

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!

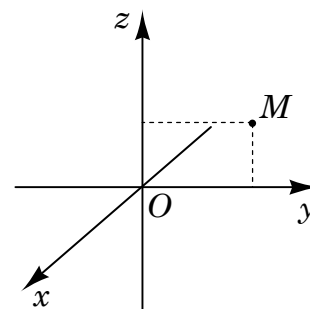
Завдання 1–15 мають по п'ять варіантів відповіді, з яких лише ОДИН ПРАВИЛЬНИЙ. Виберіть правильний варіант відповіді й позначте його.

1. Розташуйте в порядку зростання числа $a = \operatorname{tg} \frac{\pi}{4}$, $b = 2^{-1}$, $c = \lg 0,1$.

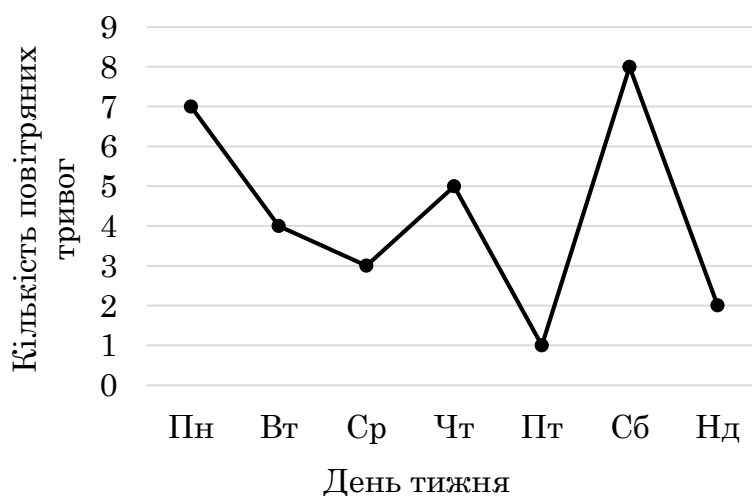
А	Б	В	Г	Д
c, a, b	a, c, b	b, c, a	a, b, c	c, b, a

2. У прямокутній системі координат у просторі задано точку M , що належить площині yz (див. рисунок). Укажіть можливі координати вектора \overline{OM} .

А	Б	В	Г	Д
$(5; 0; 0)$	$(5; 8; 0)$	$(0; 8; 3)$	$(5; 8; 3)$	$(5; 0; 3)$



3. Протягом тижня вимірювали кількість повітряних тривог у деякому місті України. За графіком (див. рисунок) визначте кількість днів, де число повітряних тривог було меншим, ніж у попередній день.



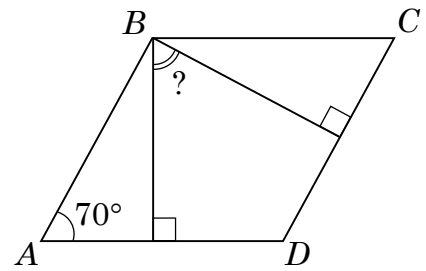
А	Б	В	Г	Д
1	2	3	4	5

4. Укажіть проміжок, якому належить корінь рівняння $\sqrt{3x+7} = 4$.

А	Б	В	Г	Д
$(-\infty; -6]$	$(-6; -1]$	$(-1; 1]$	$(1; 6]$	$(6; +\infty)$

5. У ромбі $ABCD$ відомо, що $\angle A = 70^\circ$ (див. рисунок). Визначте градусну міру кута між висотами, проведеними з вершини B ромба.

А	Б	В	Г	Д
110°	60°	70°	80°	50°



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

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

7. Прокат електросамоката коштує 120 грн за годину або її частину, і 250 грн за три години або їх частину. Визначте мінімальну вартість оренди цього електросамоката на 8 годин.

А	Б	В	Г	Д
620 грн	740 грн	750 грн	870 грн	960 грн

8. Навколо трапеції $ABCD$ ($BC \parallel AD$) можна описати коло. Які з наведених тверджень є правильними?

I. $AB + CD = BC + AD$.

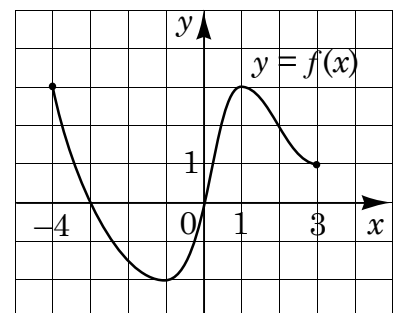
II. $\angle A + \angle C = 180^\circ$.

III. $AB = CD$.

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

9. На рисунку зображено графік функції $y = f(x)$, визначеної на проміжку $[-4; 3]$. Визначте, у якій із наведених точок похідна функції f дорівнює нулю.

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



10. В арифметичній прогресії (a_n) відомо, що $a_2 = 9$, $a_6 = a_5 + 3$. Визначте суму шести перших членів цієї прогресії.

А	Б	В	Г	Д
24	57	75	81	99

11. Розв'яжіть нерівність $(x - 3)^2 \leq 1$.

- А $(-\infty; 2] \cup [4; +\infty)$
 Б $[2; 4]$
 В $(-\infty; -4] \cup [-2; +\infty)$
 Г $(-\infty; 4]$
 Д $[-4; -2]$

12. Периметр основи правильної трикутної призми дорівнює 24 см, а діагональ бічної грані дорівнює $8\sqrt{2}$ см. Визначте площу бічної поверхні цієї призми.

А	Б	В	Г	Д
192 см^2	144 см^2	288 см^2	72 см^2	576 см^2

13. Розв'яжіть систему рівнянь $\begin{cases} \frac{1}{2x} = \frac{2}{y} \\ 4x + y = 2. \end{cases}$ Якщо $(x_0; y_0)$ – розв'язок системи, то $x_0 =$

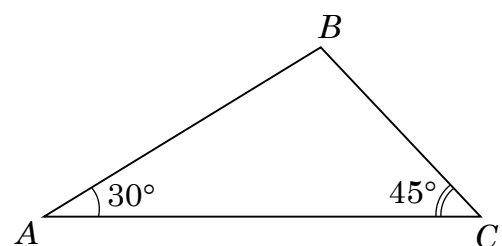
А	Б	В	Г	Д
$\frac{2}{5}$	$\frac{1}{4}$	1	$\frac{1}{2}$	4

14. Якщо $\cos^2 \alpha = \frac{1}{6}$, то $\text{tg}^2 \alpha =$

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

15. Визначте довжину проекції сторони AB на сторону AC трикутника ABC , якщо $\angle A = 30^\circ$, $\angle C = 45^\circ$, $BC = 8$ см (див. рисунок).

А	Б	В	Г	Д
$4\sqrt{2}$ см	4 см	$4\sqrt{3}$ см	$4\sqrt{6}$ см	8 см



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 функцією (1–3) та кількістю спільних точок (А – Д) її графіка з віссю x .

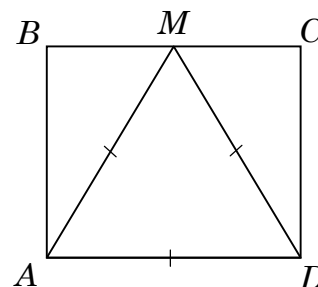
<i>Функція</i>	<i>Кількість спільних точок</i>																									
1 $y = \sin x$	А жодної	<table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <thead> <tr> <th></th> <th>А</th> <th>Б</th> <th>В</th> <th>Г</th> <th>Д</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <th>1</th> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <th>2</th> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <th>3</th> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		А	Б	В	Г	Д	1						2						3					
	А		Б	В	Г	Д																				
1																										
2																										
3																										
2 $y = x^2 - 4$	Б лише одна																									
3 $y = \frac{1}{x+2}$	В лише дві																									
	Г лише три																									
	Д безліч																									

17. До кожного виразу (1–3) доберіть твердження про його значення (А – Д), яке є правильним, якщо $a = -\frac{4}{5}$.

<i>Вираз</i>	<i>Твердження про значення виразу</i>																									
1 $ a $	А дорівнює дробу 0,8	<table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <thead> <tr> <th></th> <th>А</th> <th>Б</th> <th>В</th> <th>Г</th> <th>Д</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <th>1</th> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <th>2</th> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <th>3</th> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		А	Б	В	Г	Д	1						2						3					
	А		Б	В	Г	Д																				
1																										
2																										
3																										
2 $\frac{4}{a}$	Б є від'ємним не цілим числом																									
3 $4^{\log_2(-a)}$	В належить проміжку $\left(\sqrt{\frac{1}{4}}; \sqrt[3]{\frac{8}{27}}\right)$																									
	Г є цілим числом																									
	Д більше 1																									

18. У прямокутник $ABCD$ вписано рівносторонній трикутник AMD (див. рисунок), сторона якого дорівнює 4 см. У відповідність відрізок (1–3) із його довжиною (А – Д).

<i>Відрізок</i>	<i>Довжина відрізка</i>																									
1 середня лінія трапеції $AMCD$	А $\sqrt{3}$ см	<table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <thead> <tr> <th></th> <th>А</th> <th>Б</th> <th>В</th> <th>Г</th> <th>Д</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <th>1</th> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <th>2</th> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <th>3</th> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		А	Б	В	Г	Д	1						2						3					
	А		Б	В	Г	Д																				
1																										
2																										
3																										
2 AB	Б 3 см																									
3 діагональ прямокутника $ABCD$	В $2\sqrt{3}$ см																									
	Г $\sqrt{19}$ см																									
	Д $2\sqrt{7}$ см																									



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. Визначте для функції $f(x) = 2x - \frac{1}{\sqrt{x}}$ первісну $F(x)$, графік якої проходить через точку $(4; 3)$. У відповідь запишіть значення $F(9)$.

Відповідь: ,

20. Директор ІТ-компанії, що налічує 12 працівників, має призначити заступника директора, секретаря та двох менеджерів для оптимізації роботи та розвитку бізнесу. Скількома способами він може це зробити?

Відповідь: ,

21. Переріз кулі площиною має площу 144π . Знайдіть об'єм V кулі, якщо відстань від центра кулі до площини перерізу на 6 менше за радіус кулі. У відповідь запишіть значення $\frac{V}{\pi}$.

Відповідь: ,

22. Знайдіть *найменше* ціле значення a , за якого добуток коренів рівняння $\log_5^2 x - (a + 2)\log_5 x + 2a = 0$ належить проміжку $\left(\frac{1}{25}; 5\right)$.

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

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

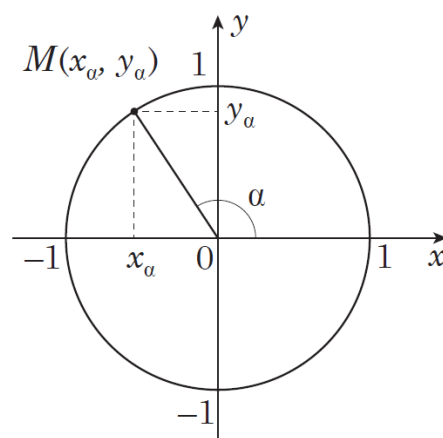
$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha} \quad 1 + \operatorname{tg}^2 \alpha = \frac{1}{\cos^2 \alpha}$$

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

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

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

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



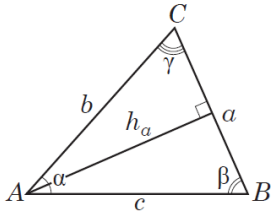
Таблиця значень тригонометричних функцій деяких кутів

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



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

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

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

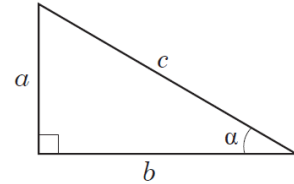
R – радіус кола, описаного навколо трикутника ABC

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

Прямокутний трикутник

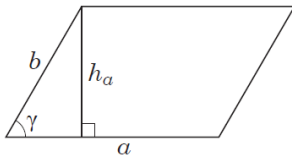
$$a^2 + b^2 = c^2 \text{ (теорема Піфагора)}$$

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



Чотирикутники

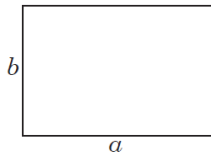
Паралелограм



$$S = ab \sin \gamma$$

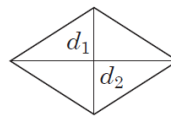
$$S = ah_a$$

Прямокутник



$$S = ab$$

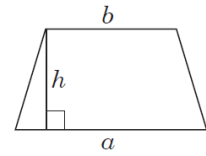
Ромб



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

d_1, d_2 – діагоналі ромба

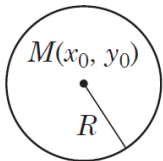
Трапеція



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

a і b – основи трапеції

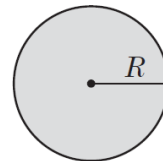
Коло



$$L = 2\pi R$$

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

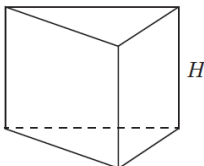
Круг



$$S = \pi R^2$$

Об'ємні фігури й тіла

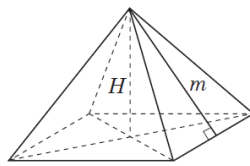
Пряма призма



$$V = S_{\text{осн}} \cdot H$$

$$S_6 = P_{\text{осн}} \cdot H$$

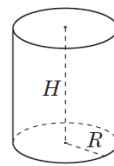
Правильна піраміда



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

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

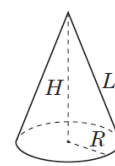
Циліндр



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

$$S_6 = 2\pi R H$$

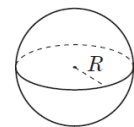
Конус



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

$$S_6 = \pi R L$$

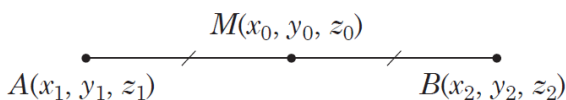
Куля, сфера



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

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

Координати та вектори



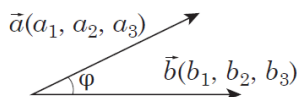
$$x_0 = \frac{x_1 + x_2}{2}$$

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

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

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

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



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

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

ПРАВИЛЬНІ ВІДПОВІДІ

Номер завдання	Правильна відповідь
1	Д
2	В
3	Г
4	Г
5	В
6	А
7	Б
8	Б
9	Д
10	Г
11	Б
12	А
13	Б
14	Д
15	Г
16	1–Д, 2–В, 3–А
17	1–А, 2–Г, 3–В
18	1–Б, 2–В, 3–Д
19	66
20	5940
21	4500
22	–3

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/abithmath>



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



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