

# СИМУЛЯЦІЯ №3

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

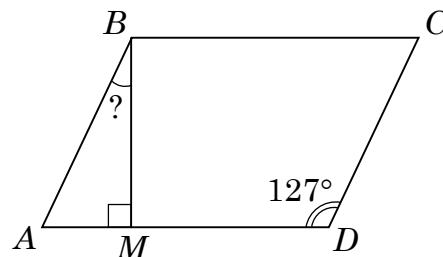
1. Правила виконання завдань зазначено перед кожною новою формою завдань.
2. Рисунки до завдань виконано схематично, без строгого дотримання пропорцій.
3. Відповідайте лише після того, як Ви уважно прочитали й зрозуміли завдання.
4. Намагайтеся виконати всі завдання.
5. Ви можете скористатися довідковими 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. У паралелограмі  $ABCD$  проведено висоту  $BM$  (див. рисунок).  $\angle D = 127^\circ$ . Знайдіть градусну міру кута  $ABM$ .

| А          | Б          | В          | Г          | Д          |
|------------|------------|------------|------------|------------|
| $37^\circ$ | $27^\circ$ | $53^\circ$ | $47^\circ$ | $43^\circ$ |



2. Розв'яжіть систему рівнянь 
$$\begin{cases} 2\sqrt{x} = 8, \\ x + \sqrt{y} = 18. \end{cases}$$

| А      | Б       | В      | Г       | Д       |
|--------|---------|--------|---------|---------|
| (4; 7) | (16; 4) | (2; 5) | (16; 9) | (2; 10) |

3. Доберіть закінчення речення так, щоб утворилося правильне твердження: «Основи будь-якої трапеції...

- А перпендикулярні».   
 Б перетинаються під гострим кутом».   
 В лежать на паралельних прямих».   
 Г точкою перетину діляться навпіл».   
 Д є рівними».

4. Знайдіть значення виразу  $|a - b|$ , якщо  $a = \frac{1}{2}$  і  $b = \frac{2}{3}$ .

| А              | Б             | В    | Г             | Д |
|----------------|---------------|------|---------------|---|
| $-\frac{1}{6}$ | $\frac{3}{5}$ | $-1$ | $\frac{1}{6}$ | 1 |

5. У спортивному магазині оголошено розпродаж велосипедів. У день «Чорної п'ятниці» на всі моделі діє знижка 20 %. Сергій придбав гірський велосипед, і завдяки знижці заощадив 800 грн. Якою була початкова ціна цього велосипеда до початку розпродажу?

| А        | Б        | В        | Г       | Д        |
|----------|----------|----------|---------|----------|
| 1600 грн | 4000 грн | 5000 грн | 160 грн | 3200 грн |

6.  $\frac{a^6}{(a^{-3})^4} =$

| А        | Б        | В        | Г     | Д        |
|----------|----------|----------|-------|----------|
| $a^{18}$ | $a^{-6}$ | $a^{-2}$ | $a^6$ | $a^{-1}$ |

7. Які з наведених тверджень є правильними?

I. Існує трикутник, висоти якого не перетинаються.

II. Існує трикутник, усі кути якого є рівними.

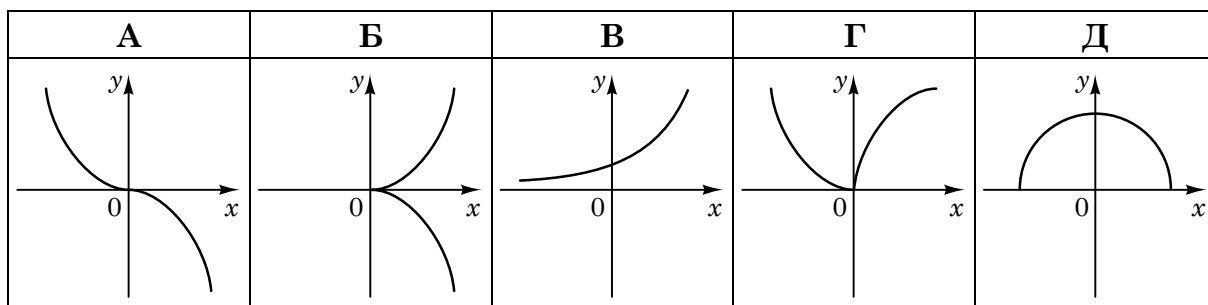
III. Існує трикутник, у якого точка перетину бісектрис розташована на одній із його сторін.

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

8. Укажіть проміжок, якому належить значення виразу  $\lg 3 - \lg 30$ .

| А               | Б         | В        | Г        | Д              |
|-----------------|-----------|----------|----------|----------------|
| $(-\infty; -2)$ | $(-2; 0)$ | $(0; 2)$ | $(2; 4)$ | $(4; +\infty)$ |

9. Укажіть графік парної функції.



10. Застосунок дозволяє встановити 4-цифровий пароль, використовуючи цифри від 0 до 9, але цифри не можуть повторюватися. Скільки різних паролів можна створити в цьому застосунку?

| А   | Б    | В    | Г   | Д   |
|-----|------|------|-----|-----|
| 210 | 3024 | 5040 | 240 | 126 |

11. Площа основи правильної чотирикутної піраміди дорівнює  $64 \text{ см}^2$ . Знайдіть висоту цієї піраміди, якщо її бічні ребра дорівнюють  $6 \text{ см}$ .

| А                      | Б              | В                      | Г              | Д               |
|------------------------|----------------|------------------------|----------------|-----------------|
| $\sqrt{68} \text{ см}$ | $4 \text{ см}$ | $\sqrt{28} \text{ см}$ | $2 \text{ см}$ | $10 \text{ см}$ |

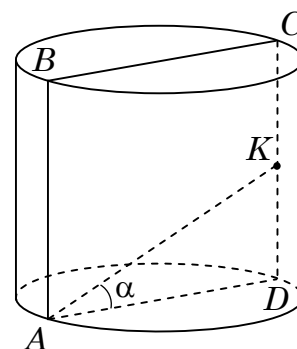
12. Розв'яжіть нерівність  $3^{x+1} > 3^x + 54$ .

| А              | Б              | В              | Г                      | Д              |
|----------------|----------------|----------------|------------------------|----------------|
| $(3; +\infty)$ | $(-\infty; 9)$ | $(9; +\infty)$ | $(\log_3 54; +\infty)$ | $(-\infty; 3)$ |

13. Логістична компанія використовує дрони для доставки товарів. Перший дрон вилітає о 9:00, а кожен наступний стартує через 4 *хвилини* після попереднього. Скільки дронів вилетить до 10:00 включно?

| А  | Б  | В  | Г  | Д  |
|----|----|----|----|----|
| 15 | 16 | 17 | 18 | 19 |

14. Осьовим перерізом циліндра є прямокутник  $ABCD$  (див. рисунок). На стороні  $CD$  вибрано точку  $K$  так, що  $CK = KD$ .  $AK = 6$ ,  $\angle KAD = \alpha$ . Знайдіть площу бічної поверхні цього циліндра.



- А  $108\pi \cos^2 \alpha \sin \alpha$
- Б  $72\pi \sin 2\alpha$
- В  $\frac{36\pi}{\sin 2\alpha}$
- Г  $108\pi \sin^2 \alpha \cos \alpha$
- Д  $36\pi \sin 2\alpha$

15. Знайдіть суму коренів рівняння  $\frac{1}{x^2} - \frac{3}{x} = 4$ .

| А     | Б  | В    | Г    | Д |
|-------|----|------|------|---|
| -0,75 | -3 | 1,25 | 0,75 | 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

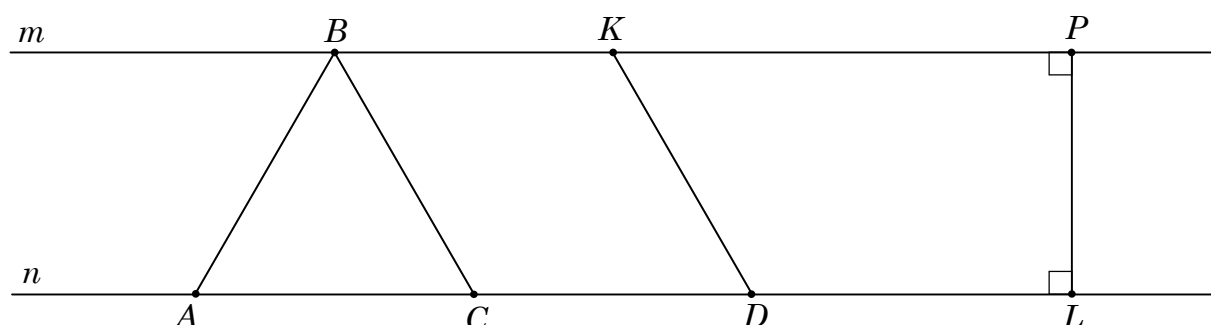
- 1 функція не має нулів
- 2 на відрізку  $[1; 2]$  функція набуває від'ємних значень
- 3 найбільше значення функції на відрізку  $[1; 2]$  дорівнює 1

|   | А | Б | В | Г | Д |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 |   |   |   |   |   |
| 2 |   |   |   |   |   |
| 3 |   |   |   |   |   |

Функція

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

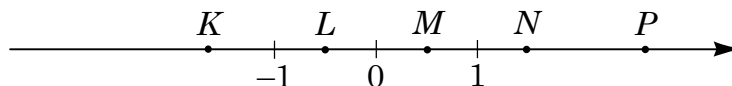
17. На рисунку прямі  $m$  і  $n$  є паралельними. Точки  $B, K, P$  належать прямій  $m$ , а точки  $A, C, D, L$  – прямій  $n$ . Трикутник  $ABC$  є рівностороннім з периметром 12 см. Чотирикутник  $BCDK$  є ромбом. Чотирикутник  $KDLP$  є прямокутною трапецією,  $DL = 6$  см. У відповідність відрізок (1–3) із його довжиною (А – Д).



| Відрізок | Довжина відрізка |
|----------|------------------|
| 1 AC     | А 4 см           |
| 2 KP     | Б 9 см           |
| 3 BD     | В $4\sqrt{3}$ см |
|          | Г 6 см           |
|          | Д 8 см           |

|   | А | Б | В | Г | Д |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 |   |   |   |   |   |
| 2 |   |   |   |   |   |
| 3 |   |   |   |   |   |

18. Узгодьте вираз (1–3) з точкою (А – Д) на координатній прямій, координатою якої є значення виразу.



| Вираз                                | Точка |
|--------------------------------------|-------|
| 1 $\frac{\sqrt{8}}{\sqrt{32}}$       | А K   |
| 2 $\log_4 8$                         | Б L   |
| 3 $\operatorname{tg} \frac{5\pi}{3}$ | В M   |
|                                      | Г N   |
|                                      | Д P   |

|   | 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. Функція  $F(x) = 2x^2 - 3x + 1$  є однією з первісних функції  $y = f(x)$ .

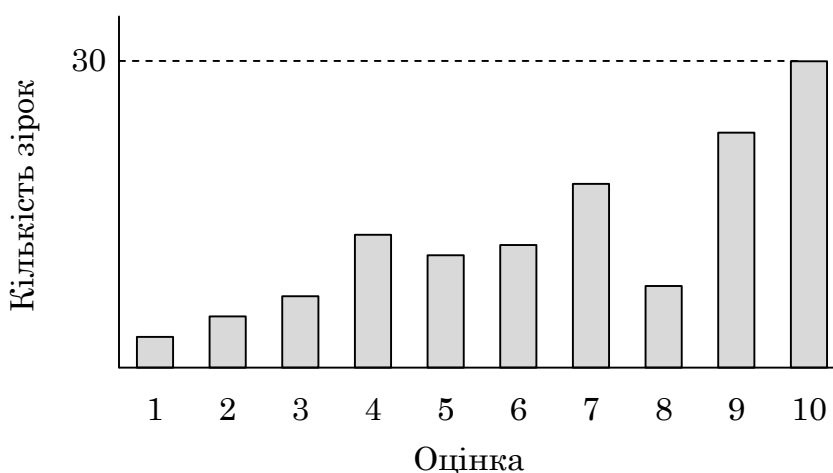
Знайдіть  $f(-1) + \int_0^2 f(x) dx$ .

Відповідь: ,

20. У прямокутній системі координат у просторі задано правильну трикутну призму  $ABCA_1B_1C_1$ .  $A(3; 1; -2)$ ,  $B_1(1; -7; -4)$ . Бічні грані призми є квадратами. Знайдіть об'єм  $V$  цієї призми. У відповідь запишіть значення  $\frac{V}{\sqrt{3}}$ .

Відповідь: ,

21. На сайті кінооглядів було розміщено 130 відгуків на новий фільм, де користувачі ставили оцінки від 1 до 10 зірок (див. рисунок). Середній рейтинг відгуків від користувачів, які поставили від 1 до 9 зірок, дорівнював 6,1 зірок. Знайдіть середній рейтинг цього фільму за всіма відгуками, якщо 10 зірок поставило 30 користувачів.



Відповідь: ,

22. Визначте *найбільше від'ємне* значення  $a$ , за якого має корені рівняння  $\sin \frac{\pi x}{2} = x^2 - 8ax + 16a^2 + 1$ .

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<br>первісних $F(x) + C$ ,<br>$C$ – 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

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

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

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

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

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

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

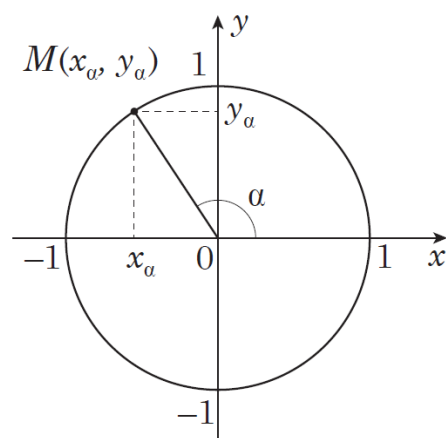
$$\sin(180^\circ - \alpha) = \sin \alpha$$

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

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

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

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



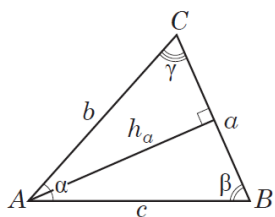
## Таблиця значень тригонометричних функцій деяких кутів

| $\alpha$                   | 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



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

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

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

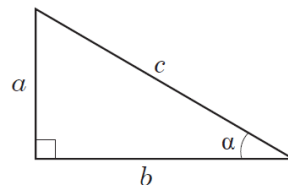
$R$  – радіус кола, описаного навколо трикутника  $ABC$

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

#### Прямокутний трикутник

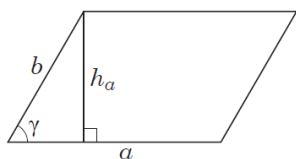
$$a^2 + b^2 = c^2 \text{ (теорема Піфагора)}$$

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



### Чотирикутники

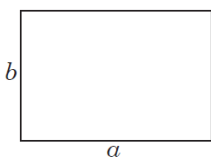
#### Паралелограм



$$S = ab \sin \gamma$$

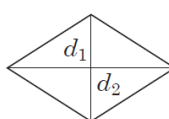
$$S = ah_a$$

#### Прямокутник



$$S = ab$$

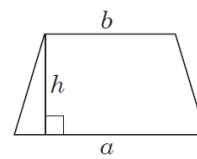
#### Ромб



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

$d_1, d_2$  – діагоналі ромба

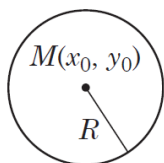
#### Трапеція



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

$a$  і  $b$  – основи трапеції

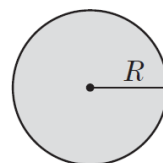
### Коло



$$L = 2\pi R$$

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

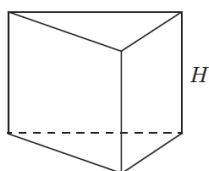
### Круг



$$S = \pi R^2$$

### Об'ємні фігури й тіла

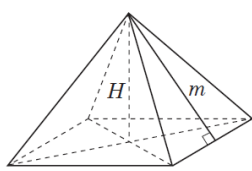
#### Пряма призма



$$V = S_{\text{осн}} \cdot H$$

$$S_6 = P_{\text{осн}} \cdot H$$

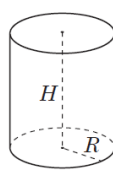
#### Правильна піраміда



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

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

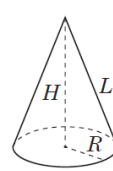
#### Циліндр



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

$$S_6 = 2\pi RH$$

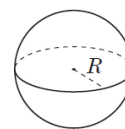
#### Конус



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

$$S_6 = \pi RL$$

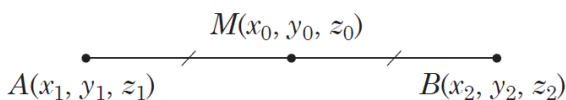
#### Куля, сфера



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

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

## Координати та вектори



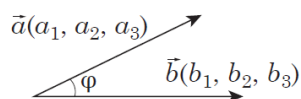
$$x_0 = \frac{x_1 + x_2}{2}$$

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

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

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

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



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

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

## ПРАВИЛЬНІ ВІДПОВІДІ

| Номер завдання | Правильна відповідь |
|----------------|---------------------|
| 1              | А                   |
| 2              | Б                   |
| 3              | В                   |
| 4              | Г                   |
| 5              | Б                   |
| 6              | А                   |
| 7              | Д                   |
| 8              | Б                   |
| 9              | Д                   |
| 10             | В                   |
| 11             | Г                   |
| 12             | А                   |
| 13             | Б                   |
| 14             | Д                   |
| 15             | А                   |
| 16             | 1–Б, 2–В, 3–Г       |
| 17             | 1–А, 2–Д, 3–В       |
| 18             | 1–В, 2–Г, 3–А       |
| 19             | –5                  |
| 20             | 54                  |
| 21             | 7                   |
| 22             | –0,75               |

# 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