

**Урок 3–4. Контроль знань учнів/учениць****План уроку**

1. Захист індивідуальних/групових проєктів учнів/учениць.
2. Контрольна робота/тестування.

**Очікувані результати навчальних досягнень**

оцінює достовірність і доцільність використання даних у специфічних проблемних ситуаціях [12 МАО 1.2.2–1 П];

обирає серед кількох різних стратегій розв'язання специфічних проблемних ситуацій таку, що задовольняє певні умови [12 МАО 2.2.2–1 П];

оцінює обґрунтованість математичного розв'язання в контексті реальної комплексної проблемної ситуації [12 МАО 3.2.3–1 П];

робить висновки щодо застосування математичних понять і фактів [12 МАО 4.1.2–1 П].

**Дружні поради вчителю/вчительці до уроку**

- 1) Урок розрахований на дві академічні години.
- 2) Урок можна провести як урок-захист учнівських проєктів.
- 3) Для захисту проєктів забезпечте учнів/учениць технічними та навчальними засобами (ноутбуками, проєкторами тощо).
- 4) Якщо ви проводите захист учнівських проєктів, то мотивуйте учнів/учениць до активного обговорення запропонованих проєктів.
- 5) За результатами захисту проєктів виставте учням/ученицям підсумкові (тематичні) оцінки.
- 6) Якщо захист проєктів, на вашу думку, є недоцільним, то можна провести підсумкове тестування.
- 7) За умови проведення тестування завчасно забезпечте учнів/учениць тестовими завданнями.
- 8) Для проведення тестування використовуйте завдання підсумкового тесту у двох варіантах, який надається.
- 9) Відповіді до тестових завдань подаються.
- 10) Критерії оцінювання подані після відповідей до тестових завдань.



5. Спростіть вираз  $\frac{\sin 2\alpha}{\cos^2 \alpha \operatorname{tg} \alpha}$ .

| А             | Б             | В   | Г | Д |
|---------------|---------------|-----|---|---|
| $\cos \alpha$ | $\sin \alpha$ | 0,5 | 1 | 2 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

6. Знайдіть різницю  $(x - y)$  розв'язків системи рівнянь  $\begin{cases} x + y = \pi, \\ \cos x - \cos y = 1 \end{cases}$  на проміжку  $[0; \pi]$ .

| А      | Б                 | В                | Г                | Д              |
|--------|-------------------|------------------|------------------|----------------|
| $-\pi$ | $-\frac{2\pi}{3}$ | $-\frac{\pi}{3}$ | $-\frac{\pi}{4}$ | інша відповідь |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

7. Знайдіть значення виразу  $\operatorname{tg} 155^\circ \operatorname{tg} 245^\circ$ .

| А | Б  | В    | Г           | Д                     |
|---|----|------|-------------|-----------------------|
| 1 | -1 | -0,5 | $-\sqrt{3}$ | $-\frac{\sqrt{3}}{3}$ |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

8. Обчисліть значення виразу  $4\sin^2 \alpha$ , якщо  $4\cos^2 \alpha = 1$ . (ЗНО, 2016 р.).

| А | Б | В    | Г    | Д |
|---|---|------|------|---|
| 4 | 3 | 0,75 | 0,25 | 0 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

9. Розв'яжіть нерівність  $\cos x < \frac{1}{2}$  на проміжку завдовжки  $2\pi$ .

| А                                    | Б                                    | В                                    | Г                                     | Д              |
|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|----------------|
| $\frac{\pi}{4} < x < \frac{3\pi}{4}$ | $\frac{\pi}{3} < x < \frac{5\pi}{3}$ | $\frac{\pi}{6} < x < \frac{5\pi}{6}$ | $-\frac{5\pi}{3} < x < \frac{\pi}{3}$ | інша відповідь |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

- 10.** Скільки серед наведених виразів: 1)  $\operatorname{tg} 12^\circ \cdot \operatorname{ctg} 12^\circ$ , 2)  $\sin^2(-10^\circ) + \cos^2 10^\circ$ , 3)  $1 - \cos^2(-90^\circ)$ , 4)  $1 - \sin^2(-90^\circ)$  таких, що тотожно дорівнюють 1?

| А    | Б   | В   | Г      | Д       |
|------|-----|-----|--------|---------|
| один | два | три | чотири | жодного |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

- 11.** Скільки коренів має рівняння  $\cos x = \frac{1}{2}x$ ?

| А    | Б   | В   | Г      | Д               |
|------|-----|-----|--------|-----------------|
| один | два | три | чотири | більше чотирьох |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

- 12.** Обчисліть  $\cos \alpha \cdot \cos \beta$ , якщо  $\cos(\alpha + \beta) = 0,2$ ,  $\cos(\alpha - \beta) = 0,9$ .

| А    | Б    | В    | Г    | Д   |
|------|------|------|------|-----|
| 0,45 | 0,55 | 0,35 | 0,65 | 0,8 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

- 13.** Спростіть вираз  $\sin 48^\circ + \sin 12^\circ$ .

| А               | Б               | В                    | Г   | Д               |
|-----------------|-----------------|----------------------|-----|-----------------|
| $\sin 18^\circ$ | $\cos 18^\circ$ | $\frac{\sqrt{3}}{2}$ | 0,5 | $\cos 36^\circ$ |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

- 14.** Розв'яжіть рівняння  $2\sin x = 1$ . (ЗНО, 2009 р.).

| А                                              | Б                                                | В                                                 | Г                                              | Д                                                |
|------------------------------------------------|--------------------------------------------------|---------------------------------------------------|------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| $\pm \frac{\pi}{6} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$ | $(-1)^n \frac{\pi}{3} + \pi n, n \in \mathbb{Z}$ | $(-1)^n \frac{\pi}{6} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$ | $\pm \frac{\pi}{3} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$ | $(-1)^n \frac{\pi}{6} + \pi n, n \in \mathbb{Z}$ |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

- 15.** Знайдіть суму більшого і меншого коренів рівняння  $2\sin x + \operatorname{tg} x \cdot \operatorname{ctg} x = 0$  на проміжку  $(-\pi; \pi)$ .

| А     | Б | В       | Г      | Д              |
|-------|---|---------|--------|----------------|
| $\pi$ | 0 | $-2\pi$ | $-\pi$ | інша відповідь |

[illegible]

- 16.** Скільки коренів має рівняння  $\arccos 2x = \frac{1}{2} \operatorname{arctg} x$ ?

|      |     |     |        |         |
|------|-----|-----|--------|---------|
| А    | Б   | В   | Г      | Д       |
| один | два | три | безліч | жодного |

[illegible]

- 17.** Установіть відповідність між нерівністю (1–3) та множиною її розв’язків (А–Д).

### Нерівність

**1**  $\sin x > 0,5$

$$\mathbf{2} \quad \cos x > -\frac{\sqrt{2}}{2}$$

**3**  $\operatorname{ctg} x > -\sqrt{3}$

### Множина розв'язків нерівності

**A**  $-0,75\pi + 2\pi n < x < 0,75\pi + 2\pi n, n \in Z$

$$\text{Б } \frac{\pi}{6} + 2\pi n < x < \frac{5\pi}{6} + 2\pi n, n \in Z$$

**B**  $-0,5\pi + \pi n < x < 0,25\pi + \pi n, n \in Z$

$$\Gamma \quad \pi n < x < \frac{5\pi}{6} + \pi n, n \in Z$$

Д  $0,25\pi + \pi n < x < 0,5\pi + \pi n, n \in Z$

А Б В Г Д

1 □ □ □ □ □

2

3

This image shows a full page of blank graph paper. The grid consists of small, uniform squares formed by thin, light blue lines. There are no margins, text, or other markings on the page.

- 18.** Установіть відповідність між елементами, які задають арифметичну  $(a_n)$  прогресію або геометричну  $(b_n)$  прогресію (1–3), та їхніми  $n$ -и членами (А–Д).

*Елементи прогресії*

1  $a_1 = 2, d = 2, a_{10} = ?$

2  $b_1 = -2, q = -2, b_6 = ?$

3  $a_1 = -3, d = 2, a_{11} = ?$

*$n$ -ний член прогресії*

А 16

Б 17

В 64

Г 18

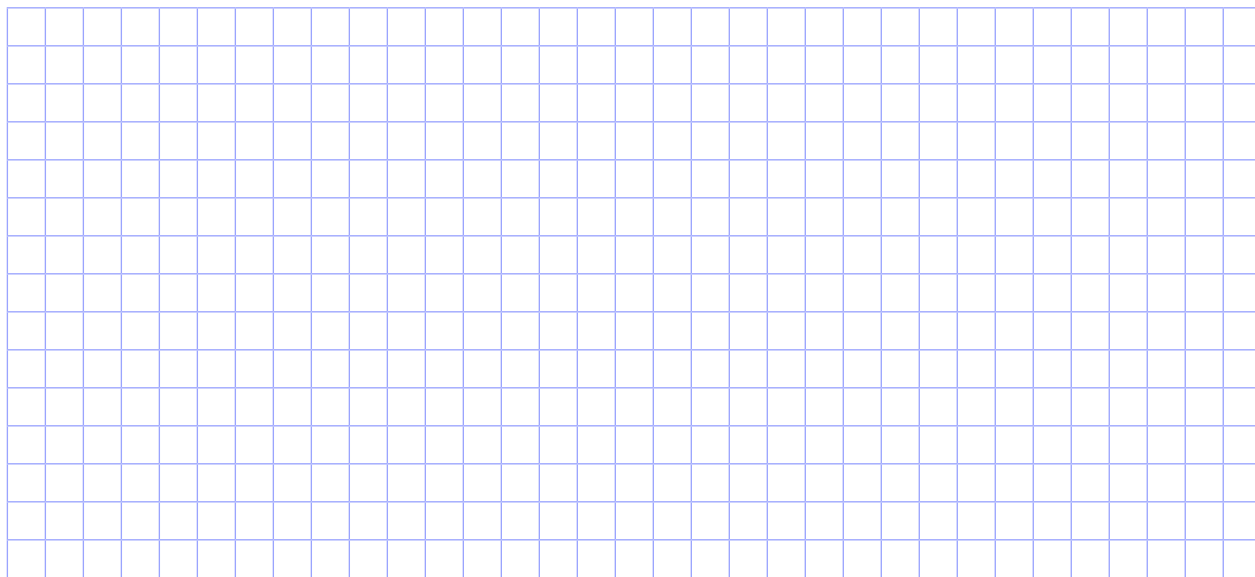
Д 21

А Б В Г Д

1 ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

2 ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

3 ☐ ☐ ☐ ☐ ☐



- 19.** Установіть відповідність між виразом (1–3) та тотожно рівним йому виразом (А–Д). (ЗНО, 2015 р.).

*Вираз*

1  $1 - \cos^2 \alpha$

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

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

*Тотожно рівний вираз*

А  $\cos^2 \alpha$

Б  $\cos 2\alpha$

В  $\sin 2\alpha$

Г  $-\cos 2\alpha$

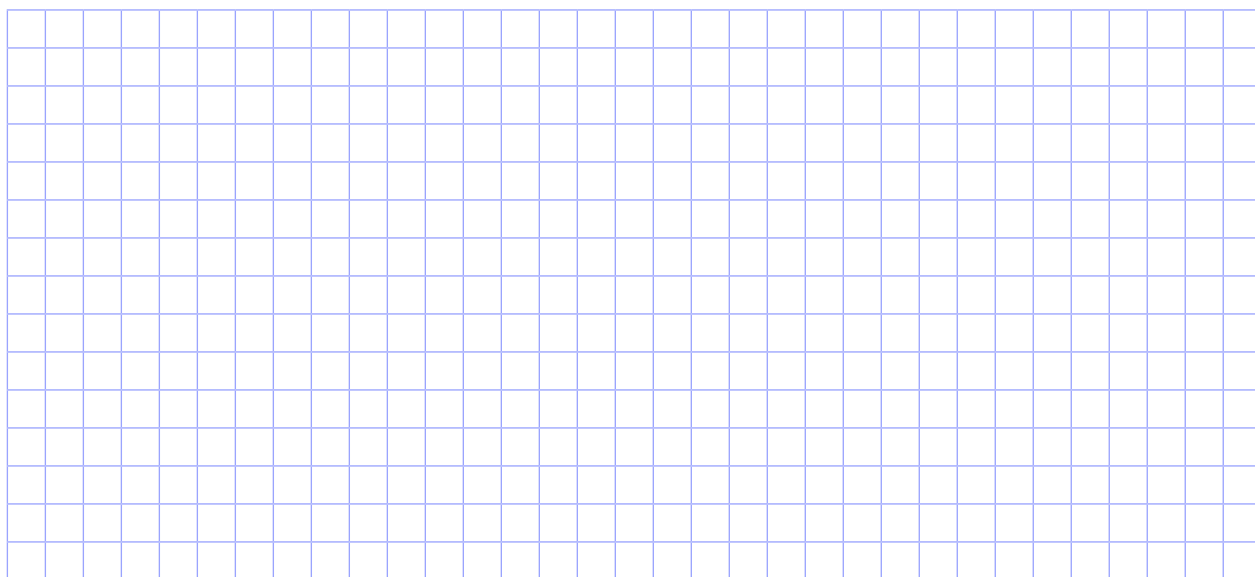
Д  $\sin^2 \alpha$

А Б В Г Д

1 ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

2 ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

3 ☐ ☐ ☐ ☐ ☐



**20.** Установіть відповідність між рівнянням (1–3) та множиною коренів (А–Д) рівняння.

*Рівняння*

1  $\sin 3x = 1$

2  $\sin x \cos 6x - \cos x \sin 6x = -1$

3  $2\sin 6x \cos 6x = \frac{\sqrt{2}}{2}$

*Множина коренів рівняння*

А  $(-1)^k \frac{\pi}{48} + \frac{\pi}{12}k, k \in \mathbb{Z}$

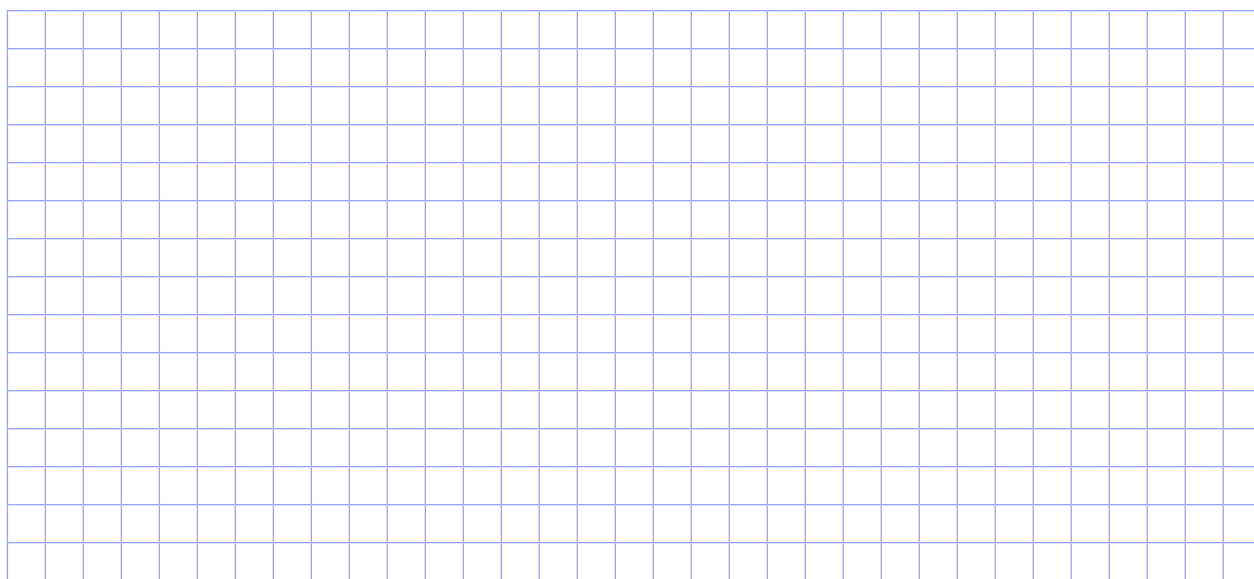
Б  $(-1)^k \frac{\pi}{12} + \frac{\pi}{2}k, k \in \mathbb{Z}$

В  $\frac{3\pi}{2} + 6\pi k, k \in \mathbb{Z}$

Г  $\frac{\pi}{10} + \frac{2\pi}{5}n, n \in \mathbb{Z}$

Д  $\frac{\pi}{6} + \frac{2\pi}{3}n, n \in \mathbb{Z}$

|   | 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"/> |



**21.** Для яких значень параметра  $a$  рівняння  $\sin x = 3 - 2a$  має корені?



*Відповідь.*

- 22.** Для яких значень  $x$  числа  $\operatorname{tg}^2(\pi - x)$ ,  $\operatorname{tg} \frac{\pi}{3}$ ,  $\operatorname{tg} \frac{5\pi}{4}$  є послідовними членами геометричної прогресії?

*Відповідь.*

- 23.** Обчисліть значення виразу  $\sin 2\alpha$ , якщо  $\operatorname{ctg} \alpha = -\frac{1}{2}$ . Відповідь запишіть десятковим дробом. (ЗНО, 2006 р.).

*Відповідь.*

- 24.** Обчисліть:  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{2n^3 - 3n^2 + 4}{5n - 3n^3 + 7}$ .

*Відповідь.*

## Варіант 2

- 1.** Спростіть вираз  $5\cos^2 \alpha + 4 + 5\sin^2 \alpha$ .

| А | Б | В  | Г  | Д              |
|---|---|----|----|----------------|
| 1 | 9 | -9 | -4 | інша відповідь |

[illegible]

- 2.** Знайдіть номер члена арифметичної прогресії 11,8; 12,4; 13, ..., який дорівнює 20,8.

|    |    |    |    |    |
|----|----|----|----|----|
| А  | Б  | В  | Г  | Д  |
| 12 | 14 | 15 | 16 | 18 |

[illegible]

- 3.** Відомо, що  $\operatorname{tg} \alpha = -2$ . Обчисліть  $\sin^2 \alpha \cdot \sin \alpha + \cos \alpha = 1,2$

| А   | Б    | В    | Г   | Д             |
|-----|------|------|-----|---------------|
| 0,2 | 0,25 | 0,75 | 0,8 | $\frac{2}{3}$ |

[illegible]

- 4.** Обчисліть  $\sin(\alpha + \beta) - 2\cos\alpha\sin\beta$ , якщо  $\alpha = 73^\circ$ ,  $\beta = 28^\circ$ .

| А   | Б                    | В                    | Г | Д              |
|-----|----------------------|----------------------|---|----------------|
| 0,5 | $\frac{\sqrt{2}}{2}$ | $\frac{\sqrt{3}}{2}$ | 1 | інша відповідь |

[illegible]

- 5.** Спростіть вираз  $\frac{\sin^2 \alpha \operatorname{ctg} \alpha}{\sin 2\alpha}$ .

| А    | Б   | В             | Г              | Д |
|------|-----|---------------|----------------|---|
| 0,25 | 0,5 | $\sin \alpha$ | $2\sin \alpha$ | 1 |

[illegible]

6. Знайдіть суму  $(x + y)$  розв'язків системи рівнянь  $\begin{cases} \sin x \cdot \cos y = 0,25, \\ \cos x \cdot \sin y = 0,75 \end{cases}$  на проміжку  $[0; 2\pi]$ .

| А        | Б     | В      | Г      | Д        |
|----------|-------|--------|--------|----------|
| $0,5\pi$ | $\pi$ | $2\pi$ | $3\pi$ | $2,5\pi$ |

[illegible]

- 7.** Обчисліть вираз  $\cos 8^\circ \cos 37^\circ - \cos 82^\circ \cos 53^\circ$ .

| А          | Б   | В                    | Г                    | Д    |
|------------|-----|----------------------|----------------------|------|
| $\sqrt{2}$ | 0,5 | $\frac{\sqrt{2}}{2}$ | $\frac{\sqrt{3}}{2}$ | -0,5 |

[illegible]

- 8.** Обчисліть значення виразу  $2\sin \alpha \cos \alpha$ , якщо  $\sin \alpha + \cos \alpha = 1,2$ . (ЗНО, 2014 р.).

| А    | Б    | В   | Г    | Д    |
|------|------|-----|------|------|
| 1,44 | 0,46 | 1,2 | 0,44 | 2,44 |

[illegible]

9. Розв'язки нерівності  $2\sin x \geq \sqrt{2}$  утворюють відрізки, довжина яких дорівнює:

| А               | Б               | В                | Г                | Д     |
|-----------------|-----------------|------------------|------------------|-------|
| $\frac{\pi}{2}$ | $\frac{\pi}{4}$ | $\frac{2\pi}{3}$ | $\frac{3\pi}{2}$ | $\pi$ |

[illegible]

- 10.** Скільки додатних значень числових виразів записано в ряду:

$$\cos(-2), \sin(-3), \operatorname{tg}\left(-\frac{2\pi}{3}\right), \operatorname{ctg}\left(-\frac{4\pi}{5}\right), \sin\left(-\frac{6\pi}{5}\right), \cos\left(-\frac{\pi}{6}\right).$$

|      |     |     |        |       |
|------|-----|-----|--------|-------|
| А    | Б   | В   | Г      | Д     |
| одне | два | три | чотири | п'ять |

[illegible]

- 11.** Скільки коренів має рівняння  $\cos x = x^2$  ?

| А    | Б   | В   | Г            | Д       |
|------|-----|-----|--------------|---------|
| один | два | три | більше трьох | жодного |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

- 12.** Обчисліть  $\operatorname{tg} 2\alpha$ , якщо  $\sin \alpha = 0,8$ ,  $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$ .

| А             | Б             | В              | Г              | Д              |
|---------------|---------------|----------------|----------------|----------------|
| $\frac{5}{7}$ | $\frac{9}{7}$ | $\frac{24}{7}$ | $-\frac{8}{3}$ | $-\frac{9}{7}$ |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

- 13.** Обчисліть значення виразу  $\cos 152^\circ + \cos 28^\circ$ .

| А | Б | В  | Г   | Д    |
|---|---|----|-----|------|
| 0 | 1 | -1 | 0,5 | 0,25 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

- 14.** Знайдіть найменший корінь рівняння  $2\sin x = -1$ . (ЗНО, 2010 р.).

| А               | Б               | В                | Г                | Д                |
|-----------------|-----------------|------------------|------------------|------------------|
| $\frac{\pi}{6}$ | $\frac{\pi}{3}$ | $\frac{5\pi}{6}$ | $\frac{5\pi}{3}$ | $\frac{7\pi}{6}$ |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

- 15.** Розв'яжіть рівняння  $3 \cdot \frac{\sin x}{\cos x} = \sqrt{3}$ . (ЗНО 2016 р.).

| А                                              | Б                                         | В                                          | Г                                         | Д                                                   |
|------------------------------------------------|-------------------------------------------|--------------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| $\pm \frac{\pi}{6} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$ | $\frac{\pi}{3} + \pi n, n \in \mathbb{Z}$ | $\frac{\pi}{6} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$ | $\frac{\pi}{6} + \pi n, n \in \mathbb{Z}$ | $\frac{\pi}{9} + \frac{\pi n}{3}, n \in \mathbb{Z}$ |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

**16.** Укажіть кількість коренів рівняння  $\arcsin 0,5x = 2 \operatorname{arctg} x$ .

|         |      |     |     |        |
|---------|------|-----|-----|--------|
| А       | Б    | В   | Г   | Д      |
| жодного | один | два | три | безліч |

[illegible]

**17.** Установіть відповідність між виразом (1–3) та його значенням (А–Д).

|                                                                                               |                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                          |                          |                          |   |   |   |          |                          |                          |                          |                          |                          |          |                          |                          |                          |                          |                          |          |                          |                          |                          |                          |                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|---|---|---|----------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|----------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|----------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| <i>Вираз</i>                                                                                  | <i>Значення виразу</i>     | <table><tr><td></td><td>А</td><td>Б</td><td>В</td><td>Г</td><td>Д</td></tr><tr><td><b>1</b></td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td></tr><tr><td><b>2</b></td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td></tr><tr><td><b>3</b></td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td></tr></table> |                          | А                        | Б                        | В | Г | Д | <b>1</b> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <b>2</b> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <b>3</b> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
|                                                                                               | А                          | Б                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | В                        | Г                        | Д                        |   |   |   |          |                          |                          |                          |                          |                          |          |                          |                          |                          |                          |                          |          |                          |                          |                          |                          |                          |
| <b>1</b>                                                                                      | <input type="checkbox"/>   | <input type="checkbox"/>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |   |   |   |          |                          |                          |                          |                          |                          |          |                          |                          |                          |                          |                          |          |                          |                          |                          |                          |                          |
| <b>2</b>                                                                                      | <input type="checkbox"/>   | <input type="checkbox"/>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |   |   |   |          |                          |                          |                          |                          |                          |          |                          |                          |                          |                          |                          |          |                          |                          |                          |                          |                          |
| <b>3</b>                                                                                      | <input type="checkbox"/>   | <input type="checkbox"/>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |   |   |   |          |                          |                          |                          |                          |                          |          |                          |                          |                          |                          |                          |          |                          |                          |                          |                          |                          |
| <b>1</b> $\operatorname{arctg}\left(-\sqrt{3}\right)+\arccos\left(-\frac{\sqrt{3}}{2}\right)$ | <b>А</b> 1                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                          |                          |                          |   |   |   |          |                          |                          |                          |                          |                          |          |                          |                          |                          |                          |                          |          |                          |                          |                          |                          |                          |
|                                                                                               | <b>Б</b> -1                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                          |                          |                          |   |   |   |          |                          |                          |                          |                          |                          |          |                          |                          |                          |                          |                          |          |                          |                          |                          |                          |                          |
| <b>2</b> $-6\operatorname{arctg}\left(\operatorname{tg}\frac{\pi}{6}\right)$                  | <b>В</b> $-\frac{\pi}{36}$ |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                          |                          |                          |   |   |   |          |                          |                          |                          |                          |                          |          |                          |                          |                          |                          |                          |          |                          |                          |                          |                          |                          |
|                                                                                               | <b>Г</b> 0,5p              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                          |                          |                          |   |   |   |          |                          |                          |                          |                          |                          |          |                          |                          |                          |                          |                          |          |                          |                          |                          |                          |                          |
| <b>3</b> $\sqrt{2}\cos(\operatorname{arctg}(-1))$                                             | <b>Д</b> $-\pi$            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                          |                          |                          |   |   |   |          |                          |                          |                          |                          |                          |          |                          |                          |                          |                          |                          |          |                          |                          |                          |                          |                          |

[illegible]

**18.** Установіть відповідність між арифметичною  $(a_n)$  прогресією або геометричною  $(b_n)$  прогресією (1–3) та сумою  $S_n$  її перших членів (А–Д).

| Прогресія                              | Сума $n$ членів прогресії | А Б В Г Д                                                                                                                             |
|----------------------------------------|---------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>1</b> $a_1 = 1, d = 2, S_{16} - ?$  | <b>А</b> 4                | <b>1</b> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> |
| <b>2</b> $b_1 = 0,2, q = 2, S_8 - ?$   | <b>Б</b> 51               | <b>2</b> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> |
| <b>3</b> $a_1 = -3, d = 3, S_{10} - ?$ | <b>В</b> 55               | <b>3</b> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> |
|                                        | <b>Г</b> 105              |                                                                                                                                       |
|                                        | <b>Д</b> 256              |                                                                                                                                       |

[illegible]

**19.** До кожного виразу (1–3) доберіть тотожно йому рівний (А–Д) вираз. (ЗНО, 2012 р.).

*Вираз*

$$1 - \cos^2 \alpha$$
$$2 \sin \alpha \cos \alpha$$

**3**  $\sin^2 \alpha - \cos^2 \alpha$

Тотожно рівний вираз

$$\mathbf{A} \sin^2 \alpha$$
$$\mathbf{B} \sin 2\alpha$$
$$\mathbf{B} \cos 2\alpha$$
$$\Gamma = -\cos 2\alpha$$
$$D \cos^2 \alpha$$

А Б В Г Д

1 00000

2

3 

|  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|

This is a full-page image of a blank sheet of graph paper. The background is a uniform light gray color. Overlaid on this background is a grid of thin, light blue horizontal and vertical lines. These lines intersect to form a series of small, identical squares across the entire page, providing a guide for drawing or writing. There are no margins, text, or other markings present.

**20.** Установіть відповідність між рівнянням (1–3) та множиною коренів (А–Д) рівняння.

## Рівняння

**1**  $\cos 3x = \frac{1}{2}$

$$\mathbf{2} \quad \cos^2 0,5x - \sin^2 0,5x = 0,5\sqrt{2}$$

**3**  $\cos \frac{1}{3}x = 0$

Множина коренів рівняння

$$\mathbf{A} \pm \frac{\pi}{24} + \frac{\pi}{2}n, n \in \mathbb{Z}$$
$$\mathbf{B} \quad \frac{3\pi}{2} + 3\pi n, n \in \mathbb{Z}$$
$$\mathbf{B} \pm \frac{\pi}{4} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$$
$$\Gamma \pm \frac{\pi}{9} + \frac{2\pi}{3}n, n \in Z$$
$$\mathbb{D} \frac{\pi}{6} + \frac{\pi}{3}n, n \in \mathbb{Z}$$

А Б В Г Д

**1** □□□□□

**2** □ □ □ □ □

**3** [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED]

This image shows a full page of blank graph paper. The background is a solid light gray color. Overlaid on this background is a precise grid of thin, light blue horizontal and vertical lines. These lines intersect to form a series of small, identical squares that cover the entire area of the page, leaving no margins or other markings.

- 21.** При якому найменшому додатному значенні  $x$  числа  $5 + 2\cos\frac{\pi x}{2}$ ; 7; 11 будуть послідовними членами арифметичної прогресії?

*Відповідь.*

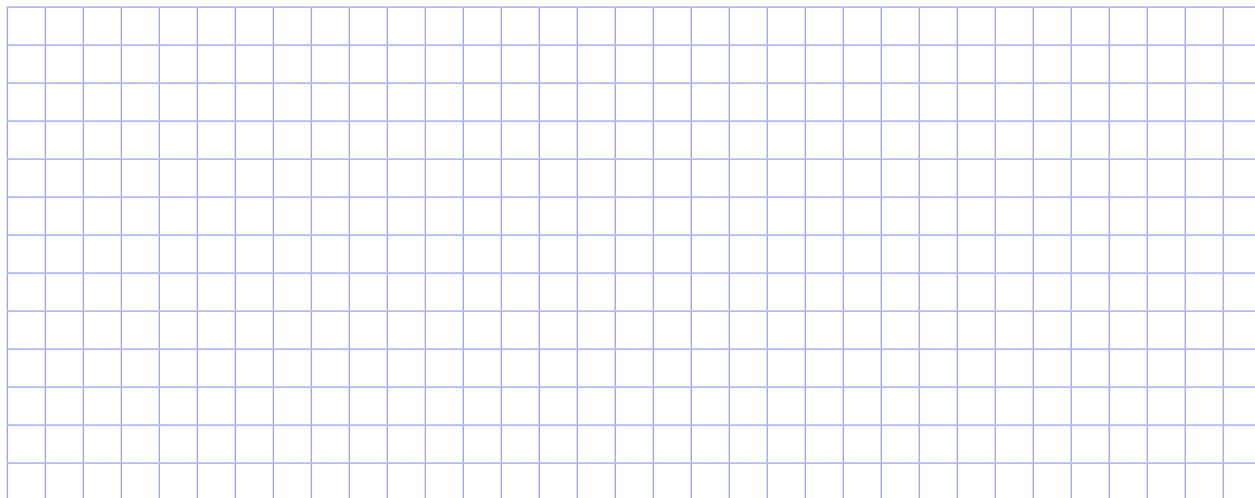
- 22.** Обчисліть:  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{2n^2 + n - 1}{3 - 5n + n^3}$ .

*Відповідь.*

- 23.** Обчисліть:  $2\sin 15^\circ \cos 15^\circ \operatorname{tg} 30^\circ \operatorname{ctg} 30^\circ$ . (ЗНО, 2007 р.).

*Відповідь.*

- 24.** Знайдіть найменше значення параметра  $a$ , при якому має розв'язки рівняння  $\frac{1}{2}(\sin x + \sqrt{3} \cos x) = 6 - 5a - 2a^2$ . (ЗНО, 2011 р.).



*Відповідь.*

## Відповіді до тестових завдань

### Варіант 1

1. В.
2. Д.
3. Б.
4. Г.
5. Д.
6. В.
7. Б.
8. Б.
9. Б.
10. В.
11. А.
12. Б.
13. Б.
14. Д.
15. Г.
16. А.
17. 1 – Б, 2 – А, 3 – Г.
18. 1 – Д, 2 – В, 3 – Б.
19. 1 – Д, 2 – В, 3 – Б.
20. 1 – Д, 2 – Г, 3 – А.
21. [1; 2].
22.  $\pm \frac{\pi}{3} + \pi n, n \in \mathbb{Z}$ .
23. 0,8.
24.  $-\frac{2}{3}$ .

### Варіант 2

1. Б.
2. Г.
3. Г.
4. Б.
5. Б.
7. В.
8. Г.
9. А.
10. Г.
11. Б.
12. В.
13. А.
14. Д.
15. Г.
16. Б.
17. 1 – Г, 2 – Д, 3 – А.
18. 1 – Д, 2 – Б, 3 – Г.
19. 1 – А, 2 – Б, 3 – Г.
20. 1 – Г, 2 – В, 3 – Б.
21. 2.
22. 0.
23. 0,5.
24. -3,5.

### Таблиця оцінювання

| № завдання | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
|------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|
| Бали       | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |

| № завдання | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | Сума |
|------------|----|----|----|----|----|----|----|----|------|
| Бали       | 3  | 3  | 3  | 3  | 2  | 2  | 2  | 2  | 36   |

### Критерії оцінювання

- 1) Коефіцієнт оцінювання:  $\frac{12}{36} = \frac{1}{3}$ .

2) Коефіцієнт оцінювання  $\frac{1}{3}$  множимо на кількість набраних балів і отримаємо оцінку.

Наприклад, учень/учениця набрав/набрала 24 тестових бали за результатами тестування.

Тоді, оцінка:  $24 \cdot \frac{1}{3} = 8$  (балів).

#### IV. Рефлексія (1–2 хв)

1) Під час підготовки до проекту/контрольної роботи я зрозумів/зрозуміла, що можу .....

.....  
.....

2) Найбільше я пишаюся тим, що .....

.....  
.....

3) Найважчим для мене було .....

.....  
.....

4) Якщо матиму ще одну можливість, я зроблю інакше .....

.....  
.....

5) Мій головний висновок після сьогоднішнього уроку .....

.....  
.....