

1. Назначение самостоятельных работ

Оценить соответствие знаний, умений и основных видов учебной деятельности обучающихся требованиям к планируемым результатам обучения по изучаемым темам: вычислительные навыки, умение применять изученные свойства чисел при выполнении вычислительных операций, прочное усвоение основного программного материала.

2. Общие требования к процедуре проведения самостоятельной работы

При проведении самостоятельной работы предусматривается строгое соблюдение порядка организации и проведения независимой диагностики.

Дополнительные материалы и оборудование не используются.

Работа выполняется в рабочей тетради.

3. Время выполнения работы

На выполнение всей работы отводится 10-20 минут.

4. Характеристика структуры и содержания самостоятельной работы

Самостоятельные работы даны в двух эквивалентных вариантах. Многие из них содержат по одному заданию более высокой сложности. Эти задания могут быть опущены или включены в состав работы по усмотрению учителя.

5. Примерная система оценивания работ.

Все самостоятельные работы оцениваются по следующим критериям:

0 – 49 % - оценка «2» (недопустимый уровень)

50 – 74% - оценка «3» (критический уровень)

75 – 89% - оценка «4» (достаточный уровень)

90 – 100% - оценка «5» (оптимальный уровень)

№ за да ния	Проверяемые элементы содержания	Планируемые результаты обучения (ПРО)	КЭС	Максимальный балл
Самостоятельная работа № 1				
1-4	Действительные числа	Дроби, проценты, рациональные числа Модуль (абсолютная величина) числа	1.1.3 1.4.6.	4
Самостоятельная работа №2				
1-2	Рациональные уравнения	Рациональные уравнения	2.1.2	4
Самостоятельная работа №3				
1-4	Корень степени $n > 1$ и его свойства	Корень степени $n > 1$ и его свойства	1.1.5	13
Самостоятельная работа №4				
1-4	Степень с рациональным показателем	Степень с рациональным показателем и её свойства	1.1.6	7
Самостоятельная работа №5				
1-3	Логарифм числа	Использование свойств логарифмов при упрощении выражений	1.3.1 1.4.2	12
4-6	Логарифм произведения, частного, степени			8
Самостоятельная работа № 6				
1	Показательные и логарифмические уравнения	Использование свойств логарифмов при упрощении выражений Преобразование выражений, включающих операцию логарифмирования	1.3.1 1.4.2 1.4.5 2.1.6 2.1.5	4
2	Показательные и логарифмические уравнения и неравенства	Решение логарифмических уравнений Преобразования выражений, включающих операцию возведения в степень	1.3.2 1.4.2 1.4.5 2.1.6 2.1.5	3
3	Показательные и логарифмические уравнения и неравенства	Решение логарифмических неравенств. Преобразование выражений, включающих операцию логарифмирования	1.3.1 1.3.2 1.4.2 1.4.5	5

			2.1.6	
			2.1.5	
Самостоятельная работа №7				
1	Показательные и логарифмические уравнения и неравенства	Использование свойств логарифмов при упрощении выражений Преобразование выражений, включающих операцию логарифмирования	1.3.1 1.4.2 1.4.5 2.1.6 2.1.5	6
2	Показательные и логарифмические уравнения и неравенства	Решение логарифмических неравенств. Преобразования выражений, включающих операцию возведения в степень	1.3.2 1.4.2 1.4.5 2.1.6 2.1.5	4
3	Показательные и логарифмические уравнения и неравенства	Решение логарифмических неравенств. Преобразование выражений, включающих операцию логарифмирования	1.3.1 1.3.2 1.4.2 1.4.5 2.1.6 2.1.5	3
Самостоятельная работа №8				
1	Показательные и логарифмические уравнения и неравенства	Решение логарифмических неравенств. Преобразование выражений, включающих операцию логарифмирования	2.1.5	3
2	Показательные и логарифмические уравнения и неравенства	Решение логарифмических неравенств. Преобразование выражений, включающих операцию логарифмирования	2.1.6 2.2.4 2.2.9	3
Самостоятельная работа №9				
1	Тригонометрические формулы, тригонометрические	Вычислять синус и косинус угла, выраженного в градусной мере	1.2.1	1

	функции			
2	Тригонометрические формулы, тригонометрические функции	Вычислять синус и косинус угла, выраженного в радианной мере	1.2.2	1
3	Тригонометрические формулы, тригонометрические функции	Вычислять синус и косинус угла, выраженного в градусной мере	1.2.1	1
4	Тригонометрические формулы, тригонометрические функции	Вычислять синус и косинус угла, выраженного в радианной мере	1.2.2	1

Самостоятельная работа №10

1-2	Радианная мера угла	Владеть понятийным аппаратом и символическим языком математики, владеть навыками правописания математических терминов, оперировать на базовом уровне понятиями: синус, косинус, тангенс, котангенс; графики и свойства	1.2.2	2
3	Радианная мера угла	Владеть понятийным аппаратом и символическим языком математики, владеть навыками правописания математических терминов, оперировать на базовом уровне понятиями: синус, косинус, тангенс, котангенс; графики и свойства	1.2.2	4

Самостоятельная работа №11

1-6	Тригонометрические формулы, тригонометрические функции	Применять формулы при преобразовании тригонометрических выражений при помощи формул	1.2.3 1.2.4	4
-----	--	---	----------------	---

Самостоятельная работа №12

1-4	Синус, косинус, тангенс и котангенс числа	Применять формулы при преобразовании тригонометрических выражений при помощи формул	1.2.4 1.2.5	6
-----	---	---	----------------	---

Самостоятельная работа №13

1-4	Синус, косинус, тангенс и котангенс числа	Применять формулы при преобразовании тригонометрических выражений при помощи формул	1.2.3 1.2.4	8
-----	---	---	----------------	---

Самостоятельная работа №14

1-4	Основные тригонометрические тождества, Формулы приведения, Синус, косинус и тангенс суммы и разности двух углов	Применять формулы при преобразовании тригонометрических выражений при помощи формул	1.2.4 1.2.5 1.2.6	12
-----	---	---	-------------------------	----

Самостоятельная работа №15

1-5	Тригонометрические уравнения	Решать тригонометрические уравнения	2.1.4.	5
-----	------------------------------	-------------------------------------	--------	---

Самостоятельная работа №16

1-5	Тригонометрические уравнения	Решать тригонометрические уравнения	2.1.4	5
-----	------------------------------	-------------------------------------	-------	---

Самостоятельная работа №17

1-5	Тригонометрические уравнения	Решать тригонометрические уравнения	2.1.4	5
-----	------------------------------	-------------------------------------	-------	---

I вариант

1. Запишите конечные десятичные дроби 0,3; 1,6; 2,25 в виде обыкновенных дробей.
2. Запишите обыкновенные дроби $\frac{3}{4}$; $\frac{5}{2}$; $\frac{7}{3}$ в виде десятичных дробей (конечных или бесконечных).
3. Запишите периодическую десятичную дробь в виде обыкновенной:
а) 0,(4); б) 2,(17); в) 0,2(54).
4. Может ли разность двух иррациональных чисел быть рациональным числом?
5. Найдите все действительные числа x , для каждого из которых справедливо равенство:
а) $|x - 3| = 1$; б) $|2x + 5| = 3$.
6. Найдите все действительные числа x , для каждого из которых справедливо неравенство:
а) $|x - 1| > 2$; б) $|x + 3| \leq 4$.

II вариант

1. Запишите конечные десятичные дроби 0,7; 1,4; 2,75 в виде обыкновенных дробей.
2. Запишите обыкновенные дроби $\frac{1}{4}$; $\frac{7}{2}$; $\frac{5}{3}$ в виде десятичных дробей (конечных или бесконечных).
3. Запишите периодическую десятичную дробь в виде обыкновенной:
а) 0,(5); б) 2,(13); в) 0,4(45).
4. Может ли сумма двух иррациональных чисел быть рациональным числом?
5. Найдите все действительные числа x , для каждого из которых справедливо равенство:
а) $|x - 1| = 3$; б) $|2x + 3| = 5$.
6. Найдите все действительные числа x , для каждого из которых справедливо неравенство:
а) $|x - 3| < 1$; б) $|x + 5| \geq 2$.

I вариант

Решите уравнение (1—3).

1. а) $\frac{x^2 - 9}{x^3 + 2x^2 + 9} = 0;$

б) $\frac{2}{x - 1} + \frac{x}{x - 2} = 1.$

2. а) $\frac{x}{x + 1} + \frac{4x + 5}{x^2 + 3x + 2} = 0;$

б) $\frac{x^2}{x - 2} - \frac{15}{x^2 + x - 6} + \frac{x}{x + 3} = 0.$

3. $\frac{x^2 - 2x}{x - 6} + \frac{12}{x - 5} + \frac{96}{x^2 - 11x + 30} = x + 1.$

II вариант

Решите уравнение (1—3).

1. а) $\frac{x^2 - 16}{x^3 + 3x^2 + 16} = 0;$

б) $\frac{4}{x - 2} + \frac{x}{x - 4} = 1.$

2. а) $\frac{x}{x + 3} + \frac{4x + 6}{x^2 + 4x + 3} = 0;$

б) $\frac{x^2}{x - 3} - \frac{45}{x^2 - x - 6} + \frac{x}{x + 2} = x.$

3. $\frac{x^2 - 3x}{x - 4} + \frac{12}{x - 5} + \frac{24}{x^2 - 9x + 20} = x - 1.$

I вариант

1. Вычислите:

а) $5 + \sqrt[3]{-64}$; б) $4 + \sqrt[4]{81}$; в) $\sqrt[4]{2} \cdot \sqrt[4]{8}$;

г) $\frac{\sqrt[3]{54}}{\sqrt[3]{2}}$; д) $(2 - \sqrt[3]{6})(4 + 2\sqrt[3]{6} + \sqrt[3]{36})$.

2. Упростите выражение:

а) $\frac{\sqrt{3} + \sqrt{2}}{\sqrt{48} + \sqrt{32}}$; б) $\frac{32}{9 - 3\sqrt[3]{5} + \sqrt[3]{25}} - \sqrt[3]{5}$.

3. Вынесите множитель из-под знака корня:

а) $\sqrt[3]{24}$; б) $\sqrt[4]{3a^4}$, если $a > 0$; в) $\sqrt[4]{5x^4}$, если $x < 0$.

4. Внесите множитель под знак корня:

а) $2\sqrt[3]{5}$; б) $b\sqrt[4]{6}$, если $b > 0$; в) $y\sqrt[4]{2}$, если $y < 0$.

II вариант

1. Вычислите:

а) $4 + \sqrt[3]{-27}$; б) $3 + \sqrt[4]{16}$; в) $\sqrt[3]{4} \cdot \sqrt[3]{16}$;

г) $\frac{\sqrt[4]{162}}{\sqrt[4]{2}}$; д) $(\sqrt[3]{7} + 3)(\sqrt[3]{49} - 3\sqrt[3]{7} + 9)$.

2. Упростите выражение:

а) $\frac{\sqrt{5} - \sqrt{3}}{\sqrt{45} - \sqrt{27}}$; б) $\frac{61}{16 + 4\sqrt[3]{3} + \sqrt[3]{9}} + \sqrt[3]{3}$.

3. Вынесите множитель из-под знака корня:

а) $\sqrt[3]{32}$; б) $\sqrt[4]{8b^4}$, если $b > 0$; в) $\sqrt[4]{2y^4}$, если $y < 0$.

4. Внесите множитель под знак корня:

а) $3\sqrt[3]{3}$; б) $a\sqrt[4]{2}$, если $a > 0$; в) $x\sqrt[4]{5}$, если $x < 0$.

I вариант

1. Запишите в виде корня: $2^{\frac{1}{2}}$; $5^{\frac{1}{3}}$; $3^{\frac{3}{4}}$.

2. Упростите, применив формулы сокращенного умножения:

а) $\left(m - n^{\frac{1}{2}}\right)^2 + \left(m + n^{\frac{1}{2}}\right)^2$; б) $\left(m^{\frac{1}{3}} + 2n^{\frac{1}{2}}\right)^2 - \left(m^{\frac{1}{3}} - 2n^{\frac{1}{2}}\right)^2$;

в) $\left(m^{\frac{1}{4}} - n^{\frac{1}{2}}\right)\left(m^{\frac{1}{4}} + n^{\frac{1}{2}}\right)$; г) $\left(m^{\frac{1}{2}} + n\right)\left(m - m^{\frac{1}{2}}n + n^2\right)$.

3. Вычислите $\left(7^{\frac{1}{2}} - 3^{\frac{1}{2}}\right)^2 + \left(7^{\frac{1}{2}} + 3^{\frac{1}{2}}\right)^2$.

4. Сократите дробь $\frac{x - y}{x^{\frac{1}{2}} - y^{\frac{1}{2}}}$.

5. Упростите $\left(\left(\sqrt[4]{a} - \sqrt[4]{b}\right)^{-2} + \left(\sqrt[4]{a} + \sqrt[4]{b}\right)^{-2}\right) : \frac{a^{\frac{1}{2}} + b^{\frac{1}{2}}}{a - b}$.

II вариант

1. Запишите в виде степени: $\sqrt{5}$; $\sqrt[3]{4}$; $\sqrt[5]{2^6}$.

2. Упростите, применив формулы сокращенного умножения:

а) $\left(m^{\frac{1}{2}} + n\right)^2 + \left(m^{\frac{1}{2}} - n\right)^2$; б) $\left(m^{\frac{1}{4}} - 2n^{\frac{1}{3}}\right)^2 - \left(m^{\frac{1}{4}} + 2n^{\frac{1}{3}}\right)^2$;

в) $\left(m^{\frac{1}{2}} - n^{\frac{1}{4}}\right)\left(m^{\frac{1}{2}} + n^{\frac{1}{4}}\right)$; г) $\left(m^{\frac{1}{2}} - n\right)\left(m + m^{\frac{1}{2}}n + n^2\right)$.

3. Вычислите $\left(6^{\frac{1}{2}} + 2^{\frac{1}{2}}\right)^2 + \left(6^{\frac{1}{2}} - 2^{\frac{1}{2}}\right)^2$.

4. Сократите дробь $\frac{x - y}{x^{\frac{1}{2}} + y^{\frac{1}{2}}}$.

5. Упростите $\left(\frac{\sqrt[4]{x} + \sqrt[4]{y}}{\sqrt[4]{x} - \sqrt[4]{y}} - \frac{\sqrt[4]{x} - \sqrt[4]{y}}{\sqrt[4]{x} + \sqrt[4]{y}}\right) \cdot \left(y^{-\frac{1}{2}} - x^{-\frac{1}{2}}\right)$.

I вариант

- Применив свойство логарифмов, преобразуйте выражение:
 а) $\log_a (M \cdot N)$, где $M > 0$, $N > 0$;
 б) $\log_a M^\alpha$, где $M > 0$, $\alpha \in \mathbf{R}$.
- Вычислите:
 а) $\log_2 8$; б) $\log_9 \frac{1}{81}$; в) $\lg 10000$;
 г) $\log_{0,2} 5$; д) $\log_{99} 1$; е) $\ln e^{2004}$.
- Вычислите:
 а) $\log_{12} 48 + \log_{12} 3$; б) $\log_{11} 484 - \log_{11} 4$; в) $2^{\log_2 5}$;
 г) $\frac{\log_3 125}{\log_3 5}$; д) $25^{\log_5 (2 - \sqrt{2})} + 9^{\log_3 (\sqrt{2} + 2)}$.
- Вычислите $\sqrt{(\log_2 5 + 16 \log_5 2 - 8) \cdot \log_5 2} + 4 \log_5 12,5$.
- Сравните числа:
 а) $\log_7 5$ и $\log_5 6$; б) $\log_{0,4} 9$ и $\log_{0,4} 8$;
 в) $\log_5 7$ и $\log_4 7$; г) $\log_2 3$ и $\log_3 4$.
- Докажите иррациональность числа $\log_3 4$.

II вариант

- Применив свойство логарифмов, преобразуйте выражение:
 а) $\log_a \frac{M}{N}$, где $M > 0$, $N > 0$;
 б) $\log_{a^\alpha} M^\alpha$, где $M > 0$, $\alpha \in \mathbf{R}$, $\alpha \neq 0$.
- Вычислите:
 а) $\log_3 27$; б) $\log_2 \frac{1}{4}$; в) $\lg 0,001$;
 г) $\log_{0,5} 2$; д) $\log_{98} 1$; е) $\ln e^{2005}$.
- Вычислите:
 а) $\log_{12} 16 + \log_{12} 9$; б) $\log_{11} 363 - \log_{11} 3$; в) $7^{\log_7 24}$;
 г) $\frac{\log_5 64}{\log_5 4}$; д) $16^{\log_4 (5 - \sqrt{5})} + 4^{\log_2 (\sqrt{5} + 5)}$.
- Вычислите $\sqrt{(\log_3 4 + 9 \log_4 3 - 6) \cdot \log_4 3} + \log_4 \frac{64}{27}$.
- Сравните числа:
 а) $\log_5 8$ и $\log_4 3$; б) $\log_{0,5} 7$ и $\log_{0,5} 9$;
 в) $\log_3 6$ и $\log_4 6$; г) $\log_3 2$ и $\log_4 3$.
- Докажите иррациональность числа $\log_4 3$.

I вариант

Решите уравнение (1—3).

1. а) $\left(\frac{1}{3}\right)^x = 9;$

б) $2^{2x-7} = 8;$

в) $\log_2 x = 3;$

г) $\log_{\frac{1}{2}}(3x+1) = -2.$

2. а) $3^{x+1} - 3^x = 18;$

б) $\log_2 x + \log_4 x = 6;$

в) $\log_{\frac{1}{3}}(\log_3 x) = -1.$

3. а) $(\lg x)^2 - \lg x = 2;$

б) $3^{2x-3} - 8 \cdot 3^{x-2} = 3;$

в) $\log_2 x - \log_x 4 = 3;$ г) $\log_2(5x-1) - \frac{3}{\log_2(5x-1)-1} + 1 = 0;$

д) $5^x - 6 \cdot 5^{-x} = 3,8.$

II вариант

Решите уравнение (1—3).

1. а) $\left(\frac{1}{2}\right)^x = 8;$

б) $3^{2x+1} = 27;$

в) $\log_3 x = 2;$

г) $\log_{\frac{1}{3}}(4x+1) = -2.$

2. а) $9^{x+1} - 9^x = 72;$

б) $\log_3 x - \log_9 x = 2;$

в) $\log_2(\log_{\frac{1}{2}} x) = 1.$

3. а) $(\lg x)^2 - 2\lg x = 3;$

б) $2^{6x-1} - 7 \cdot 2^{3x-1} = 4;$

в) $\log_3 x - \log_x 9 = 1;$ г) $\log_4(5x-4) - \frac{3}{\log_4(5x-4)-1} + 1 = 0;$

д) $4^x - 6 \cdot 4^{-x} = 2,5.$

I вариант

Решите неравенство (1—3).

1. а) $2^x < \frac{1}{8}$; б) $(0,2)^x \leq -0,2$; в) $\left(\frac{1}{2}\right)^{3x-5} \geq 4$;

г) $\log_2 x > 2$; д) $\log_{0,2}(x+2) \geq -1$; е) $4^{x+2} - 13 \cdot 4^x > 12$.

2. а) $\left(\frac{1}{9}\right)^x - 6 \cdot \left(\frac{1}{3}\right)^x > -9$; б) $3 \cdot 9^x - 10 \cdot 3^x + 3 \geq 0$;

в) $\lg^2 x - \lg x - 2 < 0$; г) $\log_{0,5}^2 x + 2 \log_{0,5} x - 3 > 0$.

3. а) $\frac{\log_3 4,5}{3 - \log_3 x} \geq 1$; б) $9^x - 2 \cdot 3^x + \frac{1}{9^x - 2 \cdot 3^x + 2} > 0$;

в) $(2 - \sqrt{3})^{2x} - 4 \cdot \left(\frac{1}{2 + \sqrt{3}}\right)^x + 1 \leq 0$.

II вариант

Решите неравенство (1—3).

1. а) $\left(\frac{1}{3}\right)^x \geq 9$; б) $(0,5)^x \geq -0,5$; в) $3^{x+1} < \frac{1}{27}$;

г) $\log_{0,3} x \leq 2$; д) $\log_3(2x+1) < 3$;
е) $5^{x+2} - 21 \cdot 5^x < 20$.

2. а) $\left(\frac{1}{4}\right)^x - 4 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^x > -4$; б) $64^x + 7 \cdot 8^x - 8 \leq 0$;

в) $\lg^2 x - 2 \lg x - 3 < 0$; г) $\log_{0,5}^2 x + \log_{0,5} x - 2 > 0$.

3. а) $\frac{\log_4 2,5}{\log_4 x - 1} \geq 1$; б) $9^x - 6 \cdot 3^x + 8 + \frac{1}{9^x - 6 \cdot 3^x + 10} > 0$;

в) $(2 + \sqrt{3})^{2x} - 4 \cdot \left(\frac{1}{2 - \sqrt{3}}\right)^x + 1 \geq 0$.

I вариант

1. Решите уравнение:

а) $27 \cdot 2^x - 8 \cdot 3^x = 0$;

б) $2^{x+1} - 2^{x-1} = 3^{2-x}$;

в) $9 \cdot 4^x - 13 \cdot 6^x + 4 \cdot 9^x = 0$.

2. Решите неравенство:

а) $5^{x-1} < 5 \cdot 3^{x-2}$;

б) $3^{x+3} - 2 \cdot 3^{x+2} > 5^{x+2}$;

в) $4 \cdot 16^x - 7 \cdot 12^x + 3 \cdot 9^x > 0$.

II вариант

1. Решите уравнение:

а) $125 \cdot 3^x - 27 \cdot 5^x = 0$;

б) $3^{x+1} - 3^{x-1} = 2^{4-x}$;

в) $27 \cdot 4^x + 8 \cdot 9^x = 30 \cdot 6^x$.

2. Решите неравенство:

а) $3^{x-1} > 3 \cdot 5^{x-2}$;

б) $2^{x+3} - 2^{x+2} < 3^{x+2}$;

в) $4 \cdot 9^x - 13 \cdot 6^x + 9 \cdot 4^x < 0$.

I вариант

1. Вычислите $\cos \alpha$, если $\sin \alpha = -\frac{3}{5}$, $\frac{3\pi}{2} < \alpha < 2\pi$.
2. Докажите, что для любых α справедливо равенство
$$\sin(\pi - \alpha) = \sin \alpha.$$
3. Вычислите $\left(\sin \frac{11\pi}{4} - \cos \frac{13\pi}{4}\right) \cdot \sin(-2,5\pi) : \cos\left(-\frac{25\pi}{3}\right)$.
4. Вычислите $\sqrt{\frac{1 - \sin \alpha}{1 + \sin \alpha}} + \sqrt{\frac{1 + \sin \alpha}{1 - \sin \alpha}}$, если $\cos \alpha = -\frac{2}{3}$.

II вариант

1. Вычислите $\sin \alpha$, если $\cos \alpha = -\frac{4}{5}$, $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$.
2. Докажите, что для любых α справедливо равенство
$$\cos(\pi - \alpha) = -\cos \alpha.$$
3. Вычислите $\left(\sin \frac{9\pi}{4} - \cos \frac{11\pi}{4}\right) \cdot \sin(-3,5\pi) : \cos\left(-\frac{28\pi}{3}\right)$.
4. Вычислите $\sqrt{\frac{1 - \cos \alpha}{1 + \cos \alpha}} + \sqrt{\frac{1 + \cos \alpha}{1 - \cos \alpha}}$, если $\sin \alpha = -\frac{2}{5}$.

I вариант

1. Определите тангенс и котангенс острого угла α прямоугольного треугольника (рис. 34).
2. На единичной окружности отмечены точки, соответствующие углам α , β и γ (рис. 35). Определите значения тангенса и котангенса этих углов.
3. Изобразите на единичной окружности точки, соответствующие всем таким углам α , для каждого из которых справедливо равенство:
 - а) $\operatorname{tg} \alpha = -1$; б) $\operatorname{tg} \alpha = -\sqrt{3}$;
 - в) $\operatorname{ctg} \alpha = 0$; г) $\operatorname{ctg} \alpha = -\frac{\sqrt{3}}{3}$.
 Запишите все такие углы α .

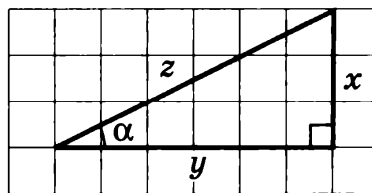


Рис. 34

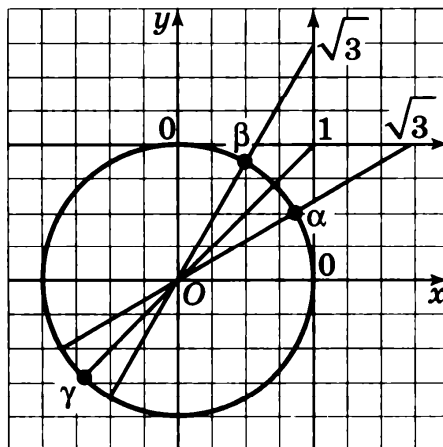


Рис. 35

II вариант

1. Определите тангенс и котангенс острого угла α прямоугольного треугольника (рис. 36).
2. На единичной окружности отмечены точки, соответствующие углам α , β и γ (рис. 37). Определите значения тангенса и котангенса этих углов.
3. Изобразите на единичной окружности точки, соответствующие всем таким углам α , для каждого из которых справедливо равенство:
 - а) $\operatorname{tg} \alpha = 0$; б) $\operatorname{tg} \alpha = -\frac{\sqrt{3}}{3}$;
 - в) $\operatorname{ctg} \alpha = -1$; г) $\operatorname{ctg} \alpha = -\sqrt{3}$.
 Запишите все такие углы α .

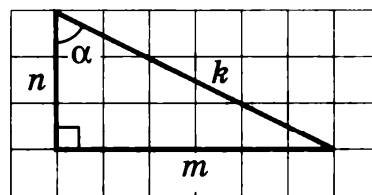


Рис. 36

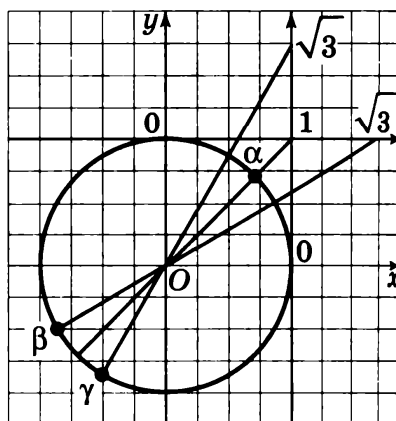


Рис. 37

I вариант

1. Вычислите:

а) $\cos 54^\circ \cos 6^\circ - \sin 54^\circ \sin 6^\circ$;

б) $\cos \frac{3\pi}{10} \cos \frac{\pi}{20} + \sin \frac{\pi}{20} \sin \frac{3\pi}{10}$.

2. Упростите выражение

$$\sin(3x + 2y) \cos(x + 2y) - \sin(x + 2y) \cos(3x + 2y).$$

3. Вычислите $\frac{\sin 13^\circ \cos 47^\circ + \sin 47^\circ \cos 13^\circ}{\cos 98^\circ \cos 38^\circ + \sin 98^\circ \sin 38^\circ}$.4. Сравните $\frac{\sin 58^\circ \cos 52^\circ + \sin 52^\circ \cos 58^\circ}{\cos 68^\circ \cos 42^\circ - \sin 42^\circ \sin 68^\circ}$ и $\frac{\sin 48^\circ + \cos 48^\circ}{\cos 24^\circ - \sin 24^\circ}$.5. Найдите наименьшее и наибольшее значения выражения $\sin x + \cos x$.6. Вычислите $\sin \left(\arcsin 0,6 + \arcsin \frac{12}{13} \right)$.**II вариант**

1. Вычислите:

а) $\cos 72^\circ \cos 42^\circ + \sin 72^\circ \sin 42^\circ$;

б) $\cos \frac{\pi}{5} \cos \frac{2\pi}{15} - \sin \frac{2\pi}{15} \sin \frac{\pi}{5}$.

2. Упростите выражение

$$\sin(2x + 3y) \cos(x - 3y) + \sin(x - 3y) \cos(2x + 3y).$$

3. Вычислите $\frac{\sin 54^\circ \cos 24^\circ - \sin 24^\circ \cos 54^\circ}{\cos 57^\circ \cos 27^\circ + \sin 57^\circ \sin 27^\circ}$.4. Сравните $\frac{\sin 59^\circ \cos 61^\circ + \sin 61^\circ \cos 59^\circ}{\cos 58^\circ \cos 62^\circ - \sin 62^\circ \sin 58^\circ}$ и $\frac{\sin 36^\circ + \cos 36^\circ}{\cos 18^\circ - \sin 18^\circ}$.5. Найдите наименьшее и наибольшее значения выражения $\sin x - \cos x$.6. Вычислите $\sin \left(\arcsin \frac{5}{13} - \arcsin 0,8 \right)$.

I вариант

1. Упростите выражение:

а) $\sin\left(\frac{5\pi}{2} + \alpha\right)$; б) $\cos(3\pi + \alpha)$; в) $\sin\left(\frac{7\pi}{2} - \alpha\right)$.

2. Вычислите $3\cos\left(\frac{7\pi}{2} + \alpha\right) + 2\sin(17\pi - \alpha)$, если $\sin \alpha = -0,2$.3. Вычислите $\frac{3\sin\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right) - 2\cos(\pi - \alpha)}{2\sin(\pi + \alpha) - 3\cos\left(\frac{3\pi}{2} - \alpha\right)}$, если $\operatorname{tg} \alpha = 5$.4. Докажите равенство $\frac{3\cos 50^\circ - 4\sin 140^\circ}{\cos 130^\circ} = 1$.**II вариант**

1. Упростите выражение:

а) $\cos\left(\frac{5\pi}{2} - \alpha\right)$; б) $\sin(3\pi + \alpha)$; в) $\cos\left(\frac{7\pi}{2} + \alpha\right)$.

2. Вычислите $2\sin\left(\frac{7\pi}{2} - \alpha\right) - 5\cos(17\pi - \alpha)$, если $\cos \alpha = -0,3$.3. Вычислите $\frac{3\cos\left(\frac{\pi}{2} + \alpha\right) + 2\sin(\pi - \alpha)}{2\cos(\pi + \alpha) - 3\sin\left(\frac{3\pi}{2} + \alpha\right)}$, если $\operatorname{tg} \alpha = 4$.4. Докажите равенство $\frac{4\cos 25^\circ - 3\sin 65^\circ}{\sin 115^\circ} = 1$.

I вариант

1. Запишите в виде произведения:
а) $\sin 70^\circ + \sin 50^\circ$; б) $\sin 70^\circ - \sin 50^\circ$;
в) $\cos 70^\circ + \cos 50^\circ$; г) $\cos 70^\circ - \cos 50^\circ$.
2. Докажите равенство $\sin 200^\circ + \sin 100^\circ = \sin 40^\circ$.
3. Вычислите $\sin \frac{7\pi}{12} + \sin \frac{\pi}{12} + \cos \frac{\pi}{12} - \cos \frac{7\pi}{12}$.
4. Запишите в виде произведения $\sin 13^\circ + \sin 15^\circ + \sin 17^\circ$.
5. Докажите равенство $\frac{1}{2 \sin 50^\circ} + 2 \sin 10^\circ = 1$.

II вариант

1. Запишите в виде произведения:
а) $\sin 80^\circ + \sin 40^\circ$; б) $\sin 80^\circ - \sin 40^\circ$;
в) $\cos 80^\circ + \cos 80^\circ$; г) $\cos 80^\circ - \cos 40^\circ$.
2. Докажите равенство $\sin 160^\circ - \sin 100^\circ = -\cos 50^\circ$.
3. Вычислите $\sin \frac{13\pi}{12} + \sin \frac{7\pi}{12} - \cos \frac{5\pi}{12} + \cos \frac{\pi}{12}$.
4. Запишите в виде произведения $\sin 19^\circ + \sin 17^\circ + \sin 15^\circ$.
5. Докажите равенство $2 \sin 50^\circ - \frac{1}{2 \sin 70^\circ} = 1$.

I вариант

Решите уравнение (1—4).

1. а) $\sin x = 1$; б) $\cos x = -\frac{\sqrt{2}}{2}$; в) $\sin x = \frac{1}{2}$; г) $\cos x = \frac{\sqrt{3}}{2}$.

2. а) $\operatorname{tg} x = -1$; б) $\operatorname{ctg} x = \sqrt{3}$; в) $\operatorname{tg} x = -\frac{\sqrt{3}}{3}$.

3. а) $\sin x = \frac{1}{5}$; б) $\cos x = -\frac{1}{6}$; в) $\operatorname{tg} x = \frac{1}{2}$; г) $\cos x = \frac{\pi}{2}$.

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

II вариант

Решите уравнение (1—4).

1. а) $\cos x = 1$; б) $\sin x = -\frac{\sqrt{2}}{2}$; в) $\cos x = \frac{1}{2}$; г) $\sin x = \frac{\sqrt{3}}{2}$.

2. а) $\operatorname{ctg} x = -1$; б) $\operatorname{tg} x = \sqrt{3}$; в) $\operatorname{ctg} x = -\frac{\sqrt{3}}{3}$.

3. а) $\cos x = \frac{1}{6}$; б) $\sin x = -\frac{1}{5}$; в) $\operatorname{ctg} x = \frac{1}{2}$; г) $\sin x = \frac{\pi}{2}$.

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

I вариант

Решите уравнение (1—5).

1. $\sin\left(2x - \frac{\pi}{3}\right) = 0.$

2. $\cos^2 x + 3 \cos x + 2 = 0.$

3. $\sin^2 x + 3 \sin x - 4 = 0.$

4. $\operatorname{tg} x + \frac{5}{\operatorname{tg} x} - 6 = 0.$

5. $\operatorname{ctg}^3 x + \operatorname{ctg}^2 x + 2 \operatorname{ctg} x + 2 = 0.$

II вариант

Решите уравнение (1—5).

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

2. $\sin^2 x + 5 \sin x + 4 = 0.$

3. $\cos^2 x + 4 \cos x + 3 = 0.$

4. $\operatorname{ctg} x + \frac{4}{\operatorname{ctg} x} + 5 = 0.$

5. $\operatorname{tg}^3 x - \operatorname{tg}^2 x + 2 \operatorname{tg} x - 2 = 0.$

I вариант

Решите уравнение (1—5).

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

3. $\cos 2x - \sin x = 0$.

5. $\cos^4 x - \cos 2x = 1$.

2. $\sin 4x \cos 2x = \sin 2x \cos 4x$.

4. $\cos(0,5\pi - 2x) + \sin x = 0$.

II вариант

Решите уравнение (1—5).

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

3. $\cos 2x - \cos x = 0$.

5. $\sin^4 x + \cos 2x = 1$.

2. $\sin 3x \cos x = \sin x \cos 3x$.

4. $\cos(0,5\pi + 2x) + \sin x = 0$.

I вариант

Решите уравнение (1—4).

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

2. $\sin 2x - \sqrt{3} \cos 2x = 0$.

3. $\sin^2 x + 2 \sin x \cos x - 3 \cos^2 x = 0$.

4. $6 \cos^2 x + 4 \sin x \cos x = 1$.

5. Определите все a , при каждом из которых уравнение

$$\sin^2 x + 6 \sin x \cos x + a \cos^2 x = 0$$

не имеет решения.

II вариант

Решите уравнение (1—4).

1. $\sin x - 5 \cos x = 0$.

2. $\sin 2x + \sqrt{3} \cos 2x = 0$.

3. $\sin^2 x + 3 \sin x \cos x - 4 \cos^2 x = 0$.

4. $5 \cos^2 x + 3 \sin x \cos x = 1$.

5. Определите все a , при каждом из которых уравнение

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

не имеет решения.