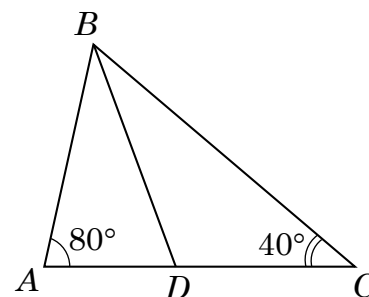
Г становить половину від загального часу активності».

Д належить проміжку $[0; 1]$ ».

- ☐ Бісероплетіння
- ☐ Малювання
- ☐ Волонтерська діяльність
- ☐ Танці

3. На рисунку відрізок BD – бісектриса кута B трикутника ABC . $\angle A = 80^\circ$, $\angle C = 40^\circ$. Знайдіть градусну міру кута BDC .

А	Б	В	Г	Д
110°	100°	120°	90°	130°



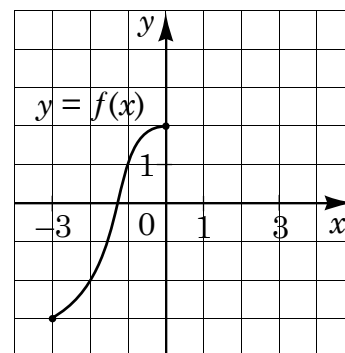
4. Розв'яжіть рівняння $\frac{x^2}{3} = 3x$.

А	Б	В	Г	Д
0	0; 3	0; 9	3	9

5. Точка A розташована поза сферою з центром у точці O , заданої рівнянням $x^2 + y^2 + z^2 = 144$. Укажіть можливе значення модуля вектора $\overrightarrow{OA}$.

А	Б	В	Г	Д
6	13	12	11	7

6. На рисунку зображено фрагмент графіка парної функції $y = f(x)$, визначеної на проміжку $[-3; 3]$. Скільки нулів має ця функція на заданому проміжку?



- А жодного
Б один
В два
Г три
Д чотири

7. Марія вирішила інвестувати в перемогу України, купивши 5 державних військових облігацій. Номінальна вартість кожної облігації становить 1000 грн. Після закінчення терміну дії облігацій вона отримала на свій рахунок 5900 грн. Визначте відсоток, що нарахували Марії за цими облігаціями.

А	Б	В	Г	Д
20 %	16 %	12 %	15 %	18 %

8. Які з наведених тверджень є правильними?

- I. Існує прямокутник, діагоналі якого перпендикулярні.
II. Існує трапеція, середня лінія якої дорівнює її висоті.
III. Існує ромб, більша діагональ його дорівнює сумі двох його сторін.

А	Б	В	Г	Д
лише I	лише I та II	лише I та III	лише II та III	I, II та III

9. Спростіть вираз $\cos(540^\circ + \alpha)$.

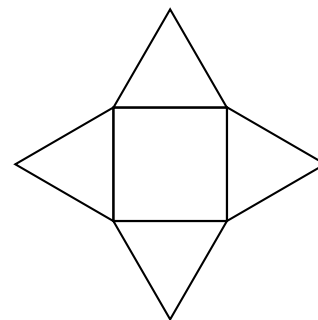
А	Б	В	Г	Д
$-\cos \alpha$	$\frac{1}{\sin \alpha}$	$\sin \alpha$	$\cos \alpha$	$-\sin \alpha$

10. Розв'яжіть нерівність $\log_2 x < 1 + \log_2 3$.

А	Б	В	Г	Д
$(0; 6)$	$(-\infty; 4)$	$(6; +\infty)$	$(-\infty; 6)$	$(0; 4)$

11. На рисунку зображено розгортку поверхні тіла, складеного з квадрата і чотирьох однакових рівносторонніх трикутників, сторони яких дорівнюють 6 см. Знайдіть довжину висоти цього тіла.

А	Б	В	Г	Д
$2\sqrt{3}$ см	6 см	$3\sqrt{3}$ см	3 см	$3\sqrt{2}$ см



12. Знайдіть похідну функції $f(x) = 2x^3 - \frac{1}{x^3} + \ln 3$.

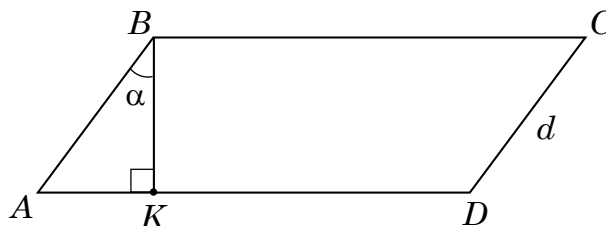
- А $f'(x) = 6x^2 + \frac{3}{x^4}$
Б $f'(x) = \frac{x^4}{2} + \frac{1}{2x^2} + \frac{1}{3}$
В $f'(x) = 6x^2 + \frac{3}{x^2}$
Г $f'(x) = 6x^2 + \frac{3}{x^4} + \frac{1}{3}$
Д $f'(x) = 6x^2 + \frac{1}{3x^2}$

13. $(a-1)^{-1} - \frac{a}{a-1} =$

А	Б	В	Г	Д
$\frac{-a^2 + a - 1}{a - 1}$	$1 - a$	-1	$a - 1$	1

14. У паралелограмі $ABCD$ на стороні AD вибрано точку K так, що $BK \perp AD$, $BK : KD = 1 : 2$, $\angle ABK = \alpha$. Визначте площу цього паралелограма, якщо $CD = d$.

- А $d^2(\cos \alpha + 2 \sin \alpha) \sin \alpha$
Б $d^2 \left(\frac{1}{\sin \alpha} + \frac{2}{\cos \alpha} \right) \frac{1}{\cos \alpha}$
В $d^2(\sin \alpha + 2 \cos \alpha) \sin \alpha$
Г $d^2(\sin \alpha + 2 \cos \alpha) \cos \alpha$
Д $d^2(\cos \alpha + 2 \sin \alpha) \cos \alpha$



15. Укажіть проміжок, якому належить добуток коренів рівняння $\frac{x^4 - 6x^2 + 8}{x + 2} = 0$.

А	Б	В	Г	Д
$(-\infty; -3)$	$[-3; 0)$	$[0; 3)$	$[3; 6)$	$[6; +\infty)$

У завданнях 16–18 до кожного з трьох рядків інформації, позначених цифрами, доберіть один правильний, на Вашу думку, варіант, позначений буквою.

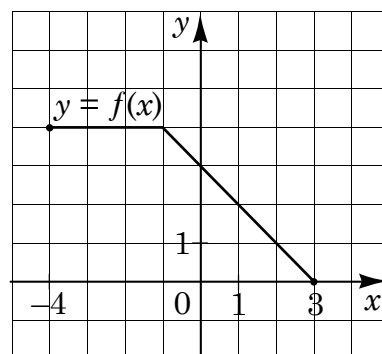
16. Узгодьте вираз (1–3) із його значенням (А – Д).

Вираз	Значення виразу
1 $\sqrt{(-3)^2} + \sqrt[3]{(-5)^3}$	А -2
2 $2\sin^2 \frac{\pi}{6} + 2\cos^2 \frac{\pi}{6}$	Б -8
3 $\log_3 \frac{1}{\sqrt{3}}$	В 2
	Г $-\frac{1}{2}$
	Д 8

	А	Б	В	Г	Д
1					
2					
3					

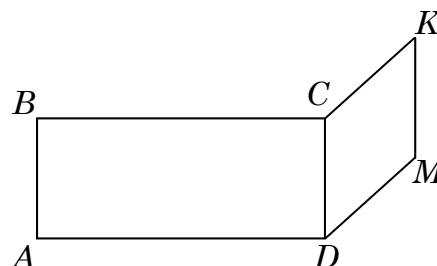
17. На рисунку зображено графік функції $y = f(x)$, визначеної на проміжку $[-4; 3]$. Узгодьте функцію (1–3) з ординатою (А – Д) точки перетину графіка цієї функції з графіком функції $y = f(x)$.

Функція	Ордината точки перетину
1 $y = x - 1$	А $y = 0$
2 $y = -\frac{4}{x}$	Б $y = 1$
3 $y = 2^x$	В $y = 2$
	Г $y = 3$
	Д $y = 4$



	А	Б	В	Г	Д
1					
2					
3					

18. На рисунку зображено прямокутник $ABCD$ і ромб $CKMD$, що лежать в одній площині. $CM = 6$ см. Периметр ромба дорівнює 20 см, а площа прямокутника – 60 см². Узгодьте відрізок (1–3) із його довжиною (А – Д).



Відрізок	Довжина відрізка
1 Сторона ромба $CKMD$	А 4 см
2 Радіус кола, описаного навколо прямокутника $ABCD$	Б 4,8 см
3 Висота ромба $CKMD$	В 5 см
	Г 6,5 см
	Д 8 см

	А	Б	В	Г	Д
1					
2					
3					

Розв'яжіть завдання 19–22. Одержані числові відповіді запишіть у спеціально відведеному місці. Відповідь записуйте лише десятковим дробом, урахувавши положення коми. Знак «мінус» записуйте перед першою цифрою числа.

19. На футбольному стадіоні розташовано 21 ряд сидінь: у першому ряду 45 місць, а в кожному наступному ряду на однакову кількість місць більше, ніж у попередньому. В останньому ряду розташовано 105 місць. Визначте кількість місць у п'ятому ряду цього стадіону.

Відповідь: ,

20. Задано правильну трикутну призму $ABCA_1B_1C_1$, основою якої є трикутник ABC з периметром 24 см. Діагональ бічної грані дорівнює $5\sqrt{3}$ см. Через висоту BK трикутника ABC та вершину C_1 проведено площину α . Знайдіть площу (у см^2) перерізу призми площиною α .

Відповідь: ,

21. У міській лікарні працюють лікарі двох категорій: лікарі першої категорії та лікарі вищої категорії. Середня місячна заробітна плата лікаря першої категорії становить 15 000 грн, а лікаря вищої категорії – 25 000 грн. У відділі кадрів відомо, що лікарів першої категорії на 10 осіб більше, ніж лікарів вищої категорії. Визначте середню місячну заробітну плату (у грн) одного лікаря в цій лікарні, якщо ймовірність випадково обрати зі списку лікаря вищої категорії становить 0,4.

Відповідь: ,

22. Знайдіть *найменше* значення a , за якого система рівнянь
$$\begin{cases} \sin x - 4 = 3a - 2^{1+y^2}, \\ 2^{2+y^2} - 3 = a + 3\sin x \end{cases}$$
 має розв'язки.

Відповідь: ,

ДОВІДКОВІ МАТЕРІАЛИ

Таблиця квадратів від 10 до 49

Десятки	Одиниці									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	100	121	144	169	196	225	256	289	324	361
2	400	441	484	529	576	625	676	729	784	841
3	900	961	1024	1089	1156	1225	1296	1369	1444	1521
4	1600	1681	1764	1849	1936	2025	2116	2209	2304	2401

АЛГЕБРА І ПОЧАТКИ АНАЛІЗУ

Формули скороченого множення

$$a^2 - b^2 = (a - b)(a + b)$$

$$(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$$

$$(a - b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$$

Модуль числа

$$|a| = \begin{cases} a, & \text{якщо } a \geq 0, \\ -a, & \text{якщо } a < 0 \end{cases}$$

Квадратне рівняння

$$ax^2 + bx + c = 0, \quad a \neq 0$$

$$D = b^2 - 4ac \quad \text{— дискримінант}$$

$$x_1 = \frac{-b - \sqrt{D}}{2a}, \quad x_2 = \frac{-b + \sqrt{D}}{2a}, \quad \text{якщо } D > 0$$

$$x_1 = x_2 = \frac{-b}{2a}, \quad \text{якщо } D = 0$$

$$ax^2 + bx + c = a(x - x_1)(x - x_2)$$

Степені

$$a^1 = a, \quad a^n = \underbrace{a \cdot a \cdot \dots \cdot a}_{n \text{ разів}} \quad \text{для } a \in R, n \in N, n \geq 2$$

$$a^0 = 1, \quad \text{де } a \neq 0 \quad \sqrt{a^2} = |a|$$

$$a^{-n} = \frac{1}{a^n} \quad \text{для } a \neq 0, n \in N$$

$$a^{\frac{m}{n}} = \sqrt[n]{a^m}, \quad a > 0, m \in Z, n \in N, n \geq 2$$

$$a^x \cdot a^y = a^{x+y} \quad \frac{a^x}{a^y} = a^{x-y} \quad (a^x)^y = a^{x \cdot y}$$

$$(ab)^x = a^x \cdot b^x \quad \left(\frac{a}{b}\right)^x = \frac{a^x}{b^x}$$

Логарифми

$$a > 0, \quad a \neq 1, \quad b > 0, \quad c > 0, \quad k \neq 0$$

$$a^{\log_a b} = b \quad \log_a a = 1 \quad \log_a 1 = 0$$

$$\log_a(b \cdot c) = \log_a b + \log_a c$$

$$\log_a \frac{b}{c} = \log_a b - \log_a c$$

$$\log_a b^n = n \cdot \log_a b$$

$$\log_{a^k} b = \frac{1}{k} \cdot \log_a b$$

Арифметична прогресія

$$a_n = a_1 + d(n - 1) \quad S_n = \frac{a_1 + a_n}{2} \cdot n$$

Геометрична прогресія

$$b_n = b_1 \cdot q^{n-1} \quad S_n = \frac{b_1(q^n - 1)}{q - 1}, \quad (q \neq 1)$$

Теорія ймовірностей

$$P(A) = \frac{k}{n}$$

Комбінаторика

$$P_n = 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot \dots \cdot n = n! \quad C_n^k = \frac{n!}{k! \cdot (n-k)!} \quad A_n^k = \frac{n!}{(n-k)!}$$

Похідна функції

C, a – сталі

$$(C)' = 0$$

$$x' = 1$$

$$(x^a)' = ax^{a-1}$$

$$(\sqrt{x})' = \frac{1}{2\sqrt{x}}$$

$$(e^x)' = e^x$$

$$(\ln x)' = \frac{1}{x}$$

$$(\sin x)' = \cos x$$

$$(\cos x)' = -\sin x$$

$$(\operatorname{tg} x)' = \frac{1}{\cos^2 x}$$

$$(u + v)' = u' + v'$$

$$(u - v)' = u' - v'$$

$$(uv)' = u'v + uv'$$

$$(Cu)' = Cu'$$

$$\left(\frac{u}{v}\right)' = \frac{u'v - uv'}{v^2}$$

Первісна функції та визначений інтеграл

Функція $f(x)$	Загальний вигляд первісних $F(x) + C$, C – довільна стала
0	C
1	$x + C$
$x^a, a \neq -1$	$\frac{x^{a+1}}{a+1} + C$
$\frac{1}{x}$	$\ln x + C$
e^x	$e^x + C$
$\sin x$	$-\cos x + C$
$\cos x$	$\sin x + C$
$\frac{1}{\cos^2 x}$	$\operatorname{tg} x + C$

$$\int_a^b f(x) dx = F(x) \Big|_a^b = F(b) - F(a) - \text{формула Ньютона-Лейбніца}$$

Тригонометрія

$$\sin \alpha = y_a \quad \cos \alpha = x_a \quad \sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1$$

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha}$$

$$1 + \operatorname{tg}^2 \alpha = \frac{1}{\cos^2 \alpha}$$

$$\sin 2\alpha = 2 \sin \alpha \cos \alpha$$

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

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

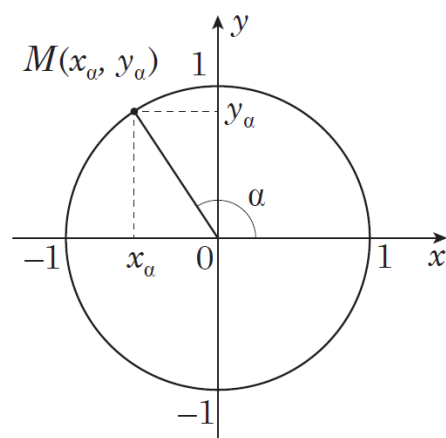
$$\sin(180^\circ - \alpha) = \sin \alpha$$

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

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

$$\operatorname{tg}(90^\circ + \alpha) = -\frac{1}{\operatorname{tg} \alpha}$$

$$\operatorname{tg}(180^\circ - \alpha) = -\operatorname{tg} \alpha$$



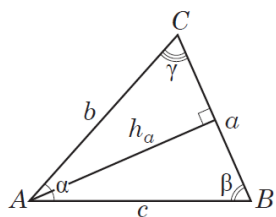
Таблиця значень тригонометричних функцій деяких кутів

α	рад	0	$\frac{\pi}{6}$	$\frac{\pi}{4}$	$\frac{\pi}{3}$	$\frac{\pi}{2}$	π	$\frac{3\pi}{2}$	2π
	град	0°	30°	45°	60°	90°	180°	270°	360°
$\sin \alpha$		0	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	1	0	-1	0
$\cos \alpha$		1	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{1}{2}$	0	-1	0	1
$\operatorname{tg} \alpha$		0	$\frac{1}{\sqrt{3}}$	1	$\sqrt{3}$	не існує	0	не існує	0

ГЕОМЕТРІЯ

Трикутники

Довільний трикутник



$$p = \frac{a+b+c}{2} \quad \alpha + \beta + \gamma = 180^\circ$$

$$a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cos \alpha$$

$$\frac{a}{\sin \alpha} = \frac{b}{\sin \beta} = \frac{c}{\sin \gamma} = 2R$$

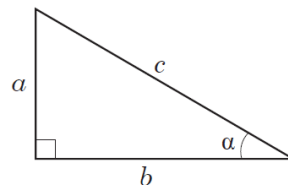
R – радіус кола, описаного навколо трикутника ABC

$$S = \frac{1}{2} a \cdot h_a \quad S = \frac{1}{2} b \cdot c \cdot \sin \alpha \quad S = \sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)}$$

Прямокутний трикутник

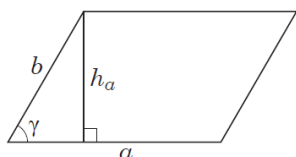
$$a^2 + b^2 = c^2 \text{ (теорема Піфагора)}$$

$$\frac{b}{c} = \cos \alpha \quad \frac{a}{c} = \sin \alpha \quad \frac{a}{b} = \operatorname{tg} \alpha$$



Чотирикутники

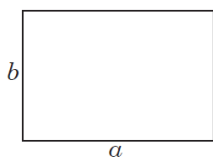
Паралелограм



$$S = ab \sin \gamma$$

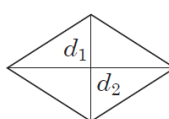
$$S = ah_a$$

Прямокутник



$$S = ab$$

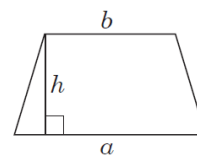
Ромб



$$S = \frac{1}{2} d_1 d_2,$$

d_1, d_2 – діагоналі ромба

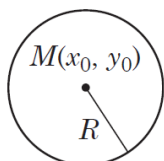
Трапеція



$$S = \frac{a+b}{2} \cdot h,$$

a і b – основи трапеції

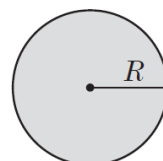
Коло



$$L = 2\pi R$$

$$(x - x_0)^2 + (y - y_0)^2 = R^2$$

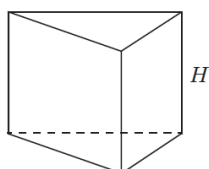
Круг



$$S = \pi R^2$$

Об'ємні фігури й тіла

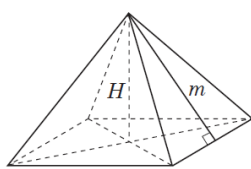
Пряма призма



$$V = S_{\text{осн}} \cdot H$$

$$S_6 = P_{\text{осн}} \cdot H$$

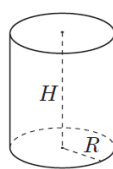
Правильна піраміда



$$V = \frac{1}{3} S_{\text{осн}} \cdot H$$

$$S_6 = \frac{1}{2} P_{\text{осн}} \cdot m$$

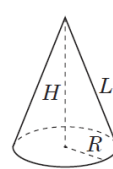
Циліндр



$$V = \pi R^2 H$$

$$S_6 = 2\pi R H$$

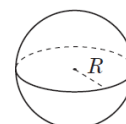
Конус



$$V = \frac{1}{3} \pi R^2 H$$

$$S_6 = \pi R L$$

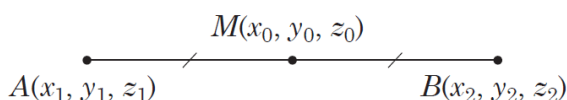
Куля, сфера



$$V = \frac{4}{3} \pi R^3$$

$$S = 4\pi R^2$$

Координати та вектори



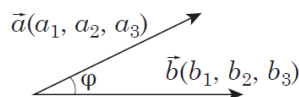
$$x_0 = \frac{x_1 + x_2}{2}$$

$$y_0 = \frac{y_1 + y_2}{2}$$

$$z_0 = \frac{z_1 + z_2}{2}$$

$$\overline{AB}(x_2 - x_1, y_2 - y_1, z_2 - z_1)$$

$$|\overline{AB}| = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2 + (z_2 - z_1)^2}$$



$$\vec{a} \cdot \vec{b} = a_1 b_1 + a_2 b_2 + a_3 b_3$$

$$\vec{a} \cdot \vec{b} = |\vec{a}| \cdot |\vec{b}| \cos \varphi$$

ПРАВИЛЬНІ ВІДПОВІДІ

Номер завдання	Правильна відповідь
1	В
2	Г
3	А
4	В
5	Б
6	В
7	Д
8	Б
9	А
10	А
11	Д
12	А
13	В
14	Г
15	А
16	1–А, 2–В, 3–Г
17	1–Б, 2–Д, 3–В
18	1–В, 2–Г, 3–Б
19	57
20	18
21	19000
22	–0,5

STUDINFO

Даний матеріал було завантажено з STUDINFO

STUDINFO – це платформа, яка допомагає абітурієнтам обрати найкращий ЗВО для вступу, відстежити перебіг вступної кампанії та оцінити свою ймовірність вступу до всіх ЗВО України. Ми збираємо актуальні дані і рейтинги та подаємо це в зручному персоналізованому форматі для кожного користувача, щоб зробити вступ простішим.

 Більше матеріалів для підготовки: <https://studinfo.org/>

 Приєднуйтесь до нашого Telegram-каналу: <https://t.me/studinfoua>

Telegram-канали про освіту та підготовку до НМТ



Щоденник абітурієнта
<https://t.me/abitblog>



Математика з ЩА
<https://t.me/abitmth>



Матеріали з ЩА
<https://t.me/abitdocs>



Українська мова з ЩА
<https://t.me/abitmova>

Цей файл розповсюджується для особистого використання, без права продажу або змінення