

КОНТРОЛЬНЫЕ РАБОТЫ ПО АЛГЕБРЕ И НАЧАЛАМ МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА. ТРИГОНОМЕТРИЯ

В. В. Карпик

Контрольная работа № 1 Тригонометрические функции, их свойства

Содержание учебного материала. Радианная мера угла. Синус, косинус, тангенс, котангенс угла.

Тригонометрические функции числового аргумента. Основные соотношения между тригонометрическими функциями одного аргумента. Периодичность функций. Свойства и графики тригонометрических функций.

► Вариант 1

1°. Вычислите:

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

2°. Вычислите $\sin \alpha$, если

$$\cos \alpha = \frac{2}{3} \text{ и } \frac{3\pi}{2} < \alpha < 2\pi.$$

3°. Исследуйте на чётность и нечётность функцию

$$y = x^2 - \cos 2x.$$

4°. Сравните $\sin(-20^\circ)$ и $\sin(-85^\circ)$.

5°. Найдите множество значений функции

$$y = 2\cos 3x + 1.$$

6. Найдите наименьший положительный период функции:

1) $y = \operatorname{ctg} \left(\frac{3x}{2} - \frac{\pi}{9} \right);$

2) $y = \frac{1}{3} \sin(6\pi x) + \cos 1.$

7. Упростите выражение

$$\frac{\operatorname{tg} \alpha}{\sin \alpha} - \frac{\sin \alpha}{\operatorname{ctg} \alpha} - \sin \alpha \operatorname{ctg} \alpha.$$

8*. Постройте график функции

$$y = \left| 2\sin \left(x - \frac{\pi}{3} \right) + 1 \right|.$$

Найдите:

- 1) наибольшее значение функции;
- 2) количество нулей функции, которые принадлежат промежутку $[-\pi; 2\pi]$.

► Вариант 2

1°. Вычислите:

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

2°. Вычислите $\cos \alpha$, если

$$\sin \alpha = -\frac{1}{6} \text{ и } \pi < \alpha < \frac{3\pi}{2}.$$

3°. Исследуйте на чётность и нечётность функцию

$$y = \sin 3x + x^3.$$

4°. Сравните $\operatorname{ctg} 33^\circ$ и $\operatorname{ctg} 88^\circ$.

5°. Найдите множество значений функции

$$y = 3\sin 2x - 1.$$

6. Найдите наименьший положительный период функции:

1) $y = \cos \left(\frac{2\pi x}{3} - \frac{1}{7} \right);$

2) $y = 4 \operatorname{tg} 8x + \operatorname{ctg} 2.$

7. Упростите выражение

$$\frac{\operatorname{ctg} \alpha}{\cos \alpha} - \frac{\cos \alpha}{\operatorname{tg} \alpha} - \cos \alpha \operatorname{tg} \alpha.$$

8*. Постройте график функции

$$y = \left| 2\cos \left(x + \frac{\pi}{6} \right) - 1 \right|.$$

Найдите:

- 1) наибольшее значение функции;
- 2) количество нулей функции, которые принадлежат промежутку $[-2\pi; \pi]$.

► **Вариант 3**

1°. Вычислите:

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

2°. Вычислите $\sin\alpha$, если

$$\cos\alpha = -0,3 \text{ и } \pi < \alpha < \frac{3\pi}{2}.$$

3°. Исследуйте на чётность и нечётность функцию

$$y = \operatorname{tg} x + 2x.$$

4°. Сравните $\cos(-130^\circ)$ и $\cos(-10^\circ)$.

5°. Найдите множество значений функции

$$y = 5\cos(x-1) - 2.$$

6. Найдите наименьший положительный период функции:

$$1) y = \sin\left(1 - \frac{4\pi x}{9}\right);$$

$$2) y = 8\operatorname{ctg} 6x - \operatorname{tg}^2 2.$$

7. Упростите выражение

$$\frac{\sin^2 \alpha}{1 + \operatorname{tg}^2 \alpha} + \frac{\cos^2 \alpha}{1 + \operatorname{ctg}^2 \alpha} + 2\operatorname{tg}^4 \alpha \cos^4 \alpha.$$

8*. Постройте график функции

$$y = \left| 2\sin\left(x + \frac{\pi}{6}\right) - 1 \right|.$$

Найдите:

1) наибольшее значение функции;

2) количество нулей функции, которые принадлежат промежутку $[0; 2\pi]$.

► **Вариант 4**

1°. Вычислите:

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

2°. Вычислите $\cos\alpha$, если

$$\sin \alpha = 0,28 \text{ и } \frac{\pi}{2} < \alpha < \pi.$$

3°. Исследуйте на чётность и нечётность функцию

$$y = x^3 - 2\operatorname{ctg} x.$$

4°. Сравните $\operatorname{tg}(-26^\circ)$ и $\operatorname{tg}(-126^\circ)$.

5°. Найдите множество значений функции

$$y = 4\sin(x+1) + 3.$$

6. Найдите наименьший положительный период функции:

$$1) y = \operatorname{tg}\left(\frac{\pi}{8} - \frac{7x}{3}\right);$$

$$2) y = \frac{3}{11}\cos(10\pi x) - \sin^2 1.$$

7. Упростите выражение

$$\frac{\sin^2 \alpha}{1 + \operatorname{ctg}^2 \alpha} - \frac{\cos^2 \alpha}{1 + \operatorname{tg}^2 \alpha} + \operatorname{ctg}^2 \alpha \sin^2 \alpha.$$

8*. Постройте график функции

$$y = \left| 2\cos\left(x - \frac{\pi}{3}\right) + 1 \right|.$$

Найдите:

1) наибольшее значение функции;

2) количество нулей функции, которые принадлежат промежутку $[-\pi; \pi]$.

Контрольная работа № 2.

Тригонометрические тождества

Содержание учебного материала. Формулы приведения. Тригонометрические тождества: формулы сложения; формулы двойного угла; форму-

лы преобразования суммы и разности тригонометрических функций в произведение; формулы понижения степени; формулы половинного угла; формулы преобразования произведения тригонометрических функций в сумму.

► **Вариант 1**

1°. Вычислите:

$$\cos 114^\circ \cos 126^\circ - \sin 114^\circ \sin 126^\circ.$$

2°. Упростите выражение

$$\frac{\sin 2\alpha}{2\operatorname{tg} \alpha} - \sin^2 \alpha.$$

3°. Вычислите $1 - \cos 2\alpha$, если $\cos^2 \alpha = 0,64$.

4°. Упростите выражение

$$\frac{2\operatorname{ctg}\left(\frac{3\pi}{2} - \alpha\right)\operatorname{ctg}(\pi - 2\alpha)}{1 - \operatorname{tg}^2 \alpha}.$$

5°. Найдите значение выражения

$$\sin 8^\circ + \sin 52^\circ - \cos 22^\circ.$$

6. Вычислите $\cos \alpha$ и $\operatorname{tg} \alpha$, если

$$\sin 2\alpha = -\frac{5}{13}, \quad \frac{\pi}{2} < \alpha < \frac{3\pi}{4}.$$

7. Упростите выражение

$$\frac{1 + \cos \alpha \cos 3\alpha + \sin \alpha \sin 3\alpha + \sin 2\alpha}{1 - \cos \alpha \cos 3\alpha - \sin \alpha \sin 3\alpha + \sin 2\alpha}.$$

8*. Упростите выражение

$$\left(\frac{1}{\sin \alpha + \sin 3\alpha} + \frac{1}{\sin 3\alpha + \sin 5\alpha} \right) \times \frac{\sqrt{3}}{\sin 0,75\alpha \cos 0,75\alpha \cos 1,5\alpha}.$$

Вычислите значение выражения при $\alpha = -\frac{\pi}{12}$.

► Вариант 2

1°. Вычислите:

$$\sin 319^\circ \cos 109^\circ - \cos 319^\circ \sin 109^\circ.$$

2°. Упростите выражение

$$\cos^2 \alpha - \frac{\sin 2\alpha}{2 \operatorname{ctg} \alpha}.$$

3°. Вычислите $1 + \cos 2\alpha$, если $\sin^2 \alpha = 0,74$.

4°. Упростите выражение

$$\frac{2 \operatorname{ctg} \left(\frac{\pi}{2} + \alpha \right) \operatorname{ctg} 2\alpha}{1 - \operatorname{tg}^2 (2\pi - \alpha)}.$$

5°. Найдите значение выражения

$$\cos 23^\circ - \cos 37^\circ - \sin 7^\circ.$$

6. Вычислите $\sin 2\alpha$ и $\operatorname{ctg} 2\alpha$, если

$$\cos \alpha = -\frac{3}{5}, \quad \frac{\pi}{2} < \alpha < \pi.$$

7. Упростите выражение

$$\frac{1 - \cos 2\alpha - \sin 3\alpha \cos \alpha + \cos 3\alpha \sin \alpha}{1 + \cos 2\alpha - \sin 3\alpha \cos \alpha + \cos 3\alpha \sin \alpha}.$$

8*. Упростите выражение

$$\left(\frac{1}{\cos \alpha - \cos 3\alpha} + \frac{1}{\cos 3\alpha - \cos 5\alpha} \right) \cdot \frac{\sqrt{3}}{\sin^4 1,5\alpha - \cos^4 1,5\alpha}.$$

Вычислите значение выражения при

$$\alpha = \frac{\pi}{12}.$$

► Вариант 3

1°. Вычислите:

$$\sin 138^\circ \sin 363^\circ + \cos 138^\circ \cos 363^\circ.$$

2°. Упростите выражение

$$\frac{1}{2} \sin 2\alpha \operatorname{tg} \alpha + \cos 2\alpha.$$

3°. Вычислите $10 \cos^2 \alpha$, если $\cos 2\alpha = -0,6$.

4°. Упростите выражение

$$\frac{2 \operatorname{tg} \alpha \operatorname{ctg} (\pi - 2\alpha)}{1 - \operatorname{ctg}^2 \left(\frac{3\pi}{2} + \alpha \right)}.$$

5°. Найдите значение выражения

$$\sin 2^\circ - \sin 62^\circ + \cos 32^\circ.$$

6. Вычислите $\cos \alpha$ и $\operatorname{tg} \alpha$, если

$$\sin \frac{\alpha}{2} = \frac{8}{17}, \quad \pi < \alpha < 2\pi.$$

7. Упростите выражение

$$\frac{1 - \cos \alpha + \cos \alpha \cos 3\alpha + \sin \alpha \sin 3\alpha}{\sin 3\alpha \cos \alpha - \cos 3\alpha \sin \alpha - \sin \alpha}.$$

8*. Упростите выражение

$$\left(\frac{1}{\sin \alpha - \sin 3\alpha} - \frac{1}{\sin 3\alpha - \sin 5\alpha} \right) \times \frac{\sqrt{3}}{\sin 0,75\alpha \cos 0,75\alpha \cos 1,5\alpha}.$$

Вычислите значение выражения при

$$\alpha = -\frac{\pi}{12}.$$

► Вариант 4

1°. Вычислите:

$$\sin 76^\circ \cos 164^\circ + \cos 76^\circ \sin 164^\circ.$$

2°. Упростите выражение

$$\cos 2\alpha - \frac{1}{2} \sin 2\alpha \operatorname{ctg} \alpha.$$

3°. Вычислите $10 \sin^2 \alpha$, если $\cos 2\alpha = -0,4$.

4°. Упростите выражение

$$\frac{2 \operatorname{tg} (2\pi - \alpha) \operatorname{ctg} 2\alpha}{1 - \operatorname{ctg}^2 \left(\frac{\pi}{2} - \alpha \right)}.$$

5°. Найдите значение выражения

$$\cos 61^\circ + \cos 59^\circ - \cos 1^\circ.$$

6. Вычислите $\sin \frac{\alpha}{2}$ и $\operatorname{ctg} \frac{\alpha}{2}$, если

$$\cos \alpha = -\frac{23}{25}, \quad \pi < \alpha < \frac{3\pi}{2}.$$

7. Упростите выражение

$$\frac{\sin 4\alpha \cos 3\alpha - \cos 4\alpha \sin 3\alpha + \sin 2\alpha}{1 + \cos 4\alpha \cos 3\alpha + \sin 4\alpha \sin 3\alpha + \cos 2\alpha}.$$

8*. Упростите выражение

$$\left(\frac{1}{\cos \alpha + \cos 3\alpha} + \frac{1}{\cos 3\alpha + \cos 5\alpha} \right) \cdot \frac{\sqrt{3}}{\sin^4 1,5\alpha - \cos^4 1,5\alpha}.$$

Вычислите значение выражения при

$$\alpha = \frac{\pi}{12}.$$

Контрольная работа № 3. Тригонометрические уравнения и неравенства

Содержание учебного материала. Обратные тригонометрические функции: определение,

свойства, графики. Простейшие тригонометрические уравнения. Основные способы решения тригонометрических уравнений. Простейшие тригонометрические неравенства.

► Вариант 1

1°. Вычислите:

$$9\arcsin\left(-\frac{\sqrt{3}}{2}\right) + 8\operatorname{arctg} 1.$$

2°. Решите уравнение

$$2\sin 4x = -1.$$

3°. Решите неравенство

$$2\cos x > \sqrt{3}.$$

4°. Решите уравнение

$$\operatorname{ctg}\left(x - \frac{\pi}{3}\right) - \sqrt{3} = 0.$$

5°. Найдите все значения x , при которых значение выражения

$$\cos\left(\frac{x}{2} + \frac{\pi}{5}\right)$$

равно 1.

6. Решите уравнение

$$2\sin^2 x + 5\cos x + 1 = 0.$$

7. Решите неравенство

$$\sqrt{3}\operatorname{tg}\left(3x - \frac{\pi}{4}\right) + 1 \leq 0.$$

8*. Задано уравнение

$$\cos^4 \frac{2x - 3\pi}{2} + \sin^4 \left(x + \frac{\pi}{4}\right) = \frac{1}{4}.$$

Найдите:

- 1) все корни уравнения;
- 2) наибольший отрицательный корень уравнения.

► Вариант 2

1°. Вычислите:

$$6\arccos\left(-\frac{1}{2}\right) - 3\operatorname{arctg} \sqrt{3}.$$

2°. Решите уравнение

$$3\operatorname{tg} \frac{x}{6} = \sqrt{3}.$$

3°. Решите неравенство $2\sin x < 1$.

4°. Решите уравнение

$$2\cos\left(x + \frac{\pi}{6}\right) + \sqrt{3} = 0.$$

5°. Найдите все значения x , при которых значение выражения

$$\sin\left(4x - \frac{\pi}{3}\right)$$

равно -1 .

6. Решите уравнение $2\cos^2 x - 7\sin x + 2 = 0$.

7. Решите неравенство

$$\operatorname{ctg}\left(\frac{x}{3} + \frac{\pi}{4}\right) + \sqrt{3} \geq 0.$$

8*. Задано уравнение

$$\sin^4 \frac{2x + 3\pi}{2} + \cos^4 \left(x - \frac{\pi}{4}\right) = \frac{1}{4}.$$

Найдите:

- 1) все корни уравнения;
- 2) наибольший положительный корень уравнения.

► Вариант 3

1°. Вычислите:

$$16\arcsin \frac{\sqrt{2}}{2} - 15\operatorname{arctg}\left(-\frac{\sqrt{3}}{3}\right).$$

2°. Решите уравнение

$$2\cos \frac{x}{5} = -\sqrt{3}.$$

3°. Решите неравенство $2\cos x < 1$.

4°. Решите уравнение

$$\sqrt{3}\operatorname{ctg}\left(x + \frac{\pi}{4}\right) - 1 = 0.$$

5°. Найдите все значения x , при которых значение выражения

$$\sin\left(3x - \frac{\pi}{7}\right)$$

равно 0.

6. Решите уравнение $2\sin^2 x + 15\cos x + 6 = 0$.

7. Решите неравенство

$$\operatorname{tg}\left(\frac{x}{2} + \frac{\pi}{3}\right) + 1 \geq 0.$$

8*. Задано уравнение

$$\sin^2 x + \sin^2 2x = \cos^2 \left(3x - \frac{\pi}{2}\right) + \cos^2 \left(4x + \frac{3\pi}{2}\right).$$

Найдите:

- 1) все корни уравнения;
- 2) наибольший отрицательный корень уравнения.

► **Вариант 4**

1°. Вычислите:

$$4 \arccos 0 + 18 \operatorname{arctg} \left(-\frac{\sqrt{3}}{3} \right).$$

2°. Решите уравнение $-\operatorname{ctg} 6x = \sqrt{3}$.

3°. Решите неравенство $2 \sin x > \sqrt{3}$.

4°. Решите уравнение

$$\sqrt{2} \sin \left(x - \frac{\pi}{6} \right) - 1 = 0.$$

5°. Найдите все значения x , при которых значение выражения

$$\cos \left(\frac{x}{4} + \frac{\pi}{3} \right)$$

равно -1 .

6. Решите уравнение

$$2 \cos^2 x - 11 \sin x + 4 = 0.$$

7. Решите неравенство

$$\sqrt{3} \operatorname{ctg} \left(2x - \frac{\pi}{3} \right) + 1 \leq 0.$$

8*. Задано уравнение

$$\sin^2 3x + \cos^2 \left(\frac{3\pi}{2} - 4x \right) = \cos^2 5x + \sin^2 \left(\frac{\pi}{2} + 6x \right).$$

Найдите:

- 1) все корни уравнения;
- 2) наибольший положительный корень уравнения.

ОТВЕТЫ К КОНТРОЛЬНЫМ РАБОТАМ

Контрольная работа № 1

► **Вариант 1**

1. $\frac{2}{3}$. 2. $-\frac{\sqrt{5}}{3}$. 3. Чётная.

4. $\sin(-20^\circ) > \sin(-85^\circ)$. 5. $[-1; 3]$. 6. 1) $\frac{2\pi}{3}$; 2) $\frac{1}{3}$.

7. 0. 8. График функции изображён на рис. 1. 1) 3; 2) 3.

► **Вариант 2**

1. $-\frac{1}{2}$. 2. $-\frac{\sqrt{35}}{6}$. 3. Нечётная. 4. $\operatorname{ctg} 33^\circ > \operatorname{ctg} 88^\circ$.

5. $[-4; 2]$. 6. 1) 3; 2) $\frac{\pi}{8}$. 7. 0.

8. График функции изображён на рис. 2. 1) 3; 2) 3.

► **Вариант 3**

1. 3,5. 2. $-\frac{\sqrt{91}}{10}$. 3. Нечётная. 4. $\cos(-130^\circ) < \cos(-10^\circ)$.

5. $[-7; 3]$. 6. 1) 4,5; 2) $\frac{\pi}{6}$. 7. $2 \sin^2 \alpha$.

8. График функции изображён на рис. 3. 1) 3; 2) 3.

► **Вариант 4**

1. $-1,5$. 2. $-0,96$. 3. Нечётная. 4. $\operatorname{tg}(-26^\circ) < \operatorname{tg}(-126^\circ)$.

5. $[-1; 7]$. 6. 1) $\frac{3\pi}{7}$; 2) $\frac{1}{5}$. 7. $\sin^2 \alpha$.

8. График функции изображён на рис. 4. 1) 3; 2) 3.

Контрольная работа № 2

► **Вариант 1**

1. $-0,5$. 2. $\cos 2\alpha$. 3. $0,72$. 4. -1 . 5. 0.

6. $\cos \alpha = -\frac{\sqrt{26}}{26}$; $\operatorname{tg} \alpha = -5$. 7. $\operatorname{ctg} \alpha$. 8. $\frac{4\sqrt{3}}{\sin 2\alpha \sin 4\alpha}$; 16.

► **Вариант 2**

1. $-0,5$. 2. $\cos 2\alpha$. 3. $0,52$. 4. -1 .

5. 0. 6. $\sin 2\alpha = -\frac{24}{25}$; $\operatorname{ctg} 2\alpha = \frac{7}{24}$.

7. $-\operatorname{tg} \alpha$. 8. $-\frac{\sqrt{3}}{\sin 2\alpha \sin 4\alpha}$; -4 .

► **Вариант 3**

1. $-\frac{\sqrt{2}}{2}$. 2. $\cos^2 \alpha$. 3. 2. 4. -1 .

5. 0. 6. $\cos \alpha = \frac{161}{289}$; $\operatorname{tg} \alpha = -\frac{240}{161}$.

7. $\operatorname{ctg} \alpha$. 8. $\frac{4\sqrt{3}}{\sin 2\alpha \cos 4\alpha}$; 16.

► **Вариант 4**

1. $-\frac{\sqrt{3}}{2}$. 2. $-\sin^2 \alpha$. 3. 7. 4. -1 .

5. 0. 6. $\sin \frac{\alpha}{2} = \frac{2\sqrt{6}}{5}$; $\operatorname{ctg} \frac{\alpha}{2} = -\frac{\sqrt{6}}{12}$.

7. $\operatorname{tg} \alpha$. 8. $-\frac{\sqrt{3}}{\sin 2\alpha \cos 4\alpha}$; -4 .

Контрольная работа № 3

► **Вариант 1**

1. $-\pi$. 2. $(-1)^{n+1} \frac{\pi}{24} + \frac{\pi n}{4}$, $n \in \mathbb{Z}$.

3. $\left(\frac{11\pi}{6} + 2\pi n; \frac{13\pi}{6} + 2\pi n \right)$, $n \in \mathbb{Z}$.

4. $\frac{\pi}{2} + \pi n$, $n \in \mathbb{Z}$. 5. $-\frac{2\pi}{5} + 4\pi n$, $n \in \mathbb{Z}$.

6. $\pm \frac{2\pi}{3} + 2\pi n$, $n \in \mathbb{Z}$. 7. $\left(-\frac{\pi}{12} + \frac{\pi n}{3}; \frac{\pi}{36} + \frac{\pi n}{3} \right)$, $n \in \mathbb{Z}$.

8. 1) πk ; $-\frac{\pi}{4} + \pi n$, $k, n \in \mathbb{Z}$; 2) $-\frac{\pi}{4}$.

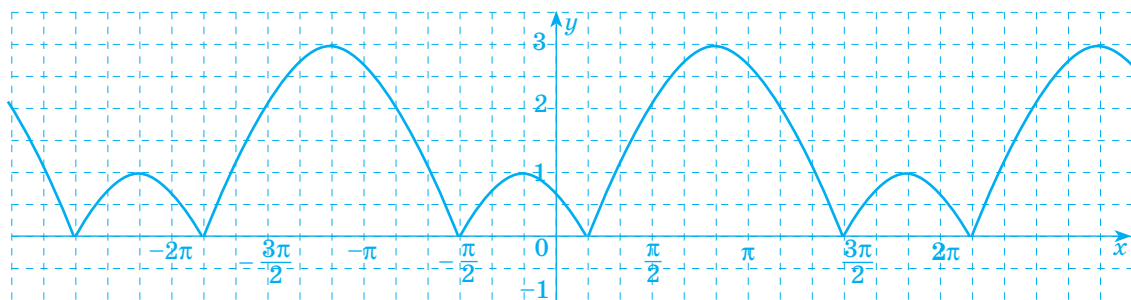


Рис. 1

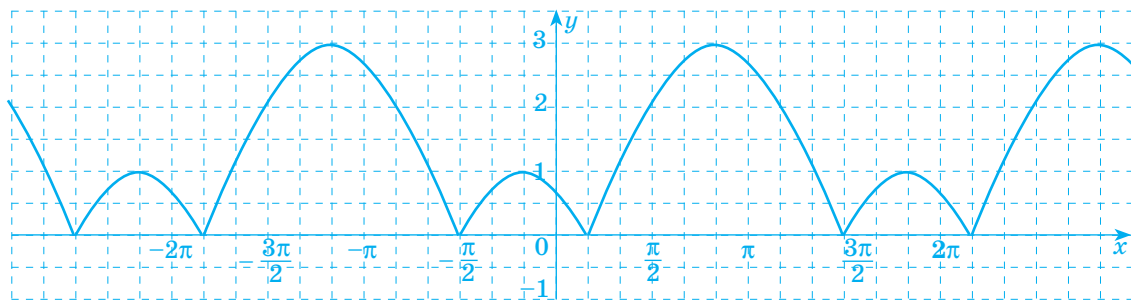


Рис. 2

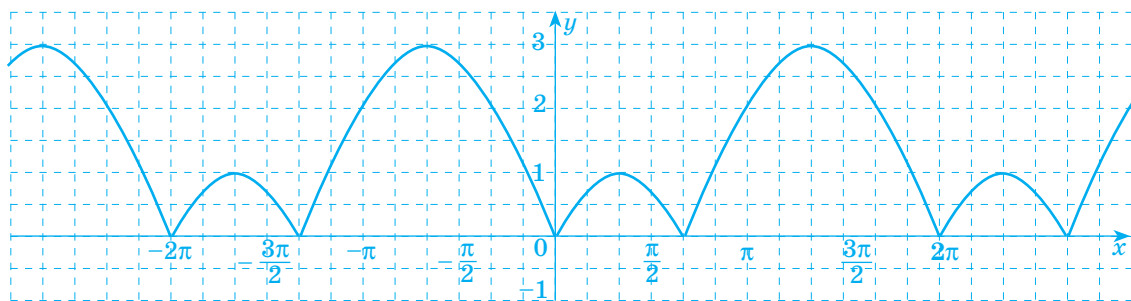


Рис. 3

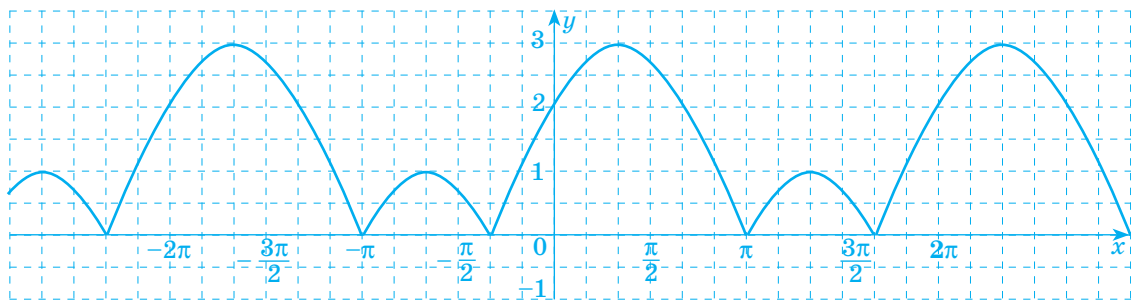


Рис. 4

► Вариант 2

1. 3π . 2. $\pi + 6\pi n$, $n \in \mathbb{Z}$.
3. $\left(\frac{5\pi}{6} + 2\pi n; \frac{13\pi}{6} + 2\pi n\right)$, $n \in \mathbb{Z}$.
4. $-\frac{\pi}{6} \pm \frac{5\pi}{6} + 2\pi n$, $n \in \mathbb{Z}$. 5. $-\frac{\pi}{24} + \frac{\pi n}{2}$, $n \in \mathbb{Z}$.
6. $(-1)^n \frac{\pi}{6} + \pi n$, $n \in \mathbb{Z}$. 7. $\left(-\frac{3\pi}{4} + 3\pi n; \frac{7\pi}{4} + 3\pi n\right)$, $n \in \mathbb{Z}$.
8. 1) $\frac{\pi}{2} + \pi k$; $-\frac{\pi}{4} + \pi n$, $k, n \in \mathbb{Z}$; 2) $\frac{\pi}{2}$.

► Вариант 3

1. -6π . 2. $\pm \frac{25\pi}{6} + 10\pi n$, $n \in \mathbb{Z}$.
3. $\left(\frac{\pi}{3} + 2\pi n; \frac{5\pi}{3} + 2\pi n\right)$, $n \in \mathbb{Z}$. 4. $\frac{\pi}{12} + \pi n$, $n \in \mathbb{Z}$.

$$5. \frac{\pi}{21} + \frac{\pi n}{3}, n \in \mathbb{Z}. 6. \pm \frac{2\pi}{3} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}.$$

$$7. \left[-\frac{7\pi}{6} + 2\pi n; \frac{\pi}{3} + 2\pi n\right), n \in \mathbb{Z}.$$

$$8. 1) \frac{\pi k}{5}; \frac{\pi l}{2}; \frac{\pi}{2} + \pi n, k, l, n \in \mathbb{Z}; 2) -\frac{\pi}{5}.$$

► Вариант 4

$$1. -\pi. 2. \frac{5\pi}{36} + \frac{\pi n}{6}, n \in \mathbb{Z}. 3. \left(\frac{\pi}{3} + 2\pi n; \frac{2\pi}{3} + 2\pi n\right), n \in \mathbb{Z}.$$

$$4. (-1)^n \frac{\pi}{4} + \frac{\pi}{6}, n \in \mathbb{Z}. 5. \frac{8\pi}{3} + 8\pi n, n \in \mathbb{Z}.$$

$$6. (-1)^n \frac{\pi}{6} + \pi n, n \in \mathbb{Z}. 7. \left[\frac{\pi}{2} + \frac{\pi n}{2}; \frac{2\pi}{3} + \frac{\pi n}{2}\right), n \in \mathbb{Z}.$$

$$8. 1) \frac{\pi}{18} + \frac{\pi k}{9}; \frac{\pi}{4} + \frac{\pi l}{2}; \frac{\pi}{2} + \pi n, k, l, n \in \mathbb{Z}; 2) \frac{\pi}{18}.$$