

СИМУЛЯЦІЯ №2

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

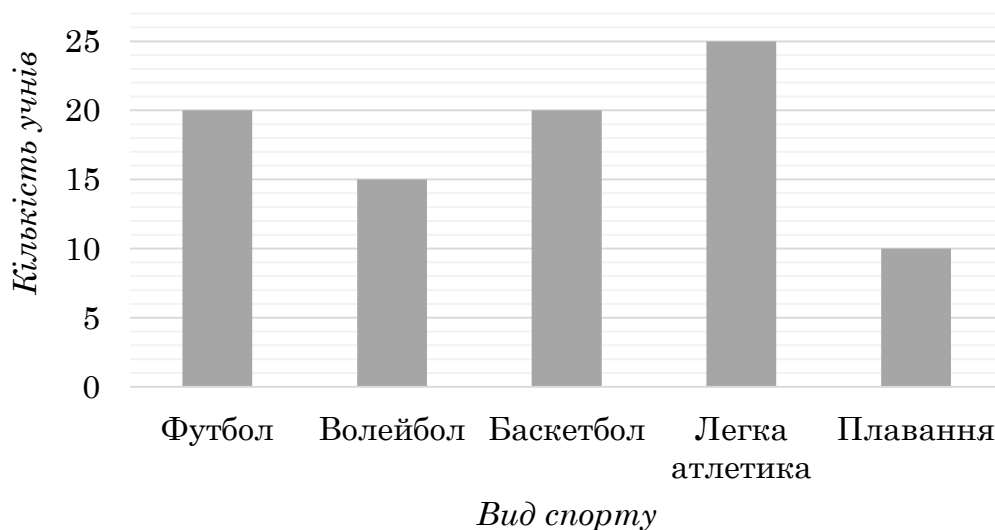
Інструкція щодо роботи над тестом

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. Учні 11-х класів брали участь у спортивних змаганнях з різних видів спорту. Результати кількості учасників за видами спорту відображено на діаграмі. Визначте, скільки *всього* учнів брало участь у цих змаганнях.

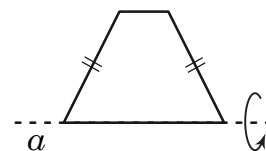


А	Б	В	Г	Д
80	90	95	100	105

2. Бочка об'ємом 1200 літрів на $\frac{3}{4}$ заповнена водою. Скільки літрів води залишиться в бочці, якщо з неї використати 250 літрів води?

А	Б	В	Г	Д
650 л	500 л	750 л	600 л	450 л

3. Укажіть тіло, яке утвориться внаслідок обертання рівнобічної трапеції навколо прямої a (див. рисунок).



А	Б	В	Г	Д

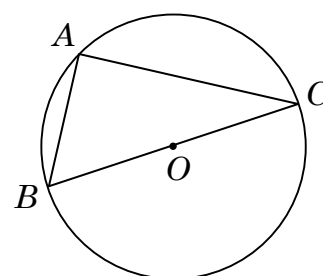
4. Спростіть вираз $5x - 2(x + 3)$.

А	Б	В	Г	Д
$5x^2 - 6$	$3x + 6$	$5x^2 + 13x - 6$	$3x + 3$	$3x - 6$

5. Розв'яжіть нерівність $\frac{2}{3} > \frac{x}{6}$.

А	Б	В	Г	Д
$(-\infty; 3)$	$(4; +\infty)$	$(9; +\infty)$	$(-\infty; 4)$	$(3; +\infty)$

6. Трикутник ABC вписано в коло з центром у точці O , що належить відрізку BC (див. рисунок). Які з наведених тверджень є правильними?



- I. Трикутник ABC є прямокутним.
 II. Трикутник AOC є рівнобедреним.
 III. Трикутники AOB і AOC є рівновеликими.

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

7. $\cos 510^\circ =$

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

8. Графік функції $y = e^x$ паралельно перенесли на 2 одиниці праворуч уздовж осі x . Укажіть функцію, графік якої отримали в результаті цього перетворення.

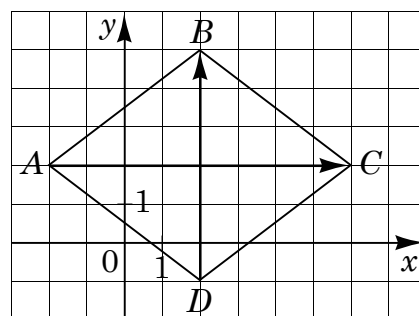
А	Б	В	Г	Д
$y = e^x - 2$	$y = e^{x+2}$	$y = e^x + 2$	$y = e^{2x}$	$y = e^{x-2}$

9. Маса Землі приблизно становить $6 \cdot 10^{24}$ кг, а маса екзопланети – $4 \cdot 10^{22}$ кг. У скільки разів маса Землі більша за масу екзопланети?

А	Б	В	Г	Д
150	20	15	300	200

10. У прямокутній системі координат на площині задано ромб $ABCD$ (див. рисунок). Визначте скалярний добуток векторів $\overrightarrow{AC}$ і $\overrightarrow{BD}$.

А	Б	В	Г	Д
48	24	0	-48	-24



11. Укажіть проміжок, якому належить корінь рівняння $2^{x+2} - 2^x = 12$.

А	Б	В	Г	Д
$(-\infty; -5)$	$[-5; -1)$	$[-1; 1)$	$[1; 5)$	$[5; +\infty)$

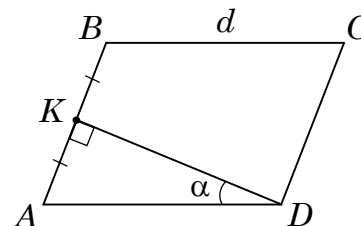
12. У правильній чотирикутній піраміді всі ребра дорівнюють 4 см. Визначте площу бічної поверхні цієї піраміди.

А	Б	В	Г	Д
$16\sqrt{3} \text{ см}^2$	32 см^2	$32\sqrt{3} \text{ см}^2$	64 см^2	$8\sqrt{3} \text{ см}^2$

13. Суму n перших членів геометричної прогресії задано формулою: $S_n = 3^n - 1$. Знайдіть другий член цієї прогресії.

А	Б	В	Г	Д
2	3	5	6	8

14. У паралелограмі $ABCD$ на стороні AB вибрано точку K так, що $AK = KB$, $AB \perp DK$ (див. рисунок). $BC = d$, $\angle ADK = \alpha$. Знайдіть площу цього паралелограма.



А	Б	В	Г	Д
$d^2 \sin 2\alpha$	$\frac{d^2}{2 \sin 2\alpha}$	$2d^2 \sin^2 \alpha$	$\frac{d^2}{\sin 2\alpha}$	$\frac{d^2 \sin 2\alpha}{2}$

15. Розв'яжіть систему рівнянь $\begin{cases} \sqrt{x} + \log_2 y = 3, \\ 2\sqrt{x} - \log_2 y = 9. \end{cases}$ Якщо $(x_0; y_0)$ – розв'язок системи, то $x_0 \cdot y_0 =$

А	Б	В	Г	Д
16	4	8	0,5	32

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

16. До кожного виразу (1–3) доберіть тотожно рівний йому вираз (А – Д), якщо $a < \sqrt{3}$.

Вираз

Тотожно рівний вираз

1 $\sqrt{(a - \sqrt{3})^2}$

А $a - \sqrt{3}$

Б $a + \sqrt{3}$

2 $\frac{a^2 - 3}{a - \sqrt{3}}$

В a

Г $\sqrt{3} - a$

3 $\log_3 \frac{1}{3^a}$

Д $-a$

	А	Б	В	Г	Д
1					
2					
3					

17. Установіть відповідність між функцією (1–3) та властивістю її графіка (А – Д).

Функція

Властивість графіка функції

1 $y = \operatorname{tg} x$

А має з графіком функції $y = x$ лише одну спільну точку

2 $y = x^2 + 1$

Б розміщений лише в I та II координатних чвертях

3 $y = \lg x$

В проходить через точку (1; 0)

Г спадає на всій області визначення

Д симетричний відносно початку координат

	А	Б	В	Г	Д
1					
2					
3					

18. У трикутнику ABC відомо, що $AB = 8$ см, $BC = 10$ см, $\angle B = 60^\circ$ (див. рисунок). Установіть відповідність між відрізком (1–3) та його довжиною (А – Д).

Відрізок

Довжина відрізка

1 проєкція AC на BC

А $2\sqrt{21}$ см

2 AC

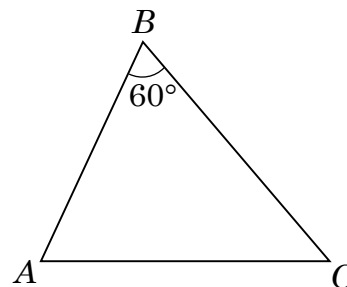
Б 6 см

3 діаметр кола, описаного навколо трикутника ABC

В $4\sqrt{7}$ см

Г 4 см

Д $2\sqrt{7}$ 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. Обчисліть інтеграл $\int_1^{e^2} \frac{3x+12}{x^2+4x} dx$.

Відповідь: ,

20. У кафе «Трапеза» пропонують 5 видів салатів, 8 видів основних страв та 3 види десертів. Окрім цього, є 2 види комплексних обідів, які включають салат, основну страву та десерт. Скільки всього існує варіантів замовити салат, основну страву та десерт у цьому кафе, якщо страви з комплексного обіду не можна замовляти окремо?

Відповідь: ,

21. У прямокутному паралелепіпеді $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ через сторону $CD = 8$ см нижньої основи й середину ребра BB_1 проведено площину α . Грань $AA_1 D_1 D$ є квадратом. Діагональ грані $A_1 B_1 C_1 D_1$ дорівнює 12 см. Визначте площу (у см^2) перерізу паралелепіпеда площиною α .

Відповідь: ,

22. Знайдіть найбільше ціле значення a , за якого рівняння $(|x-5a|-7) \cdot \sqrt{2-x} = 0$ має лише три різні корені.

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

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

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

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

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

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

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

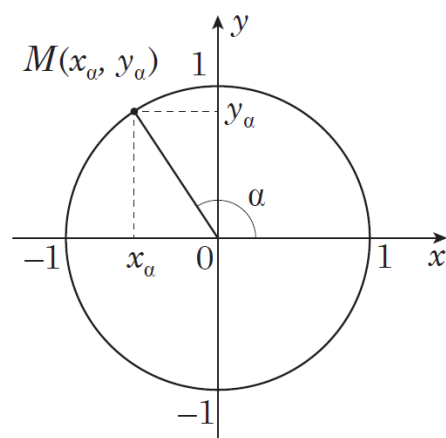
$$\sin(180^\circ - \alpha) = \sin \alpha$$

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

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

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

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



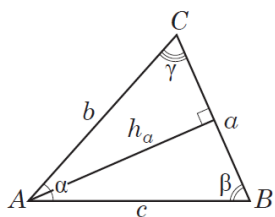
Таблиця значень тригонометричних функцій деяких кутів

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



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

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

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

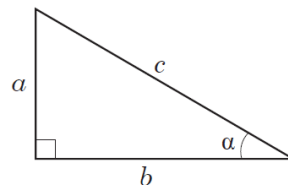
R – радіус кола, описаного навколо трикутника ABC

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

Прямокутний трикутник

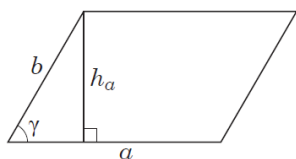
$$a^2 + b^2 = c^2 \text{ (теорема Піфагора)}$$

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



Чотирикутники

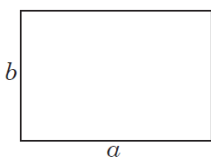
Паралелограм



$$S = ab \sin \gamma$$

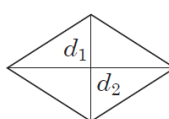
$$S = ah_a$$

Прямокутник



$$S = ab$$

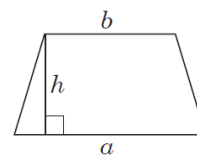
Ромб



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

d_1, d_2 – діагоналі ромба

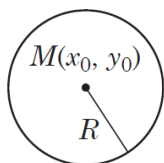
Трапеція



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

a і b – основи трапеції

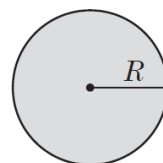
Коло



$$L = 2\pi R$$

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

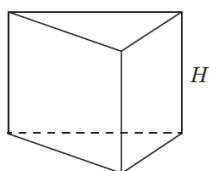
Круг



$$S = \pi R^2$$

Об'ємні фігури й тіла

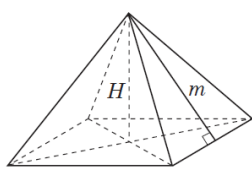
Пряма призма



$$V = S_{\text{осн}} \cdot H$$

$$S_6 = P_{\text{осн}} \cdot H$$

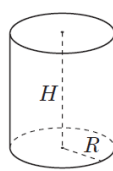
Правильна піраміда



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

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

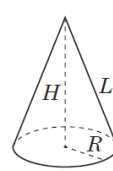
Циліндр



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

$$S_6 = 2\pi R H$$

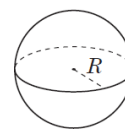
Конус



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

$$S_6 = \pi R L$$

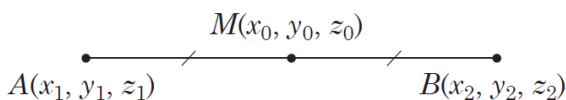
Куля, сфера



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

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

Координати та вектори



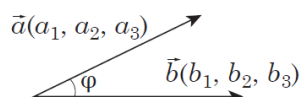
$$x_0 = \frac{x_1 + x_2}{2}$$

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

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

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

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



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

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

ПРАВИЛЬНІ ВІДПОВІДІ

Номер завдання	Правильна відповідь
1	Б
2	А
3	В
4	Д
5	Г
6	Д
7	В
8	Д
9	А
10	В
11	Г
12	А
13	Г
14	А
15	В
16	1–Г, 2–Б, 3–Д
17	1–Д, 2–Б, 3–В
18	1–Б, 2–А, 3–В
19	6
20	122
21	80
22	–2

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 США
<https://t.me/abitmth>



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



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