

# ПРОБНИЙ ТЕСТ

## НМТ 2024

### З МАТЕМАТИКИ

<https://t.me/abitmath>



**Час виконання – 60 хвилин**

**ЗАГАЛЬНА КІЛЬКІСТЬ ЗАВДАНЬ 22**

**ЗАВДАННЯ**

**15**

з вибором однієї  
правильної відповіді

0 або 1 бал

**3**

на встановлення  
відповідності  
("логічні пари")

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.

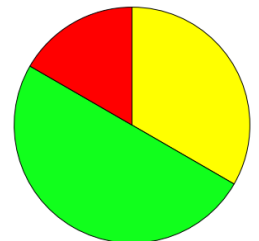
**Зичимо Вам успіхів!**

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

1. Три учні можуть прополоти грядку за 4 год. За скільки годин виконають цю роботу два учні?

А	Б	В	Г	Д
8 год	2 год 40 хв	10 год	6 год	2 год

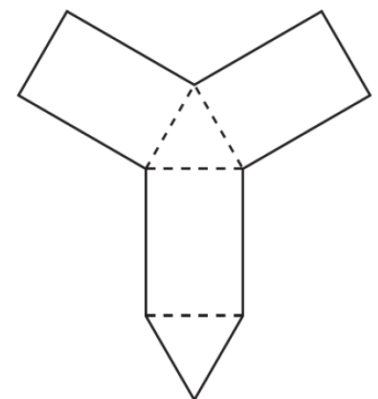
2. На діаграмі відображено інформацію щодо 30 учнів класу, що займаються спортом, музикою і танцями. Скориставшись діаграмою, продовжте речення так, щоб утворилось правильне твердження: «Кількість учнів, що займаються музикою, ...»



■ Спорт  
■ Музика  
■ Танці

- А становить третину від загальної кількості учнів».  
 Б менше ніж кількість учнів, що займаються спортом».  
 В удвічі менше від кількості учнів, що займаються танцями».  
 Г належить проміжку [5; 10]».  
 Д більше за 10».

3. Розгортку якого з наведених многогранників зображено на рисунку?

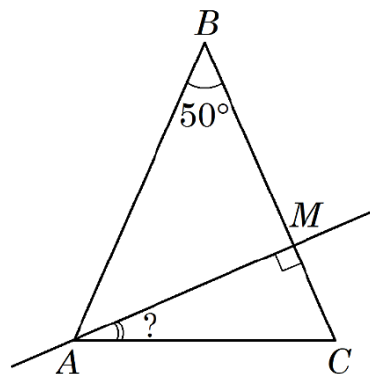


А	Б	В	Г	Д

4. Спростіть вираз  $(x + 5)^2 - 5(2x + 5)$ .

А	Б	В	Г	Д
$x^2 - 10x + 50$	$x^2$	$x^2 - 10x + 30$	$x^2 + 50$	$x^2 - 10x$

5. Пряма  $AM$  перпендикулярна до бічної сторони  $BC$  рівнобедреного трикутника  $ABC$  ( $AB = BC$ ),  $\angle ABC = 50^\circ$  (див. рисунок). Визначте градусну міру кута  $CAM$ .

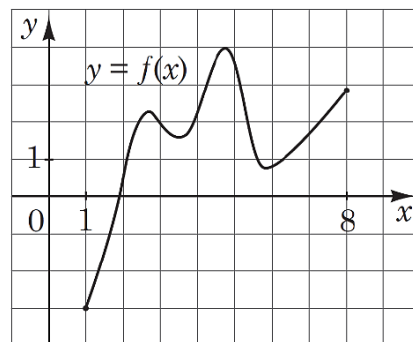


А	Б	В	Г	Д
$45^\circ$	$35^\circ$	$30^\circ$	$25^\circ$	$15^\circ$

6. Розв'яжіть рівняння  $\frac{2x-1}{3} = x$ .

А	Б	В	Г	Д
-2	0	2	1	-1

7. На рисунку зображено графік функції  $y = f(x)$ , визначеної на проміжку  $[1; 8]$ . Скільки всього точок екстремуму має ця функція на відрізку  $[1; 8]$ ?



А	Б	В	Г	Д
1	2	3	4	5

8.  $(\sqrt{3} + a)(\sqrt{3} - a) =$

А	Б	В	Г	Д
$3 - \sqrt{a}$	$3 - a^2$	$\sqrt{3} - a^2$	$\sqrt[4]{3} - a^2$	$3 - a$

9. Які з наведених тверджень є правильними?

- I. Діагоналі будь-якого ромба є бісектрисами його кутів.
- II. Діагоналі будь-якого прямокутника перпендикулярні.
- III. Діагоналі будь-якої трапеції рівні.

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

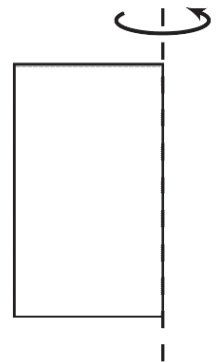
10. Обчисліть  $\frac{5^8 \cdot 3^8}{15^6}$ .

А	Б	В	Г	Д
15	$15^2$	$15^{10}$	$15^4$	$15^{12}$

11. Розв'яжіть систему нерівностей  $\begin{cases} 5 - x \leq 4x, \\ x - 1 > 4. \end{cases}$

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

12. Прямокутник зі сторонами 4 см і 9 см обертається навколо прямої, яка містить його більшу сторону (див. рисунок). Визначте площу повної поверхні отриманого тіла обертання.

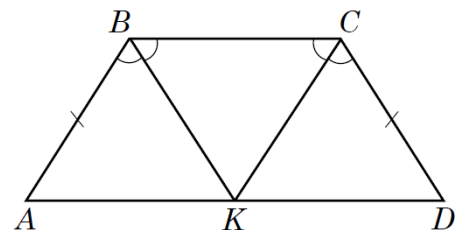


А	Б	В	Г	Д
$72\pi \text{ см}^2$	$52\pi \text{ см}^2$	$104\pi \text{ см}^2$	$153\pi \text{ см}^2$	$234\pi \text{ см}^2$

13. Знайдіть найменший додатний корінь рівняння  $2 \cos x = -\sqrt{3}$ .

А	Б	В	Г	Д
$\frac{\pi}{6}$	$\frac{7\pi}{6}$	$\frac{2\pi}{3}$	$\frac{5\pi}{6}$	$\frac{4\pi}{3}$

14. Бісектриси кутів  $B$  та  $C$  рівнобічної трапеції  $ABCD$  ( $AB = CD$ ), що дорівнюють  $120^\circ$ , перетинаються в точці  $K$ , яка належить  $AD$  (див. рисунок). Визначте площу цієї трапеції, якщо  $BC = 4$ .



А	Б	В	Г	Д
$12\sqrt{3}$	18	12	$9\sqrt{3}$	24

15. Укажіть первісну  $F(x)$  для функції  $f(x) = \frac{1}{x^2}$ , для якої має місце рівність  $F(-1) = 2$ .

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

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

16. Установіть відповідність між твердженням (1–3) та функцією (А – Д), для якої це твердження є правильним.

*Твердження*

- 1 область визначення функції є проміжок  $[0; +\infty)$
- 2 графік функції симетричний відносно точки  $O(0; 0)$
- 3 функція має два нулі

*Функція*

- А  $y = \frac{3}{x}$
- Б  $y = x^2 - 9$
- В  $y = 3$
- Г  $y = |x| + 3$
- Д  $y = -\sqrt{x}$

	А	Б	В	Г	Д
1					
2					
3					

17. До кожного виразу (1–3) доберіть тотожно рівний йому вираз (А – Д), якщо  $a > 0$ .

*Вираз*

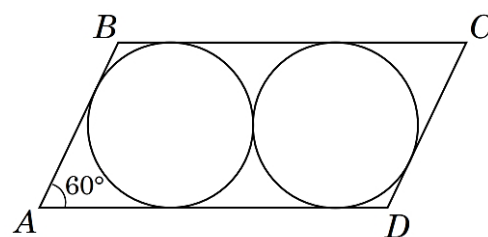
- 1  $\frac{\sin \frac{\pi}{6}}{a}$
- 2  $3^{\log_3 2 + \log_3 a}$
- 3  $|-2 - a|$

*Тотожно рівний вираз*

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

	А	Б	В	Г	Д
1					
2					
3					

18. У паралелограм  $ABCD$  вписано два кола, кожне з яких дотикається до трьох сторін паралелограма й одне до одного (див. рисунок). Сума довжин уписаних кіл дорівнює  $12\pi$ .  $\angle BAD = 60^\circ$ . Установіть відповідність між відрізком (1–3) та його довжиною (А – Д).



*Відрізок*

- 1 діаметр кола
- 2  $AB$
- 3  $BC$

*Довжина відрізка*

- А 12
- Б  $6 + 4\sqrt{3}$
- В  $4\sqrt{3}$
- Г  $6 + 3\sqrt{3}$
- Д 6

	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. За перший рік із моменту створення музичний гурт дав 3 благодійні концерти. Кожного наступного року гурт проводив на 5 таких концертів більше, ніж попереднього. Скільки благодійних концертів дав гурт за 10 років свого існування?

Відповідь: ,

20. Українські партнери розробили 9 надсучасних лазерних установок та 5 безпілотних літаків. Всі лазерні установки та безпілотні літаки мають різні функції та можливості. Українські військові експерти планують вибрати та випробувати 3 лазерні установки або 2 безпілотних літаки. Скільки всього існує варіантів вибору для українських експертів?

Відповідь: ,

21. У прямокутній системі координат у просторі задано точки  $A(7; -20; -2)$  і  $B(-3; 4; -2)$ . Точка  $O$  є серединою відрізка  $AB$ . Обчисліть довжину (модуль) вектора  $\overline{OB}$ .

Відповідь: ,

22. За якого *найменшого* значення параметра  $a$  сума квадратів коренів рівняння  $x^2 - (a + 3)x + 2a = 0$  дорівнює 44?

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

$$(C)' = 0$$

$$x' = 1$$

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

$$(Cu)' = Cu'$$

## 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

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

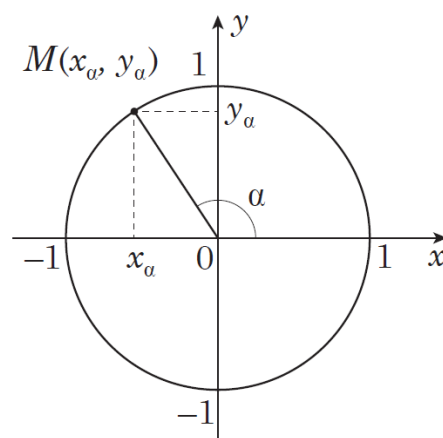
$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha} \quad 1 + \operatorname{tg}^2 \alpha = \frac{1}{\cos^2 \alpha}$$

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

$$\sin(90^\circ + \alpha) = \cos \alpha \quad \sin(180^\circ - \alpha) = \sin \alpha$$

$$\cos(90^\circ + \alpha) = -\sin \alpha \quad \cos(180^\circ - \alpha) = -\cos \alpha$$

$$\operatorname{tg}(90^\circ + \alpha) = -\frac{1}{\operatorname{tg} \alpha} \quad \operatorname{tg}(180^\circ - \alpha) = -\operatorname{tg} \alpha$$



## Таблиця значень тригонометричних функцій деяких кутів

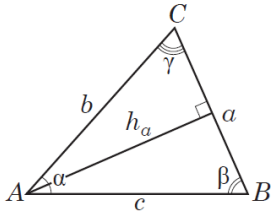
$\alpha$	рад	0	$\frac{\pi}{6}$	$\frac{\pi}{4}$	$\frac{\pi}{3}$	$\frac{\pi}{2}$	$\pi$	$\frac{3\pi}{2}$	$2\pi$
	град	$0^\circ$	$30^\circ$	$45^\circ$	$60^\circ$	$90^\circ$	$180^\circ$	$270^\circ$	$360^\circ$
$\sin \alpha$	0	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	1	0	-1	0	
$\cos \alpha$	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



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

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

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

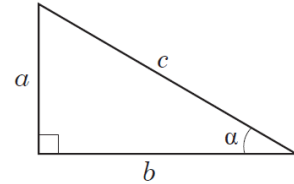
$R$  – радіус кола, описаного навколо трикутника  $ABC$

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

## Прямокутний трикутник

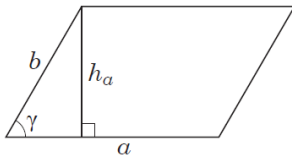
$$a^2 + b^2 = c^2 \text{ (теорема Піфагора)}$$

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



Чотирикутники

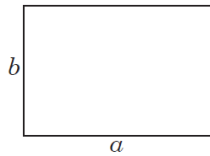
## Паралелограм



$$S = ab \sin \gamma$$

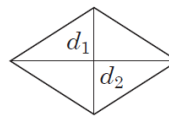
$$S = ah_a$$

## Прямокутник



$$S = ab$$

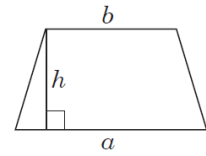
## Ромб



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

$d_1, d_2$  – діагоналі ромба

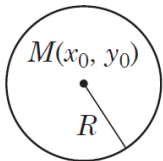
## Трапеція



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

$a$  і  $b$  – основи трапеції

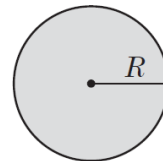
Коло



$$L = 2\pi R$$

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

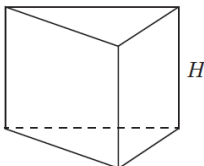
Круг



$$S = \pi R^2$$

Об'ємні фігури й тіла

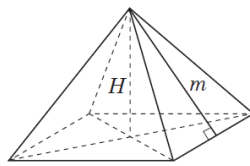
## Пряма призма



$$V = S_{\text{осн}} \cdot H$$

$$S_6 = P_{\text{осн}} \cdot H$$

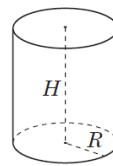
## Правильна піраміда



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

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

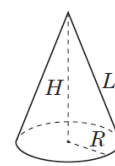
## Циліндр



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

$$S_6 = 2\pi R H$$

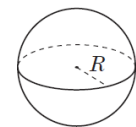
## Конус



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

$$S_6 = \pi R L$$

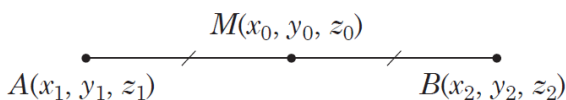
## Куля, сфера



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

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

## Координати та вектори



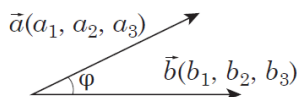
$$x_0 = \frac{x_1 + x_2}{2}$$

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

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

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

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



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

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

## ПРАВИЛЬНІ ВІДПОВІДІ

Номер завдання	Правильна відповідь
1	Г
2	Д
3	Д
4	Б
5	Г
6	Д
7	Г
8	Б
9	А
10	Б
11	А
12	В
13	Г
14	А
15	А
16	1–Д, 2–А, 3–Б
17	1–Д, 2–В, 3–А
18	1–Д, 2–В, 3–Б
19	255
20	94
21	13
22	–7

# 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/abimath>



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



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