

СИМУЛЯЦІЯ НМТ

ВХІДНИЙ РІВЕНЬ



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!

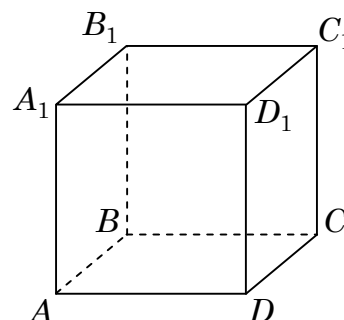
Завдання 1–15 мають по п'ять варіантів відповіді, з яких лише ОДИН ПРАВИЛЬНИЙ. Виберіть правильний варіант відповіді й позначте його.

1. Укажіть проміжок, якому належить значення виразу 2^{-3} .

А	Б	В	Г	Д
$(-10; -7]$	$(-7; 0]$	$(0; 1]$	$(1; 7]$	$(7; 10]$

2. На рисунку зображено куб $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$. Укажіть правильне твердження.

- А Прямі AD_1 і AB_1 перпендикулярні.
- Б Прямі BB_1 і DD_1 лежать в одній площині.
- В Прямі AC і B_1D_1 паралельні.
- Г Площини (AA_1B_1) і (CC_1A_1) перпендикулярні.
- Д Прямі AB_1 і B_1C мимобіжні.



3. У таблиці наведено інформацію про вартість одного квитка деяких атракціонів парку розваг. Микола має у своєму розпорядженні 200 грн. Він навмання обирає один атракціон для відвідування з йому доступних. Визначте ймовірність того, що хлопець відвідає атракціон «Американська гірка».

Назва атракціону	Вартість одного квитка
Автодром	120 грн
Американська гірка	180 грн
Будинок жахів	150 грн
Вежа падіння	220 грн

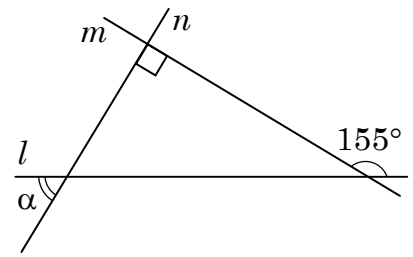
Назва атракціону	Вартість одного квитка
Зліт	200 грн
Канатна дорога	80 грн
Катапульта	250 грн
Колесо огляду	100 грн

А	Б	В	Г	Д
$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{5}$	$\frac{7}{8}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{5}{6}$

4. Укажіть корінь рівняння $\frac{|x|}{5} = 2,5$.

А	Б	В	Г	Д
-12,5	2,5	-2	0,5	-10

5. Три дороги l , m та n попарно перетинаються на рівнинній місцевості (див. рисунок). Визначте градусну міру кута α .



А	Б	В	Г	Д
25°	35°	45°	55°	65°

6. Спростіть вираз $\frac{a^2 + ab}{a^2 - b^2}$.

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

7. Вартість поїздки на таксі складається з початкової плати за виклик у розмірі 50 грн та вартості проїзду за тарифом 15 грн за кілометр. Скільки буде коштувати виклик таксі на відстань 8 км, якщо компанія надає знижку 10%?

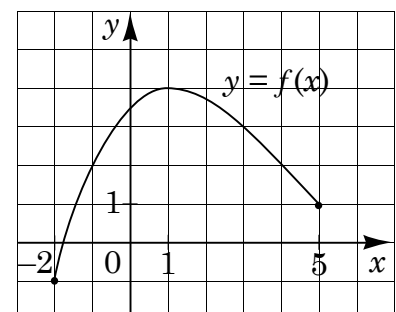
А	Б	В	Г	Д
160 грн	143 грн	158 грн	153 грн	165 грн

8. Які з наведених тверджень є правильними?

- I. Периметр квадрата вдвічі більший за сторону квадрата.
 II. Радіус кола, вписаного в квадрат, удвічі менший за сторону квадрата.
 III. Діагоналі квадрата є бісектрисами його кутів.

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

9. На рисунку зображено графік функції $y = f(x)$, визначеної на проміжку $[-2; 5]$. Знайдіть множину значень функції $y = 2f(x - 1)$.



А	Б	В	Г	Д
$[-2; 8]$	$[-5; 9]$	$[-1; 4]$	$[-3; 7]$	$[-4; 10]$

10. Скільки коренів має рівняння $\frac{\sin x}{\cos x} = 1$ на проміжку $[0; 2\pi]$?

А	Б	В	Г	Д
жодного	один	два	три	більше трьох

11. Площа основи правильної чотирикутної піраміди дорівнює 36 см^2 , а її висота на 2 см менша за сторону основи. Обчисліть площу повної поверхні піраміди.

А	Б	В	Г	Д
48 см^2	60 см^2	96 см^2	108 см^2	156 см^2

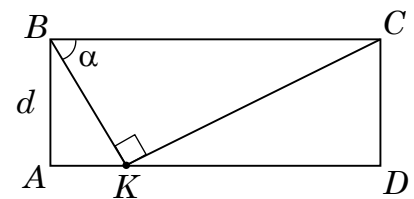
12. Скільки всього цілих чисел містить проміжок $\left(\sqrt[3]{-64}; \sin \frac{\pi}{6}\right)$?

А	Б	В	Г	Д
3	4	5	6	7

13. В арифметичній прогресії (a_n) відомо, що $a_2 = a_1 + 3$, $a_3 = 8$. Знайдіть суму восьми перших членів цієї прогресії.

А	Б	В	Г	Д
100	77	125	112	75

14. На стороні AD прямокутника $ABCD$ вибрано точку K так, що $\angle CBK = \alpha$, $\angle BKC = 90^\circ$ (див. рисунок). $AB = d$. Визначте довжину сторони AD .



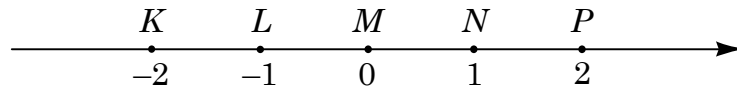
А	Б	В	Г	Д
$d\left(\frac{1}{\operatorname{tg} \alpha} + \sin \alpha\right)$	$d\left(\frac{1}{\operatorname{tg} \alpha} + \operatorname{tg} \alpha\right)$	$d(\sin \alpha + \cos \alpha)$	$d\left(\frac{1}{\operatorname{tg} \alpha} + \frac{1}{\cos \alpha}\right)$	$d\left(\frac{1}{\operatorname{tg} \alpha}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

15. Розв'яжіть систему нерівностей $\begin{cases} 0,5^x \geq 1, \\ \lg(x+2) < 1. \end{cases}$

А	Б	В	Г	Д
$[0; 8)$	$(-\infty; 0]$	$(-\infty; -1)$	$(-2; 0]$	$(-\infty; 8)$

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

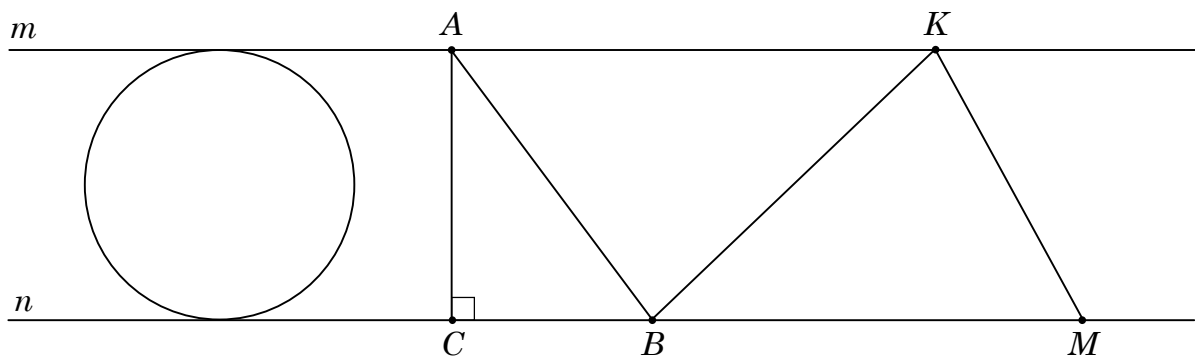
16. Установіть відповідність між виразом (1–3) та точкою (А – Д) на координатній прямій (див. рисунок), координатою якої є значення цього виразу, якщо $a = \frac{1}{2}$.



	Вираз	Точка
1	4^a	А К
2	$\log_a 2$	Б L
3	$\frac{(a^2)^5}{a^3 \cdot a^7}$	В M Г N Д P

	А	Б	В	Г	Д
1					
2					
3					

17. Коло, довжина якого 16π см, дотикається до паралельних прямих m і n (див. рисунок). Точки А і К належать прямій m , а точки С, В, М – прямій n , $\angle C = 90^\circ$, $AB = 20$ см. Площа трикутника BKM дорівнює 192 см². Установіть відповідність між відрізком (1–3) та його довжиною (А – Д).



	Відрізок	Довжина відрізка
1	діаметр кола	А 8 см
2	BC	Б 12 см
3	BM	В 16 см Г 18 см Д 24 см

	А	Б	В	Г	Д
1					
2					
3					

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

Функція	Властивість функції
1 $y = \cos x$	А графік функції розташований лише в I та III координатних чвертях
2 $y = \sqrt{x+2}$	Б є непарною
3 $y = \frac{2}{x-4}$	В є спадною на області визначення
	Г графік функції проходить через точку (0; 1)
	Д не визначена в точці $x = -4$

	А	Б	В	Г	Д
1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

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

19. Знайдіть похідну функції $f(x) = \sqrt{x} \cdot (6x - 5)$ у точці з абсцисою $x_0 = \frac{1}{9}$.

Відповідь:

20. У прямокутній системі координат у просторі задано точки $A(-4; 3; 7)$, $B(10; 1; 2)$. Відомо, що довжина вектора \vec{c} втричі менша за довжину вектора \overline{AB} . Визначте скалярний добуток векторів \vec{c} і \overline{AB} , якщо кут між цими векторами дорівнює 60° .

Відповідь:

21. У 2022 році невеликий стартап виробляв по 230 одиниць гаджетів щомісяця. Завдяки вдалій рекламній кампанії за 8 місяців 2023 року було випущено 2000 гаджетів. Визначте *середню* кількість гаджетів, яку виробляв стартап щомісяця за останні 20 місяців.

Відповідь:

22. Визначте кількість усіх цілих значень a з проміжку $(-15; 15)$, за кожного з яких рівняння $\sqrt{6-x} = \sqrt{x^2 - ax + 2a}$ має лише один корінь.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

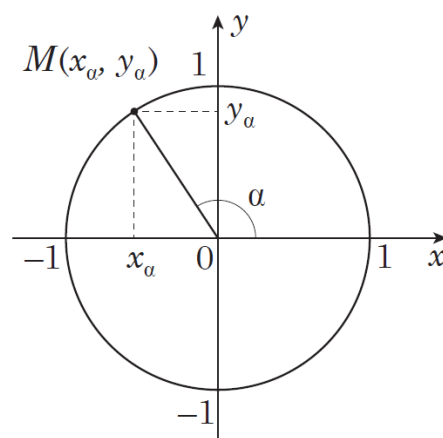
$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha} \quad 1 + \operatorname{tg}^2 \alpha = \frac{1}{\cos^2 \alpha}$$

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

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

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

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



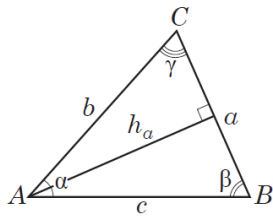
Таблиця значень тригонометричних функцій деяких кутів

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



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

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

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

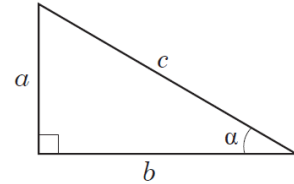
R – радіус кола, описаного навколо трикутника ABC

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

Прямокутний трикутник

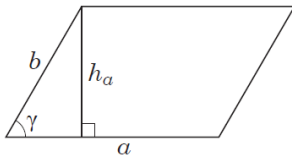
$$a^2 + b^2 = c^2 \text{ (теорема Піфагора)}$$

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



Чотирикутники

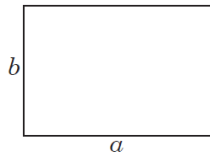
Паралелограм



$$S = ab \sin \gamma$$

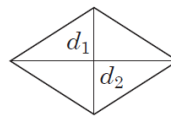
$$S = ah_a$$

Прямокутник



$$S = ab$$

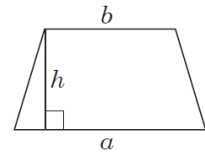
Ромб



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

d_1, d_2 – діагоналі ромба

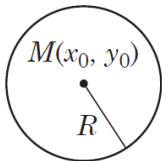
Трапеція



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

a і b – основи трапеції

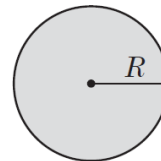
Коло



$$L = 2\pi R$$

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

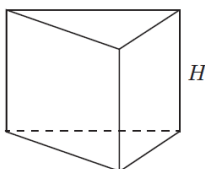
Круг



$$S = \pi R^2$$

Об'ємні фігури й тіла

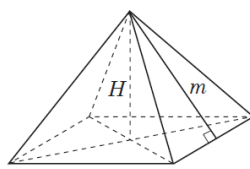
Пряма призма



$$V = S_{\text{осн}} \cdot H$$

$$S_6 = P_{\text{осн}} \cdot H$$

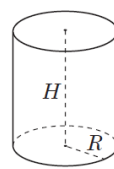
Правильна піраміда



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

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

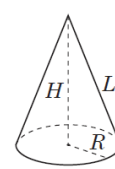
Циліндр



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

$$S_6 = 2\pi R H$$

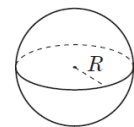
Конус



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

$$S_6 = \pi R L$$

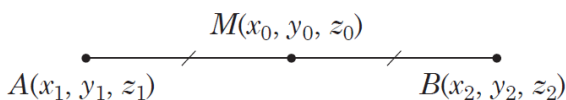
Куля, сфера



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

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

Координати та вектори



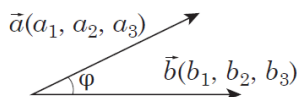
$$x_0 = \frac{x_1 + x_2}{2}$$

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

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

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

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



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

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

ПРАВИЛЬНІ ВІДПОВІДІ

Номер завдання	Правильна відповідь
1	В
2	Б
3	Г
4	А
5	Д
6	Д
7	Г
8	В
9	А
10	В
11	В
12	Б
13	А
14	Б
15	Г
16	1–Д, 2–Б, 3–Г
17	1–В, 2–Б, 3–Д
18	1–Г, 2–Д, 3–В
19	–4,5
20	37,5
21	238
22	6

Хочеш прокачати свої навички з математики та бути готовим до НМТ?

Підписуйся на канал «Математика з ЩА»

t.me/abitmath

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/abitmova>