

ГЕОМЕТРИЯ

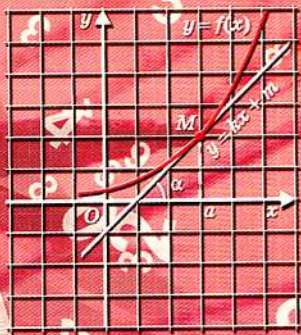
И НАЧАЛА
МАТЕМАТИЧЕСКОГО
АНАЛИЗА

АЛГЕБРА

МАТЕМАТИКА :

ФГОС

Л. А. Александрова



АЛГЕБРА

И НАЧАЛА
МАТЕМАТИЧЕСКОГО
АНАЛИЗА

САМОСТОЯТЕЛЬНЫЕ
РАБОТЫ

10

БАЗОВЫЙ
И УГЛУБЛЁННЫЙ
УРОВНИ





Л. А. Александрова

АЛГЕБРА

И НАЧАЛА
МАТЕМАТИЧЕСКОГО
АНАЛИЗА**10** класс

САМОСТОЯТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ

для учащихся
общеобразовательных
организаций
(базовый и углублённый уровни)

Под редакцией А. Г. Мордковича

2-е издание, стереотипное



Москва 2015

УДК 373.167.1:[512+517]
ББК 22.14я721+22.161я721.6
А46

Александрова Л. А.

А46 Математика : алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс. Самостоятельные работы для учащихся общеобразовательных организаций (базовый и углублённый уровни) / Л. А. Александрова; под ред. А. Г. Мордковича. — 2-е изд., стер. — М. : Мнемозина, 2015. — 207 с. : ил.

ISBN 978-5-346-03251-9

Данное пособие предназначено для общеобразовательных классов, обучающихся курсу алгебры и начал математического анализа на углублённом уровне по УМК авторского коллектива под руководством А. Г. Мордковича. Пособие содержит материал для проведения самостоятельных работ по каждой теме и может быть использовано учителем для осуществления диагностики, текущего контроля знаний, умений и навыков школьников, в качестве дополнительных упражнений, а учащимися — для самоподготовки.

**УДК 373.167.1:[512+517]
ББК 22.14я721+22.161я721.6**

ISBN 978-5-346-03251-9

© «Мнемозина», 2012
© «Мнемозина», 2015
© Оформление. «Мнемозина», 2015
Все права защищены

Предисловие

Издательство «Мнемозина» издаёт учебно-методический комплект для изучения курса алгебры и начал математического анализа на базовом и углублённом уровнях в 10—11-м классах общеобразовательной школы:

- *А. Г. Мордкович, П. В. Семенов.* Алгебра и начала математического анализа. 10 класс. В 2 ч. Ч. 1. Учебник;
- *А. Г. Мордкович и др.* Алгебра и начала математического анализа. 10 класс. В 2 ч. Ч. 2. Задачник / под ред. А. Г. Мордковича;
- *А. Г. Мордкович, П. В. Семенов.* Алгебра и начала математического анализа. 10 класс. Методическое пособие для учителя;
- *В. И. Глизбург.* Алгебра и начала математического анализа. 10 класс. Контрольные работы / под ред. А. Г. Мордковича.

Настоящее пособие является дополнением к указанному учебному комплекту.

Предлагаемые самостоятельные работы можно использовать для текущего контроля знаний, умений и навыков учащихся, в качестве обучающих работ, а также в целях выборочной проверки знаний школьников по определённой теме.

Время, отводимое на самостоятельные работы, варьирует от 7 до 20 минут по усмотрению учителя в зависимости от структуры урока, объёма и сложности работы, уровня подготовки учеников того или иного класса. Учитель вправе дать учащимся не всю работу, а выборочные задания и лишь те работы, которые он считает целесообразным провести. Задания повышенной сложности отмечены знаком ●.

Работы представлены в четырёх вариантах. Задания каждого варианта подобраны по возрастанию сложности, причём варианты 1 и 2 во многих случаях несколько легче вариантов 3 и 4.

В данном пособии приводится примерное планирование учебного материала в трёх вариантах с указанием номеров самостоятельных работ (С-1, ...) по каждой теме.

ПРИМЕРНОЕ ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

I вариант — 4 ч в неделю,

II вариант — 5 ч в неделю,

III вариант — 6 ч в неделю

Изучаемый материал	Кол-во часов			№ само- стоятельной работы
	Вариант			
	I	II	III	
Повторение курса алгебры 7—9 классов	4	4	4	0
Глава 1. Действительные числа				
§ 1. Натуральные и целые числа	3	4	5	1
§ 2. Рациональные числа	1	2	2	2
§ 3. Иррациональные числа	2	2	2	3
§ 4. Множество действительных чисел	1	2	3	4
§ 5. Модуль действительного числа	2	2	3	5
Контрольная работа № 1	1	1	1	
§ 6. Метод математической индукции	2	3	4	6
Итого:	12	16	20	
Глава 2. Числовые функции				
§ 7. Определение числовой функции и спо- собы её задания	2	2	3	7, 8
§ 8. Свойства функций	3	3	4	9, 10
§ 9. Периодические функции	1	2	3	11
§ 10. Обратная функция	2	3	4	12
Контрольная работа № 2	1	1	1	
Итого:	9	11	15	
Глава 3. Тригонометрические функции				
§ 11. Числовая окружность	2	2	2	13, 14
§ 12. Числовая окружность на координатной плоскости	2	3	3	15, 16

Изучаемый материал	Кол-во часов			№ само- стоятельной работы
	Вариант			
	I	II	III	
§ 13. Синус и косинус. Тангенс и котангенс	3	3	4	17—19
§ 14. Тригонометрические функции числово- го аргумента	2	3	3	20
§ 15. Тригонометрические функции углового аргумента	1	2	2	21
§ 16. Функции $y = \sin x$, $y = \cos x$, их свой- ства и графики	3	3	3	22—24
<i>Контрольная работа № 3</i>	1	1	1	
§ 17. Построение графика функции $y = mf(x)$	2	2	2	25
§ 18. Построение графика функции $y = f(kx)$	2	3	3	26
§ 19. График гармонического колебания	1	2	2	27
§ 20. Функции $y = \operatorname{tg} x$, $y = \operatorname{ctg} x$, их свойства и графики	2	2	3	28
§ 21. Обратные тригонометрические функции	3	4	5	29—31
Итого:	24	30	33	
Глава 4. Тригонометрические уравнения				
§ 22. Простейшие тригонометрические урав- нения и неравенства	4	5	6	32—35
§ 23. Методы решения тригонометрических уравнений	4	5	6	36, 37
<i>Контрольная работа № 4</i>	1	1	1	
Итого:	9	11	13	
Глава 5. Преобразование тригонометрических выражений				
§ 24. Синус и косинус суммы и разности ар- гументов	3	3	4	38, 39
§ 25. Тангенс суммы и разности аргументов	2	2	2	40
§ 26. Формулы приведения	2	2	2	41

Изучаемый материал	Кол-во часов			№ самостоятельной работы
	Вариант			
	I	II	III	
§ 27. Формулы двойного аргумента. Формулы понижения степени	3	4	5	42, 43
§ 28. Преобразование суммы тригонометрических функций в произведение	3	4	5	44
§ 29. Преобразование произведения тригонометрических функций в сумму	2	3	3	45
§ 30. Преобразование выражения $A \sin x + B \cos x$ к виду $C \sin(x + t)$	1	2	2	46
§ 31. Методы решения тригонометрических уравнений (продолжение)	3	4	5	47
Контрольная работа № 5	1	1	1	
Итого:	20	25	29	
Глава 6. Комплексные числа				
§ 32. Комплексные числа и арифметические операции над ними	2	2	3	48
§ 33. Комплексные числа и координатная плоскость	1	2	3	49
§ 34. Тригонометрическая форма записи комплексного числа	2	3	3	50
§ 35. Комплексные числа и квадратные уравнения	1	2	2	51
§ 36. Возведение комплексного числа в степень. Извлечение кубического корня из комплексного числа	2	2	3	52
Контрольная работа № 6	1	1	1	
Итого:	9	12	15	
Глава 7. Производная				
§ 37. Числовые последовательности	2	3	3	53
§ 38. Предел числовой последовательности	2	2	3	54, 55

Изучаемый материал	Кол-во часов			№ само- стоятельной работы
	Вариант			
	I	II	III	
§ 39. Предел функции	2	3	4	56
§ 40. Определение производной	2	2	2	57
§ 41. Вычисление производных	3	4	5	58, 59
§ 42. Дифференцирование сложной функции. Дифференцирование обратной функции	3	3	3	60, 61
§ 43. Уравнение касательной к графику функции	3	3	4	62, 63
<i>Контрольная работа № 7</i>	1	1	1	
§ 44. Применение производной для исследо- вания функций	3	4	5	64, 65
§ 45. Построение графиков функций	2	2	3	66
§ 46. Применение производной для отыска- ния наибольших и наименьших значе- ний	4	5	6	67—69
<i>Контрольная работа № 8</i>	1	1	1	
Итого:	27	33	40	
Глава 8. Комбинаторика и вероятность				
§ 47. Правило умножения. Комбинаторные задачи. Перестановки и факториалы	2	3	4	70
§ 48. Выбор нескольких элементов. Бино- миальные коэффициенты	2	3	4	71
§ 49. Случайные события и вероятности	3	3	5	72
<i>Контрольная работа № 9</i>	1	1	1	
Итого:	8	10	14	
<i>Обобщающее повторение</i>	9	13	16	73
<i>Итоговая контрольная работа</i>	2	2	2	
Всего:	131	165	199	

С-0	Повторение курса алгебры 7–9 классов
Вариант 1	1. а) Докажите, что функция $y = \frac{x^3 - 2x^2 - x + 2}{x^2 - 1}$ является линейной. б) Найдите область определения функции и постройте её график. 2. Сравните значение данного выражения с нулём: $\left(\sqrt{3} + 2 - \frac{3}{\sqrt{3} - 2} \right) : \frac{4}{5 - 4\sqrt{3}}.$ 3. При каких значениях параметра a уравнение $(a + 2)x^2 + 2(a + 2)x - 3 = 0$ имеет действительные корни?

С-0	Повторение курса алгебры 7–9 классов
Вариант 3	1. а) Докажите, что функция $y = \frac{x^3 - 2x^2 - 9x + 18}{x^2 - 5x + 6}$ является квадратичной. б) Найдите область определения функции и постройте её график. 2. Сравните значение данного выражения с нулём: $\left(2 + \sqrt{5} - \frac{4}{2 - \sqrt{5}} \right) \cdot \frac{9 - 4\sqrt{5}}{5}.$ 3. При каких значениях параметра a уравнение $(a - 1)x^2 - 2(a + 3)x + 2a = 0$ имеет два различных положительных корня?

С-0	Повторение курса алгебры 7—9 классов
Вариант 2	1. а) Докажите, что функция $y = \frac{x^3 + x^2 - 6x}{x^2 - 2x}$ является линейной. б) Найдите область определения функции и постройте её график. 2. Сравните значение данного выражения с нулём: $\left(\sqrt{2} - 1 - \frac{2}{\sqrt{2} + 1}\right) \cdot \frac{3 + 2\sqrt{2}}{3}.$ 3. При каких значениях параметра a уравнение $(a - 3)x^2 + 2(a - 3)x - 2 = 0$ не имеет действительных корней?

С-0	Повторение курса алгебры 7—9 классов
Вариант 4	1. а) Докажите, что функция $y = \frac{x^3 - 3x^2 - 25x + 75}{x^2 + 2x - 15}$ является квадратичной. б) Найдите область определения функции и постройте её график. 2. Сравните значение данного выражения с нулём: $\left(\sqrt{3} + 1 + \frac{1}{1 - \sqrt{3}}\right) : \frac{3}{4 - 2\sqrt{3}}.$ 3. При каких значениях параметра a уравнение $(3 - a)x^2 + 2(a + 1)x + 2a = 0$ имеет корни одинаковых знаков?

С-1

Натуральные и целые числа

Вариант

1

1. Докажите, что $(9837^3 - 7893^3) : 36$.
2. Найдите последнюю цифру числа 777^{778} .
3. Найдите все пары целых чисел $(x; y)$, удовлетворяющих уравнению $3x - y = 19$.

С-1

Натуральные и целые числа

Вариант

3

1. Докажите, что $(45\,827^3 - 18\,395^3) : 72$.
2. Найдите последнюю цифру числа $34^{2008^{1999}}$.
3. Найдите все пары целых чисел $(x; y)$, удовлетворяющих уравнению $4y - x = 27$.

С-1

Натуральные и целые числа

Вариант

2

1. Докажите, что $(5143^3 + 4352^3) : 45$.
2. Найдите последнюю цифру числа 333^{335} .
3. Найдите все пары целых чисел $(x; y)$, удовлетворяющих уравнению $2y + x = 15$.

С-1

Натуральные и целые числа

Вариант

4

1. Докажите, что $(43\,633^3 + 10\,695^3) : 24$.
2. Найдите последнюю цифру числа $29^{2010^{1313}}$.
3. Найдите все пары целых чисел $(x; y)$, удовлетворяющих уравнению $y + 6x = 17$.

С-2

Рациональные числа

Вариант

1

1. Найдите число, равноудалённое от чисел $\frac{3}{4}$ и $\frac{4}{3}$.
2. Запишите число в виде бесконечной десятичной периодической дроби:
а) 19; б) $\frac{4}{7}$; в) $\frac{7}{15}$.
3. Запишите число в виде обыкновенной дроби:
а) 0,(63); б) 0,0(45).

С-2

Рациональные числа

Вариант

3

1. Найдите число, равноудалённое от чисел $\frac{19}{36}$ и $\frac{25}{48}$.
2. Запишите число в виде бесконечной десятичной периодической дроби:
а) 3,7; б) $\frac{10}{13}$; в) $\frac{7}{18}$.
3. Запишите число в виде обыкновенной дроби:
а) 1,(12); б) 0,00(6).

С-2

Рациональные числа

Вариант

2

1. Найдите число, равноудалённое от чисел $\frac{6}{7}$ и $\frac{7}{6}$.
2. Запишите число в виде бесконечной десятичной периодической дроби:
а) 23; б) $\frac{6}{11}$; в) $\frac{5}{14}$.
3. Запишите число в виде обыкновенной дроби:
а) 0,(18); б) 0,0(24).

С-2

Рациональные числа

Вариант

4

1. Найдите число, равноудалённое от чисел $\frac{17}{18}$ и $\frac{23}{24}$.
2. Запишите число в виде бесконечной десятичной периодической дроби:
а) 7,3; б) $\frac{8}{21}$; в) $\frac{5}{12}$.
3. Запишите число в виде обыкновенной дроби:
а) 2,(54); б) 0,00(4).

С-3

Иррациональные числа

Вариант

1

1. Выясните, рациональным или иррациональным является число:
а) $\sqrt{0,144}$; б) $\sqrt{2,(7)}$.
2. Найдите хотя бы одно рациональное число, расположенное на полуинтервале $[\sqrt{3}; 1,8)$.
3. С помощью циркуля и линейки постройте на координатной прямой точку $C(\sqrt{2})$.

С-3

Иррациональные числа

Вариант

3

1. Выясните, рациональным или иррациональным является число:
а) $\sqrt{1,024}$; б) $\sqrt{0,69(4)}$.
2. Найдите хотя бы одно рациональное число, расположенное на полуинтервале $(1,7; \sqrt{3}]$.
3. С помощью циркуля и линейки постройте на координатной прямой точку $A(\sqrt{3})$.

С-3

Иррациональные числа

Вариант

2

1. Выясните, рациональным или иррациональным является число:
а) $\sqrt{0,225}$; б) $\sqrt{5,(4)}$.
2. Найдите хотя бы одно рациональное число, расположенное на полуинтервале $[\sqrt{2}; 1,5)$.
3. С помощью циркуля и линейки постройте на координатной прямой точку $D(\sqrt{5})$.

С-3

Иррациональные числа

Вариант

4

1. Выясните, рациональным или иррациональным является число:
а) $\sqrt{1,225}$; б) $\sqrt{1,36(1)}$.
2. Найдите хотя бы одно рациональное число, расположенное на полуинтервале $(1,4; \sqrt{2}]$.
3. С помощью циркуля и линейки постройте на координатной прямой точку $B(\sqrt{7})$.

С-4

Множество действительных чисел

Вариант

1

1. Найдите ε -окрестность точки a , если $a = -0,3$, $\varepsilon = 1,7$. Укажите два рациональных и два иррациональных числа, принадлежащих окрестности точки a .
2. На числовой прямой отмечены точки $A(3a - 2a^2)$ и $B(2a - 1)$. Найдите, при каких значениях a точка $C(1)$ лежит между точками A и B .

С-4

Множество действительных чисел

Вариант

3

1. Найдите ε -окрестность точки a , если $a = -2,7$, $\varepsilon = 0,7$. Укажите два рациональных и два иррациональных числа, принадлежащих окрестности точки a .
2. На числовой прямой отмечены точки $A(a - a^2)$ и $B(2a - 4)$. Найдите, при каких значениях a точка $C(-6)$ лежит между точками A и B .

С-4

Множество действительных чисел

Вариант

2

1. Найдите ε -окрестность точки a , если $a = 0,8$, $\varepsilon = 1,2$. Укажите два рациональных и два иррациональных числа, принадлежащих окрестности точки a .
2. На числовой прямой отмечены точки $A(12a - 4a^2)$ и $B(3a - 1)$. Найдите, при каких значениях a точка $C(5)$ лежит между точками A и B .

С-4

Множество действительных чисел

Вариант

4

1. Найдите ε -окрестность точки a , если $a = -1,9$, $\varepsilon = 0,9$. Укажите два рациональных и два иррациональных числа, принадлежащих окрестности точки a .
2. На числовой прямой отмечены точки $A(2a - a^2)$ и $B(4a - 7)$. Найдите, при каких значениях a точка $C(-3)$ лежит между точками A и B .

С-5

Модуль действительного числа

Вариант

1

1. Упростите выражение

$$\sqrt{(1 - \sqrt{26})^2} + \sqrt{(2 - \sqrt{26})^2} + \dots + \\ + \sqrt{(5 - \sqrt{26})^2} + 5\sqrt{(6 - \sqrt{26})^2}.$$

2. Решите и графически и аналитически:

а) уравнение $|x - 3| = |2x|$;б) неравенство $|x - 3| > |2x|$.

С-5

Модуль действительного числа

Вариант

3

1. Упростите выражение

$$\sqrt{(1 - \sqrt{65})^2} + \sqrt{(2 - \sqrt{65})^2} + \dots + \\ + \sqrt{(8 - \sqrt{65})^2} + 8\sqrt{(9 - \sqrt{65})^2}.$$

2. Решите графически и аналитически:

а) уравнение $|x + 3| = |5 - x|$;б) неравенство $|x + 3| < |5 - x|$.

С-5

Модуль действительного числа

Вариант

2

1. Упростите выражение

$$\sqrt{(1 - \sqrt{51})^2} + \sqrt{(2 - \sqrt{51})^2} + \dots + \\ + \sqrt{(7 - \sqrt{51})^2} + 7\sqrt{(8 - \sqrt{51})^2}.$$

2. Решите графически и аналитически:

а) уравнение $|x - 4| = |3x|$;б) неравенство $|x - 4| < |3x|$.

С-5

Модуль действительного числа

Вариант

4

1. Упростите выражение

$$\sqrt{(1 - \sqrt{91})^2} + \sqrt{(2 - \sqrt{91})^2} + \dots + \\ + \sqrt{(9 - \sqrt{91})^2} + 9\sqrt{(10 - \sqrt{91})^2}.$$

2. Решите графически и аналитически:

а) уравнение $|x + 4| = 6 - |x|$;б) неравенство $|x + 4| > 6 - |x|$.

С-6**Метод математической индукции**

Вариант

1

1. Докажите, что при любом натуральном значении n выполняется равенство $3 + 7 + 11 + \dots + (4n - 1) = n(2n + 1)$.
2. Докажите, что для любого натурального значения n справедливо утверждение $(13^n - 1) : 12$.

С-6**Метод математической индукции**

Вариант

3

1. Докажите, что при любом натуральном значении n выполняется равенство

$$1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \dots + \frac{1}{2^{n-1}} = 2 - \left(\frac{1}{2}\right)^{n-1}.$$
2. Докажите, что для любого натурального значения n справедливо утверждение $(5^{2n+1} + 1) : 6$.

С-6

Метод математической индукции

Вариант

2

1. Докажите, что при любом натуральном значении n выполняется равенство $2 + 7 + 12 + \dots + (5n - 3) = 0,5n(3n - 1)$.
2. Докажите, что для любого натурального значения n справедливо утверждение $(19^n - 1) : 18$.

С-6

Метод математической индукции

Вариант

4

1. Докажите, что при любом натуральном значении n выполняется равенство

$$\frac{1}{4} - \frac{1}{8} + \frac{1}{16} - \dots + \frac{1}{(-2)^{n+1}} = \frac{1}{6} \left(1 - \frac{1}{(-2)^n} \right).$$
2. Докажите, что для любого натурального значения n справедливо утверждение $(6^{2n+1} + 1) : 7$.

С-7

Определение числовой функции
и способы её задания

Вариант

1

1. Найдите область определения функции

$$y = \sqrt{\frac{5}{x^2 - 9}} + \frac{1}{x - 4}.$$

2. Найдите область значений функции

$$y = x^2 + 4x - 21.$$

3. Постройте график функции $y = x^2 - 6|x| + 5$.

С-7

Определение числовой функции
и способы её задания

Вариант

3

1. Найдите область определения функции

$$y = \sqrt{\frac{-7}{x^2 + 3x}} - \frac{x - 1}{x + 1}.$$

2. Найдите область значений функции

$$y = \sqrt{x^2 + 4x - 21}.$$

3. Постройте график функции $y = -|x^2 - 6x + 5|$.

С-7

Определение числовой функции
и способы её задания

Вариант

2

1. Найдите область определения функции

$$y = \frac{\sqrt{x^2 - 4x}}{5} - \frac{3}{x + 2}.$$

2. Найдите область значений функции

$$y = -x^2 + 4x + 45.$$

3. Постройте график функции $y = -x^2 - 6|x| + 5$.

С-7

Определение числовой функции
и способы её задания

Вариант

4

1. Найдите область определения функции

$$y = \sqrt{16 - x^2} + \frac{x + 4}{x}.$$

2. Найдите область значений функции

$$y = \sqrt{-x^2 + 4x + 45}.$$

3. Постройте график функции $y = |x^2 - 6x + 5|$.

С-8

Определение числовой функции
и способы её задания

Вариант

1

1. Пусть $D(f) = [-1; 4]$ — область определения, а $E(f) = [-1; 5]$ — область (множество) значений функции $y = f(x)$. Найдите область определения и область значений функции $y = f(x - 1) + 2$.
2. а) Постройте график функции $y = \frac{2x - 3}{x - 1}$.
б) Напишите уравнения асимптот графика данной функции.

С-8

Определение числовой функции
и способы её задания

Вариант

3

1. Пусть $D(f) = [-3; 8]$ — область определения, а $E(f) = [-2; 7]$ — область (множество) значений функции $y = f(x)$. Найдите область определения и область значений функции $y = 2f(x + 5) - 4$.
2. а) Постройте график функции $y = \frac{1 - 2x}{x + 1}$.
б) Напишите уравнения асимптот графика данной функции.

С-8

Определение числовой функции
и способы её задания

Вариант

2

1. Пусть $D(f) = [-2; 7]$ — область определения, а $E(f) = [-3; 6]$ — область (множество) значений функции $y = f(x)$. Найдите область определения и область значений функции $y = f(x + 1) - 2$.
2. а) Постройте график функции $y = \frac{2x - 1}{x + 3}$.
б) Напишите уравнения асимптот графика данной функции.

С-8

Определение числовой функции
и способы её задания

Вариант

4

1. Пусть $D(f) = [-2; 6]$ — область определения, а $E(f) = [-3; 0]$ — область (множество) значений функции $y = f(x)$. Найдите область определения и область значений функции $y = -2f(x - 4) + 3$.
2. а) Постройте график функции $y = \frac{3 - 2x}{x - 3}$.
б) Напишите уравнения асимптот графика данной функции.

С-9	Свойства функций
Вариант 1	1. Дана функция $y = x^2 - 4x + 4$. а) Исследуйте функцию на монотонность, если $x \leq 2$. б) Найдите наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке $[-1, 5; 1, 5]$. 2. Исследуйте функцию $y = \frac{x-3}{x}$, где $x > 0$, на ограниченность. 3. Исследуйте функцию $y = \frac{x^2-4}{x}$ на чётность.

С-9	Свойства функций
Вариант 3	1. Дана функция $y = x^2 + 2x$. а) Исследуйте функцию на монотонность, если $x \geq -1$. б) Найдите наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке $[-2; 0, 4]$. 2. Исследуйте функцию $y = \frac{2x}{x+1}$, где $x < -1$, на ограниченность. 3. Исследуйте функцию $y = 3x^3 - x$ на чётность.

С-9	Свойства функций
Вариант 2	1. Дана функция $y = -x^2 - 4x - 4$. а) Исследуйте функцию на монотонность, если $x \leq -2$. б) Найдите наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке $[-4, 5; -3, 1]$. 2. Исследуйте функцию $y = \frac{x+4}{x}$, где $x < 0$, на ограниченность. 3. Исследуйте функцию $y = \frac{x^2}{x^4 + 1}$ на чётность.

С-9	Свойства функций
Вариант 4	1. Дана функция $y = -x^2 + 2x$. а) Исследуйте функцию на монотонность, если $x \geq 1$. б) Найдите наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке $[0; 2, 2]$. 2. Исследуйте функцию $y = \frac{3x}{x-2}$, где $x > 2$, на ограниченность. 3. Исследуйте функцию $y = \frac{- x }{2} + x^4 + 1$ на чётность.

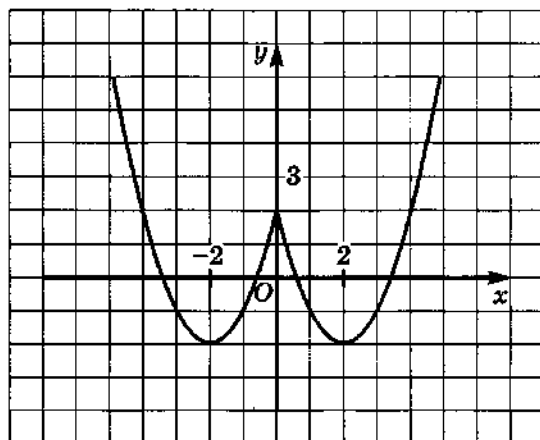
С-10

Свойства функций

Вариант

1

1. Опишите свойства функции $y = f(x)$, график которой изображён на рисунке.



2. Пусть функция $y = f(x)$ возрастает на $\mathbb{R}$. Решите:
- а) уравнение $f(3x^2 - 2x) = f(8x - 3)$;
- б) неравенство $f(3x^2 - 2x) < f(8x - 3)$.

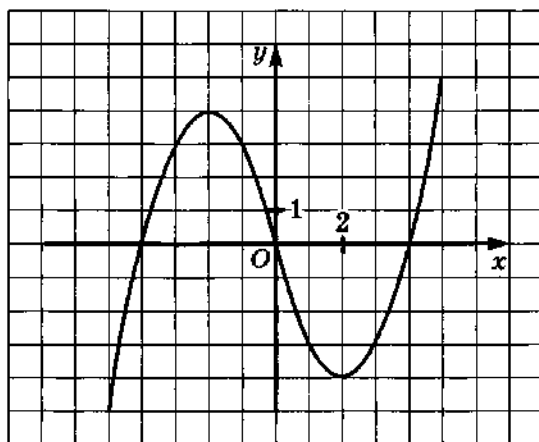
С-10

Свойства функций

Вариант

2

1. Опишите свойства функции $y = f(x)$, график которой изображён на рисунке.



2. Пусть функция $y = f(x)$ возрастает на $\mathbb{R}$. Решите:
- уравнение $f(2x^2 + 4x) = f(5x + 6)$;
 - неравенство $f(2x^2 + 4x) > f(5x + 6)$.

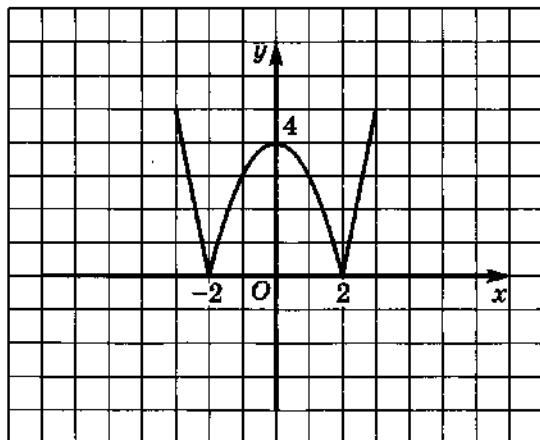
С-10

Свойства функций

Вариант

3

1. Опишите свойства функции $y = f(x)$, график которой изображён на рисунке.



2. Пусть функция $y = f(x)$ возрастает на $\mathbb{R}$. Решите:
- уравнение $f(2x^2 + x) = f(2x - 6)$;
 - неравенство $f(2x^2 + x) > f(2x - 6)$.

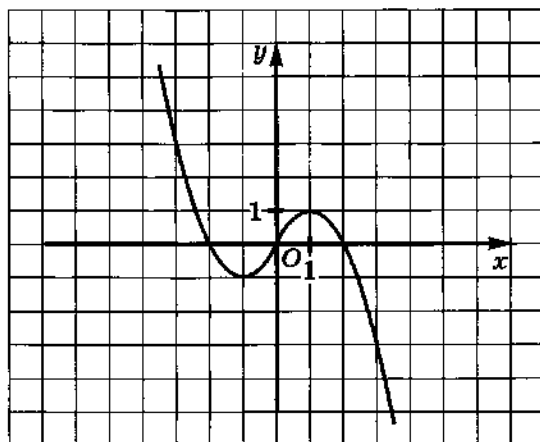
С-10

Свойства функций

Вариант

4

1. Опишите свойства функции $y = f(x)$, график которой изображён на рисунке.



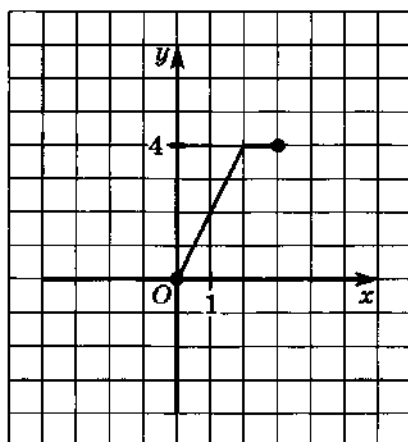
2. Пусть функция $y = f(x)$ возрастает на $\mathbb{R}$. Решите:
- а) уравнение $f(2x^2 - 2x) = f(-x + 15)$;
 - б) неравенство $f(2x^2 - 2x) < f(-x + 15)$.

С-11 Периодические функции

Вариант

1

1. На рисунке изображена часть графика периодической функции $y = f(x)$ с периодом $T = 3$.
- а) Постройте график этой функции на отрезке $[-7; 5]$.
- б) Найдите $f(-3) + f(4)$.



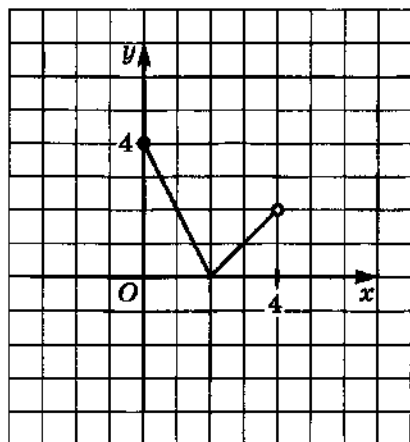
2. Найдите основной период функции $y = \{4x - 1\}$.
3. Пусть $y = f(x)$, где $f(x) = x^2 - 4$ — периодическая функция с периодом $T = 4$ на промежутке $[-2; 2]$. Решите уравнение $f(x) = -3$.

С-11 Периодические функции

Вариант

2

1. На рисунке изображена часть графика периодической функции $y = f(x)$ с периодом $T = 4$.
- а) Постройте график этой функции на отрезке $[-8; 8]$.
- б) Найдите $f(-4) - f(6)$.



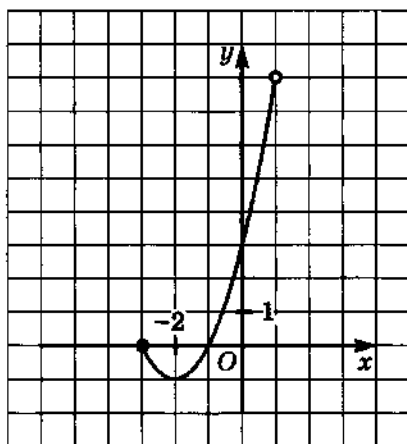
2. Найдите основной период функции $y = \left\{ \frac{1}{3}x + 2 \right\}$.
3. Пусть $y = f(x)$, где $f(x) = 9 - x^2$ — периодическая функция с периодом $T = 6$ на промежутке $[-3; 3]$. Решите уравнение $f(x) = 5$.

С-11 Периодические функции

Вариант

3

1. На рисунке изображена часть графика периодической функции $y = f(x)$ с периодом $T = 4$.
- а) Постройте график этой функции на отрезке $[-7; 9]$.
- б) Найдите $f(6) + f(-3) - f(8)$.



2. Найдите основной период функции $y = \{1,5x + 4\}$.
3. Пусть $y = f(x)$, где $f(x) = 4 - x^2$ — периодическая функция с периодом $T = 3$ на промежутке $[-2; 1]$. Решите неравенство $f(x) \geq 3$.

С-11

Периодические функции

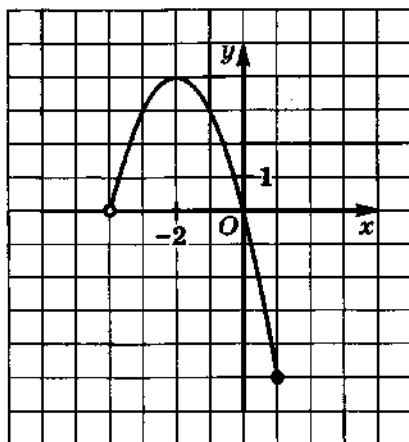
Вариант

4

1. На рисунке изображена часть графика периодической функции $y = f(x)$ с периодом $T = 5$.

а) Постройте график этой функции на отрезке $[-7; 8]$.

б) Найдите $f(-6) - f(6) + f(5)$.



2. Найдите основной период функции $y = \{2,5x - 3\}$.

3. Пусть $y = f(x)$, где $f(x) = x^2 - 9$ — периодическая функция с периодом $T = 4$ на промежутке $[-3; 1]$. Решите неравенство $f(x) \leq -5$.

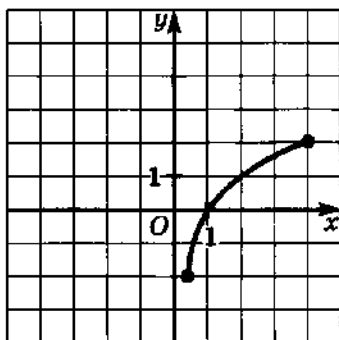
С-12

Обратная функция

Вариант

1

1. а) Дана функция $y = f(x)$, график которой изображён на рисунке. Постройте график обратной функции.
- б) Укажите область определения и область значений данной функции и функции, обратной ей.



2. Для функции $y = x^2 - 3$, где $x \geq 0$, найдите обратную функцию. Постройте графики обеих функций.
3. Даны две взаимно обратные функции $y = f(x)$ и $y = g(x)$, причём $f(2) = -3$, $g(1) = -1$. Решите уравнение $f(x) = 1$, $g(x) = 2$.

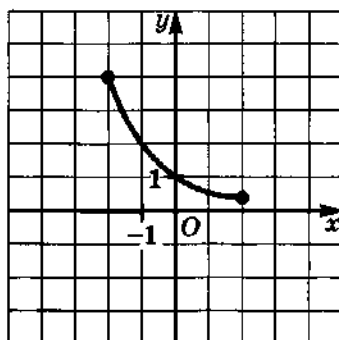
С-12

Обратная функция

Вариант

2

1. а) Дана функция $y = f(x)$, график которой изображён на рисунке. Постройте график обратной функции.
- б) Укажите область определения и область значений данной функции и функции, обратной ей.



2. Для функции $y = \sqrt{x + 2}$ найдите обратную функцию. Постройте графики обеих функций.
3. Даны две взаимно обратные функции $y = f(x)$ и $y = g(x)$, причём $f(-2) = 4$, $g(1) = -5$. Решите уравнение $f(x) = 1$, $g(x) = -2$.

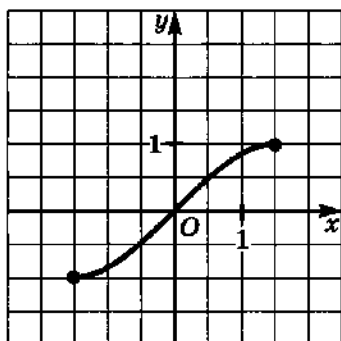
С-12

Обратная функция

Вариант

3

1. а) Дана функция $y = f(x)$, график которой изображён на рисунке. Постройте график обратной функции.
- б) Укажите область определения и область значений данной функции и функции, обратной ей.



2. Для функции $y = \sqrt[3]{x} + 1$ найдите обратную функцию. Постройте графики обеих функций.
3. Даны две взаимно обратные функции $y = f(x)$ и $y = g(x)$, причём $f(5) = 3$, $g(1) = 9$. Решите уравнение $f(x^2) = 1$, $g(x + 1) = 5$.

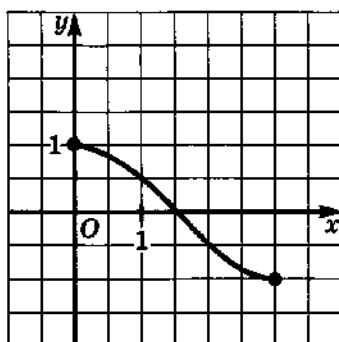
С-12

Обратная функция

Вариант

4

1. а) Дана функция $y = f(x)$, график которой изображён на рисунке. Постройте график обратной функции.
- б) Укажите область определения и область значений данной функции и функции, обратной ей.



2. Для функции $y = (x - 1)^2 + 2$, где $x \leq 1$, найдите обратную функцию. Постройте графики обеих функций.
3. Даны две взаимно обратные функции $y = f(x)$ и $y = g(x)$, причём $f(4) = 1$, $g(-2) = -7$. Решите уравнение $f(x - 4) = -2$, $g(x^2) = 4$.

С-13

Числовая окружность

Вариант

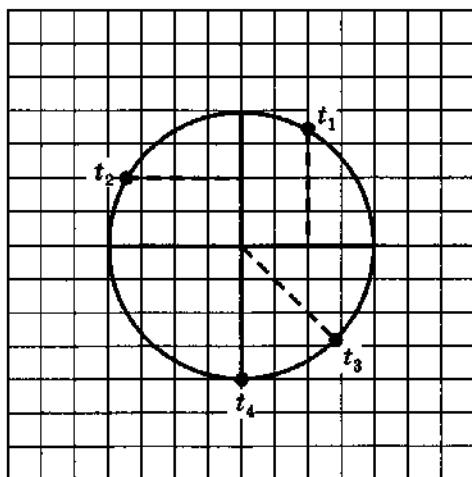
1

1. Обозначьте на числовой окружности точку, которая соответствует данному числу:

а) π ; в) $\frac{4\pi}{3}$; д) $\frac{5\pi}{9}$

б) $\frac{\pi}{4}$; г) $-\frac{\pi}{6}$; е) $\frac{\pi}{6}$

2. Найдите все числа, которым соответствуют отмеченные на числовой окружности точки.



3. На числовой окружности и числовой прямой* отметьте точки $M(t)$, где $t = \frac{\pi}{4} + \frac{\pi}{2}n$, где $n \in \mathbb{Z}$.

* Единичный отрезок на числовой прямой равен трём клеткам. Построение выполните в соответствии с шириной страницы вашей тетради.

С-13

Числовая окружность

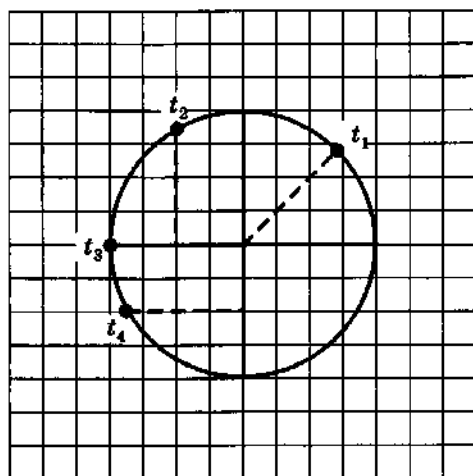
Вариант

2

1. Обозначьте на числовой окружности точку, которая соответствует данному числу:

- а) $\frac{\pi}{5}$ в) $\frac{5\pi}{2}$ д) $\frac{\pi}{12}$
 б) $\frac{\pi}{2}$ г) $-\frac{\pi}{3}$ е) 3π .

2. Найдите все числа, которым соответствуют отмеченные на числовой окружности точки.



3. На числовой окружности и числовой прямой* отметьте точки $M(t)$, где $t = \frac{\pi}{6} + \frac{\pi}{2}n$, где $n \in \mathbb{Z}$.

* Единичный отрезок на числовой прямой равен трём клеткам. Построение выполните в соответствии с шириной страницы вашей тетради.

С-13

Числовая окружность

Вариант

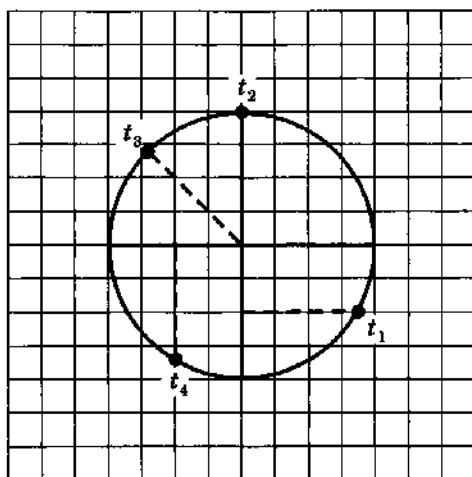
3

1. Обозначьте на числовой окружности точку, которая соответствует данному числу:

а) 2π ; в) $\frac{5\pi}{6}$; д) $\frac{7\pi}{9}$

б) $\frac{\pi}{5}$; г) $-\frac{\pi}{4}$; е) 3.

2. Найдите все числа, которым соответствуют отмеченные на числовой окружности точки.



3. На числовой окружности и числовой прямой* отметьте точки $M(t)$, где $t = (-1)^n \frac{\pi}{3} + \pi n$, где $n \in \mathbb{Z}$.

* Единичный отрезок на числовой прямой равен трём клеткам. Построение выполните в соответствии с шириной страницы вашей тетради.

С-13

Числовая окружность

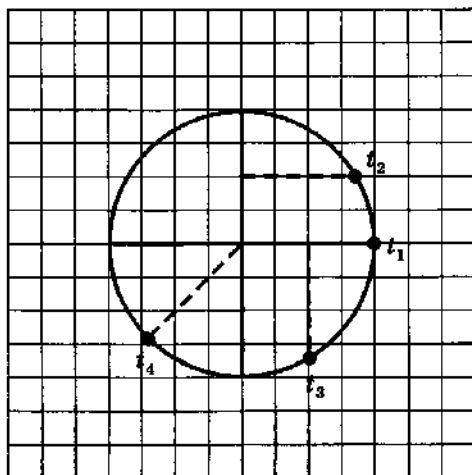
Вариант

4

1. Обозначьте на числовой окружности точку, которая соответствует данному числу:

- а) $\frac{\pi}{4}$; в) $\frac{11\pi}{2}$ д) 10π ;
 б) $\frac{2\pi}{2}$ г) $-\frac{\pi}{2}$; е) 4.

2. Найдите все числа, которым соответствуют отмеченные на числовой окружности точки.



3. На числовой окружности и числовой прямой* отметьте точки $M(t)$, где $t = (-1)^{n+1} \frac{\pi}{3} + \pi n$, где $n \in \mathbb{Z}$.

* Единичный отрезок на числовой прямой равен трём клеткам. Построение выполните в соответствии с шириной страницы вашей тетради.

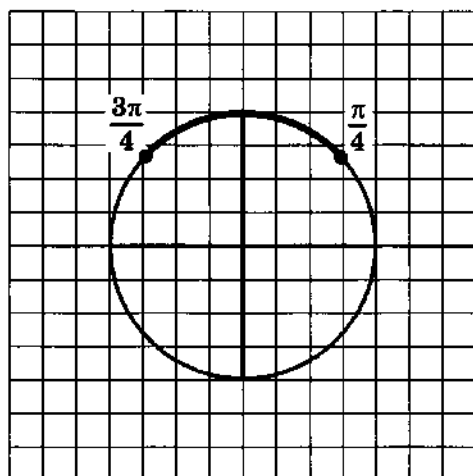
С-14

Числовая окружность

Вариант

1

1. По геометрической модели дуги числовой окружности запишите аналитическую модель в виде двойного неравенства.



2. По заданному обозначению дуги числовой окружности $\left[-\frac{\pi}{3} + 2\pi n; \frac{2\pi}{3} + 2\pi n\right]$ укажите её геометрическую и аналитическую модели.
3. По аналитической модели $-\frac{2\pi}{3} + 2\pi n < t < \frac{\pi}{3} + 2\pi n$ запишите обозначение дуги числовой окружности и постройте её геометрическую модель.

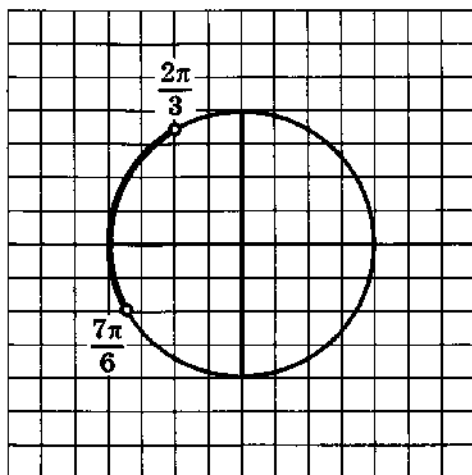
С-14

Числовая окружность

Вариант

2

1. По геометрической модели дуги числовой окружности запишите аналитическую модель в виде двойного неравенства.



2. По заданному обозначению дуги числовой окружности $\left(-\frac{\pi}{4} + 2\pi n; \frac{5\pi}{4} + 2\pi n\right)$ укажите её геометрическую и аналитическую модели.
3. По аналитической модели $\frac{\pi}{3} + 2\pi n \leq t \leq \frac{4\pi}{3} + 2\pi n$ запишите обозначение дуги числовой окружности и постройте её геометрическую модель.

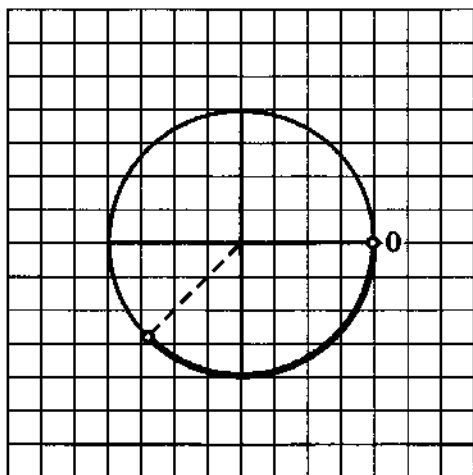
С-14

Числовая окружность

Вариант

3

1. По геометрической модели дуги числовой окружности запишите аналитическую модель в виде двойного неравенства.



2. По заданному обозначению дуги числовой окружности $\left[\frac{\pi}{8} + 2\pi l; \frac{5\pi}{8} + 2\pi l \right]$ укажите её геометрическую и аналитическую модели.
3. По аналитической модели $-\frac{5\pi}{3} + 2\pi l \leq t \leq \frac{\pi}{6} + 2\pi l$ запишите обозначение дуги числовой окружности и постройте её геометрическую модель.

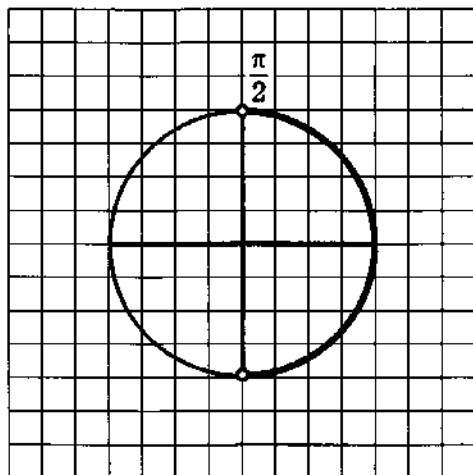
С-14

Числовая окружность

Вариант

4

1. По геометрической модели дуги числовой окружности запишите аналитическую модель в виде двойного неравенства.



2. По заданному обозначению дуги числовой окружности $\left(-\frac{\pi}{12} + 2\pi n; \frac{5\pi}{12} + 2\pi n\right)$ укажите её геометрическую и аналитическую модели.
3. По аналитической модели $-\frac{7\pi}{4} + 2\pi n \leq t < -\frac{\pi}{4} + 2\pi n$ запишите обозначение дуги числовой окружности и постройте её геометрическую модель.

С-15

Числовая окружность на координатной плоскости

Вариант

1

1. Обозначьте на числовой окружности точку, которая соответствует данному числу, и найдите её декартовы координаты:

а) $\frac{\pi}{2}$; б) $\frac{\pi}{3}$; в) $\frac{3\pi}{4}$; г) $-\frac{\pi}{6}$.

2. Найдите на числовой окружности точки с данной абсциссой $x = \frac{1}{\sqrt{2}}$ и запишите, каким числом t они соответствуют.
3. Обозначьте на числовой окружности точки с ординатой, удовлетворяющей неравенству $y \geq \frac{1}{2}$, и запишите при помощи двойного неравенства, каким числом t они соответствуют.

С-15

Числовая окружность на координатной плоскости

Вариант

2

1. Обозначьте на числовой окружности точку, которая соответствует данному числу, и найдите её декартовы координаты:

а) π ; б) $\frac{\pi}{4}$; в) $\frac{5\pi}{6}$; г) $-\frac{\pi}{4}$.

2. Найдите на числовой окружности точки с данной ординатой $y = 0,5$ и запишите, каким числам t они соответствуют.

3. Обозначьте на числовой окружности точки с абсциссой, удовлетворяющей неравенству $x < -\frac{\sqrt{3}}{2}$, и запишите при помощи двойного неравенства, каким числам t они соответствуют.

С-15

Числовая окружность на координатной плоскости

Вариант

3

1. Обозначьте на числовой окружности точку, которая соответствует данному числу, и найдите её декартовы координаты:

а) $\frac{3\pi}{2}$; б) $\frac{\pi}{6}$; в) $\frac{4\pi}{3}$; г) $-\frac{\pi}{3}$.

2. Найдите на числовой окружности точки с данной абсциссой $x = -\frac{\sqrt{2}}{2}$ и запишите, каким числам t они соответствуют.

3. Обозначьте на числовой окружности точки с ординатой, удовлетворяющей неравенству $y \leq \frac{\sqrt{2}}{2}$, и запишите при помощи двойного неравенства, каким числам t они соответствуют.

С-15

Числовая окружность на координатной плоскости

Вариант

4

1. Обозначьте на числовой окружности точку, которая соответствует данному числу, и найдите её декартовы координаты:

а) 2π ; б) $\frac{2\pi}{3}$; в) $\frac{7\pi}{6}$; г) $-\frac{\pi}{2}$.

2. Найдите на числовой окружности точки с данной ординатой $y = -\frac{\sqrt{3}}{2}$ и запишите, каким числам t они соответствуют.

3. Обозначьте на числовой окружности точки с абсциссой, удовлетворяющей неравенству $x > -\frac{1}{2}$, и запишите при помощи двойного неравенства, каким числам t они соответствуют.

С-16

Числовая окружность на координатной плоскости

Вариант

1

1. Найдите на числовой окружности все точки, удов-

летворяющие системе неравенств
$$\begin{cases} x > \frac{1}{2}, \\ y < 0. \end{cases}$$

Запишите в виде двойного неравенства, каким числам t они соответствуют.

2. В какой четверти расположена точка $D(10)$? Укажите знаки абсциссы и ординаты этой точки.
3. Точка $K(t) = K(a; b)$ принадлежит первой четверти числовой окружности. Найдите декартовы координаты точки $M(\pi - t)$.

С-16

Числовая окружность на координатной плоскости

Вариант

2

1. Найдите на числовой окружности все точки, удовлетворяющие системе неравенств
$$\begin{cases} x < 0, \\ y < -\frac{1}{2}. \end{cases}$$

Запишите в виде двойного неравенства, каким числам t они соответствуют.

2. В какой четверти расположена точка $C(15)$? Укажите знаки абсциссы и ординаты этой точки.
3. Точка $K(t) = K(a; b)$ принадлежит первой четверти числовой окружности. Найдите декартовы координаты точки $M(\pi + t)$.

С-16

Числовая окружность на координатной плоскости

Вариант

3

1. Найдите на числовой окружности все точки, удов-

летворяющие системе неравенств
$$\begin{cases} x < -\frac{1}{2}, \\ y > \frac{1}{2}. \end{cases}$$

Запишите в виде двойного неравенства, каким числам t они соответствуют.

2. В какой четверти расположена точка $B(-12, 5)$? Укажите знаки абсциссы и ординаты этой точки.
3. Точка $K(t) = K(a; b)$ принадлежит первой четверти числовой окружности. Найдите декартовы координаты точки $M\left(\frac{\pi}{2} + t\right)$.

С-16

Числовая окружность на координатной плоскости

Вариант

4

1. Найдите на числовой окружности все точки, удов-

летворяющие системе неравенств
$$\begin{cases} x < \frac{\sqrt{3}}{2}, \\ y > -\frac{\sqrt{3}}{2}. \end{cases}$$

Запишите в виде двойного неравенства, каким числам t они соответствуют.

2. В какой четверти расположена точка $A(-18,5)$?
Укажите знаки абсциссы и ординаты этой точки.
3. Точка $K(t) = K(a; b)$ принадлежит первой четверти
числовой окружности. Найдите декартовы координаты точки $M\left(\frac{3\pi}{2} - t\right)$.

С-17

Синус и косинус. Тангенс и котангенс

Вариант

1

1. Заполните таблицу:

	$\frac{\pi}{6}$	$\frac{\pi}{2}$	$\frac{5\pi}{4}$	$-\frac{\pi}{3}$
$\sin t$				
$\cos t$				
$\operatorname{tg} t$				
$\operatorname{ctg} t$				

2. Обозначьте на числовой окружности точки t , удовлетворяющие уравнению:

а) $\cos t = \frac{\sqrt{3}}{2}$; б) $\sin t = 1$.

Запишите, каким числам t они соответствуют.

3. Определите знак числа:

а) $\sin \frac{4\pi}{9}$; б) $\cos \frac{5\pi}{7}$.

С-17

Синус и косинус. Тангенс и котангенс

Вариант

2

1. Заполните таблицу:

	$\frac{\pi}{4}$	π	$\frac{2\pi}{3}$	$-\frac{\pi}{6}$
$\sin t$				
$\cos t$				
$\operatorname{tg} t$				
$\operatorname{ctg} t$				

2. Обозначьте на числовой окружности точки t , удовлетворяющие уравнению:

а) $\sin t = \frac{\sqrt{3}}{2}$; б) $\cos t = 1$.

Запишите, каким числам t они соответствуют.

3. Определите знак числа:

а) $\sin \frac{5\pi}{8}$; б) $\sin \left(-\frac{\pi}{7}\right)$.

С-17

Синус и косинус. Тангенс и котангенс

Вариант

3

1. Заполните таблицу:

	0	$\frac{3\pi}{4}$	$\frac{7\pi}{6}$	$-\frac{2\pi}{3}$
$\sin t$				
$\cos t$				
$\operatorname{tg} t$				
$\operatorname{ctg} t$				

2. Обозначьте на числовой окружности точки t , удовлетворяющие уравнению:

а) $\cos t = -\frac{\sqrt{2}}{2}$; б) $\sin t = 0$.

Запишите, каким числам t они соответствуют.

3. Определите знак числа:

а) $\sin 2$; б) $\cos \frac{14\pi}{11}$

С-17

Синус и косинус. Тангенс и котангенс

Вариант

4

1. Заполните таблицу:

	$\frac{\pi}{3}$	$\frac{3\pi}{2}$	$\frac{5\pi}{6}$	$-\frac{3\pi}{4}$
$\sin t$				
$\cos t$				
$\operatorname{tg} t$				
$\operatorname{ctg} t$				

2. Обозначьте на числовой окружности точки t , удовлетворяющие уравнению:

а) $\sin t = -\frac{\sqrt{2}}{2}$; б) $\cos t = 0$.

Запишите, каким числам t они соответствуют.

3. Определите знак числа:

а) $\cos 6$; б) $\sin\left(-\frac{5\pi}{9}\right)$.

С-18**Синус и косинус. Тангенс и котангенс**

Вариант

1

1. Вычислите:

а) $\left(\sin \frac{\pi}{8} - 2 \cos \frac{\pi}{2} + \operatorname{tg} \frac{11\pi}{6}\right) \operatorname{tg} \left(-\frac{\pi}{4}\right);$

б) $\cos^2 1 - 3 \operatorname{tg} 3 \cdot \operatorname{ctg} 3 + \sin^2 1.$

2. Определите знак выражения:

а) $\sin \left(-\frac{5\pi}{9}\right) \cos \frac{7\pi}{4} \operatorname{tg} \frac{5\pi}{7};$

б) $\cos 1 \cdot \sin 2 \cdot \operatorname{tg}(-4).$

3. Сравните числа a и b , если $a = \sin 4,5$, $b = \cos 4,5$.**С-18****Синус и косинус. Тангенс и котангенс**

Вариант

3

1. Вычислите:

а) $\left(\sin \frac{7\pi}{6} - 5 \operatorname{ctg} \frac{3\pi}{2} - \operatorname{tg} \frac{3\pi}{4}\right) \operatorname{tg} \left(-\frac{2\pi}{3}\right);$

б) $\sin 0,5 + \sin(\pi + 0,5) - \operatorname{tg} 5 \cdot \operatorname{ctg} 5.$

2. Определите знак выражения:

а) $\sin \frac{7\pi}{11} \operatorname{tg} \left(-\frac{3\pi}{7}\right) \operatorname{ctg} 2;$

б) $\operatorname{tg} 4 \cdot \operatorname{ctg} 1 \cdot \sin(-3).$

3. Сравните числа a и b , если $a = \sin 1$, $b = \cos 5$.

С-18

Синус и косинус. Тангенс и котангенс

Вариант

2

1. Вычислите:

а) $\left(\cos \frac{\pi}{6} - 3 \operatorname{tg} \pi + \operatorname{tg} \frac{5\pi}{3}\right) \operatorname{ctg} \frac{5\pi}{4};$

б) $2 \operatorname{tg} 1,5 \cdot \operatorname{ctg} 1,5 - \sin^2 2 - \cos^2 2.$

2. Определите знак выражения:

а) $\cos\left(-\frac{7\pi}{12}\right) \sin \frac{3\pi}{8} \operatorname{ctg}\left(-\frac{\pi}{6}\right);$

б) $\sin 2 \cdot \cos(-1) \cdot \operatorname{ctg} 3.$

3. Сравните числа a и b , если $a = \cos 3,5$, $b = \sin 3,5$.

С-18

Синус и косинус. Тангенс и котангенс

Вариант

4

1. Вычислите:

а) $\left(\operatorname{ctg} \frac{4\pi}{3} - 3 \operatorname{tg} 2\pi + \sin \frac{11\pi}{3}\right) \cos\left(-\frac{7\pi}{6}\right);$

б) $\cos 0,3 + \cos(\pi - 0,3) - \sin^2 2 - \cos^2 2.$

2. Определите знак выражения:

а) $\cos\left(-\frac{7\pi}{9}\right) \operatorname{ctg} \frac{12\pi}{5} \operatorname{tg} 3;$

б) $\operatorname{tg}(-1) \cdot \cos 7 \cdot \operatorname{ctg} 2.$

3. Сравните числа a и b , если $a = \cos 6$, $b = \sin 8$.

С-19

Синус и косинус. Тангенс и котангенс

Вариант

1

1. Найдите наибольшее и наименьшее значения выражения $3 - 4 \sin 2t$ и вычислите его значение, если $t = \frac{\pi}{12}$.
2. Решите неравенство:
 - а) $\cos t \leq -\frac{\sqrt{2}}{2}$;
 - б) $\sin t \cdot \cos^{-1} t \leq 0$.

С-19

Синус и косинус. Тангенс и котангенс

Вариант

3

1. Найдите наибольшее и наименьшее значения выражения $2 + \cos^2 \frac{t}{2}$ и вычислите его значение, если $t = \frac{\pi}{3}$.
2. Решите неравенство:
 - а) $\cos t > \frac{\sqrt{3}}{2}$;
 - б) $\sin t \cdot \operatorname{ctg}^{-1} t \geq 0$.

С-19

Синус и косинус. Тангенс и котангенс

Вариант

2

1. Найдите наибольшее и наименьшее значения выражения $1 + 2 \cos 3t$ и вычислите его значение, если $t = \frac{\pi}{9}$.
2. Решите неравенство:
 - а) $\sin t \geq \frac{\sqrt{2}}{2}$;
 - б) $\sin^{-1} t \cdot \cos t \geq 0$.

С-19

Синус и косинус. Тангенс и котангенс

Вариант

4

1. Найдите наибольшее и наименьшее значения выражения $3 - \sin^2 \frac{t}{3}$ и вычислите его значение, если $t = \frac{3\pi}{4}$.
2. Решите неравенство:
 - а) $\sin t < -\frac{\sqrt{3}}{2}$;
 - б) $\cos t \cdot \operatorname{tg}^{-1} t \geq 0$.

С-20

Тригонометрические функции числового аргумента

Вариант

1

1. Докажите тождество

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

2. Известно, что
- $\sin t = -\frac{15}{17}$
- ,
- $\pi < t < \frac{3\pi}{2}$
- .

Вычислите $\cos t$, $\operatorname{tg} t$, $\operatorname{ctg} t$.

3. Известно, что
- $\sin t - \cos t = 0,3$
- .
-
- Найдите
- $\sin^3 t - \cos^3 t$
- .

С-20

Тригонометрические функции числового аргумента

Вариант

3

1. Докажите тождество

$$\frac{\cos^2 t}{1 - \sin t} - \sin^2 t - \cos^2 t = \sin t.$$

2. Известно, что
- $\operatorname{tg} t = \frac{7}{24}$
- ,
- $\pi < t < \frac{3\pi}{2}$
- .

Вычислите $\sin t$, $\cos t$, $\operatorname{ctg} t$.

3. Известно, что
- $\sin t + \cos t = 0,5$
- .
-
- Найдите
- $\operatorname{tg}^2 t + \operatorname{ctg}^2 t$
- .

С-20

Тригонометрические функции числового аргумента

Вариант

2

1. Докажите тождество

$$\frac{\sin^2 t + \cos^2 t}{\operatorname{tg}^2 t \cdot \cos^2 t} - \frac{\cos^2 t}{1 - \cos^2 t} = 1.$$

2. Известно, что
- $\cos t = \frac{9}{41}$
- ,
- $\frac{3\pi}{2} < t < 2\pi$
- .

Вычислите $\sin t$, $\operatorname{tg} t$, $\operatorname{ctg} t$.

3. Известно, что
- $\sin t + \cos t = 0,2$
- .

Найдите $\sin^3 t + \cos^3 t$.

С-20

Тригонометрические функции числового аргумента

Вариант

4

1. Докажите тождество

$$\frac{\sin^2 t}{1 + \cos t} + \sin t \cdot \operatorname{ctg} t = 1.$$

2. Известно, что
- $\operatorname{ctg} t = -\frac{21}{20}$
- ,
- $\frac{\pi}{2} < t < \pi$
- .

Вычислите $\sin t$, $\cos t$, $\operatorname{tg} t$.

3. Известно, что
- $\sin t - \cos t = 0,8$
- .

Найдите $\operatorname{ctg}^2 t + \operatorname{tg}^2 t$.

С-21

Тригонометрические функции углового аргумента

Вариант

1

1. Переведите данные числа из градусной меры в радианную:
 75° ; 10° ; 144° ; 1080° .
2. Переведите данные числа из радианной меры в градусную:
 $\frac{\pi}{5}$; $\frac{\pi}{18}$; $\frac{11\pi}{2}$.
3. Вычислите:
 $\cos 0^\circ + \sin^2 45^\circ - \sin 120^\circ \cdot \cos 210^\circ + \operatorname{ctg}(-90^\circ)$.

С-21

Тригонометрические функции углового аргумента

Вариант

3

1. Переведите данные числа из градусной меры в радианную:
 20° ; 36° ; 250° ; 900° .
2. Переведите данные числа из радианной меры в градусную:
 $\frac{\pi}{10}$; $\frac{8\pi}{15}$; $\frac{5\pi}{12}$.
3. Вычислите:
 $\sin 60^\circ \cdot \cos 330^\circ + \cos 180^\circ + (\sin 225^\circ - \cos(-45^\circ))^2$.

С-21

Тригонометрические функции углового аргумента

Вариант

2

1. Переведите данные числа из градусной меры в радианную:
 15° ; 80° ; 108° ; 720° .
2. Переведите данные числа из радианной меры в градусную:
 $\frac{\pi}{18}$; $\frac{7\pi}{10}$; $\frac{13\pi}{4}$.
3. Вычислите:
 $\operatorname{tg} 30^\circ \cdot \operatorname{ctg} 150^\circ - \sin 270^\circ + \cos^2 300^\circ + \sin(-30^\circ)$.

С-21

Тригонометрические функции углового аргумента

Вариант

4

1. Переведите данные числа из градусной меры в радианную:
 40° ; 72° ; 320° ; 1200° .
2. Переведите данные числа из радианной меры в градусную:
 $\frac{\pi}{15}$; $\frac{3\pi}{5}$; $\frac{7\pi}{18}$.
3. Вычислите:
 $\sin 90^\circ + \operatorname{tg} 135^\circ \sin^2(-60^\circ) - \operatorname{ctg} 315^\circ - \cos 240^\circ$.

С-22

Функция $y = \sin x$, её свойства и график

Вариант

1

1. Не выполняя построения, ответьте на вопрос, принадлежит ли графику функции $y = \sin x$ точка:

а) $K\left(\frac{3\pi}{4}; -\frac{\sqrt{2}}{2}\right)$; б) $M\left(\frac{\pi}{4}; \frac{\sqrt{2}}{2}\right)$.

2. а) Постройте график функции $y = \cos x - 1$;
 б) укажите область значений данной функции;
 в) найдите наибольшее и наименьшее значения функции на интервале $\left(\frac{\pi}{8}; \frac{3\pi}{2}\right)$.

С-22

Функция $y = \sin x$, её свойства и график

Вариант

3

1. Не выполняя построения, ответьте на вопрос, принадлежит ли графику функции $y = \sin x$ точка:

а) $M\left(-\frac{\pi}{6}; -\frac{1}{2}\right)$; б) $K\left(\frac{3\pi}{4}; 1\right)$.

2. а) Постройте график функции $y = \cos\left(x - \frac{\pi}{6}\right)$;
 б) укажите промежутки возрастания и убывания функции;
 в) найдите нули функции.

С-22

Функция $y = \sin x$, её свойства и график

Вариант

2

1. Не выполняя построения, ответьте на вопрос, принадлежит ли графику функции $y = \sin x$ точка:
- а) $M\left(\frac{\pi}{3}; \frac{1}{2}\right)$; б) $K\left(\frac{2\pi}{3}; \frac{\sqrt{3}}{2}\right)$.
2. а) Постройте график функции $y = \sin x + 0,5$;
 б) укажите область значений данной функции;
 в) найдите наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке $\left[\frac{\pi}{6}; \pi\right]$.

С-22

Функция $y = \sin x$, её свойства и график

Вариант

4

1. Не выполняя построения, ответьте на вопрос, принадлежит ли графику функции $y = \sin x$ точка:
- а) $K\left(\frac{5\pi}{6}; \frac{1}{2}\right)$; б) $M\left(\frac{\pi}{2}; 0\right)$.
2. а) Постройте график функции $y = \sin\left(x + \frac{\pi}{3}\right)$;
 б) укажите промежутки возрастания и убывания функции;
 в) найдите нули функции.

С-23

Функции $y = \sin x$, $y = \cos x$, их свойства и графики

Вариант

1

1. а) Постройте график функции $y = f(x)$, где

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

б) Используя график, решите неравенство $f(x) > 1,5$.2. Решите графически уравнение $\cos x = 2x - \pi$.3. Дано $f(x) = 2x^2 - 3x$. Решите уравнение $f(\sin x) = 0$.

С-23

Функции $y = \sin x$, $y = \cos x$, их свойства и графики

Вариант

3

1. а) Постройте график функции $y = f(x)$, где

$$f(x) = \sin\left(x + \frac{\pi}{3}\right) - 1,5.$$

б) Используя график, решите неравенство $f(x) \geq -1$.

2. Решите графически уравнение

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

3. Дано $f(x) = x^2 - 3$. Решите уравнение $f(\sin x) = -2$.

С-23

Функции $y = \sin x$, $y = \cos x$, их свойства и графики

Вариант

2

1. а) Постройте график функции $y = f(x)$, где

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

б) Используя график, решите неравенство $f(x) < 0,5$.2. Решите графически уравнение $-\sin x = -x + \pi$.3. Дано $f(x) = 3x^2 + 4x$. Решите уравнение $f(\cos x) = 0$.

С-23

Функции $y = \sin x$, $y = \cos x$, их свойства и графики

Вариант

4

1. а) Постройте график функции $y = f(x)$, где

$$f(x) = \cos\left(x - \frac{\pi}{3}\right) + 1,5.$$

б) Используя график, решите неравенство $f(x) \leq 2$.

2. Решите графически уравнение

$$\sin\left(x + \frac{\pi}{6}\right) = 0,5 - x^2.$$

3. Дано $f(x) = 4 - x^2$. Решите уравнение $f(\cos x) = 3$.

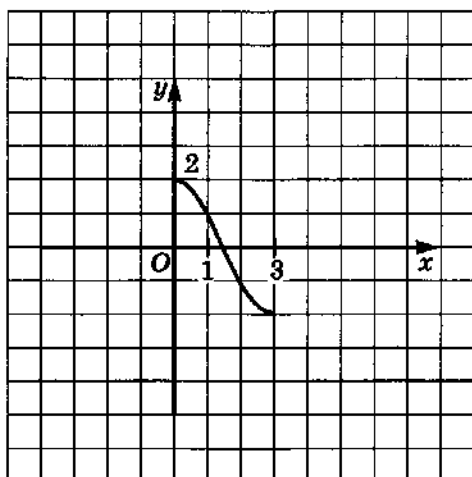
С-24

Периодичность тригонометрических функций

Вариант

1

1. Докажите, что число $T = \frac{\pi}{2}$ является периодом функции $y = \sin 4x$.
2. Найдите основной период функции $y = \cos \frac{x}{4}$.
3. На рисунке изображена часть графика чётной периодической функции $y = f(x)$ с периодом $T = 6$.
 - а) Постройте график этой функции на всей числовой прямой.
 - б) Найдите $f(12)$.



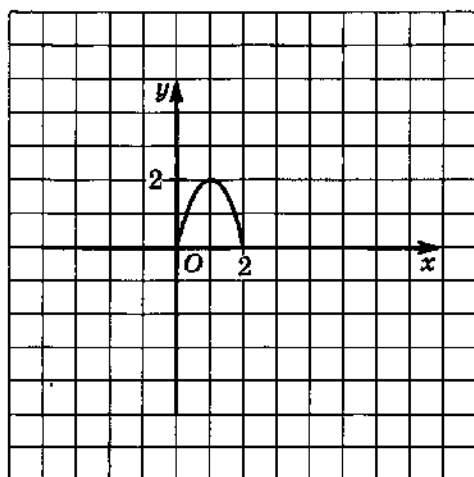
С-24

Периодичность тригонометрических функций

Вариант

2

1. Докажите, что число $T = 6\pi$ является периодом функции $y = \cos \frac{x}{3}$.
2. Найдите основной период функции $y = \sin 6x$.
3. На рисунке изображена часть графика нечётной периодической функции $y = f(x)$ с периодом $T = 4$.
 - а) Постройте график этой функции на всей числовой прямой.
 - б) Найдите $f(-11)$.



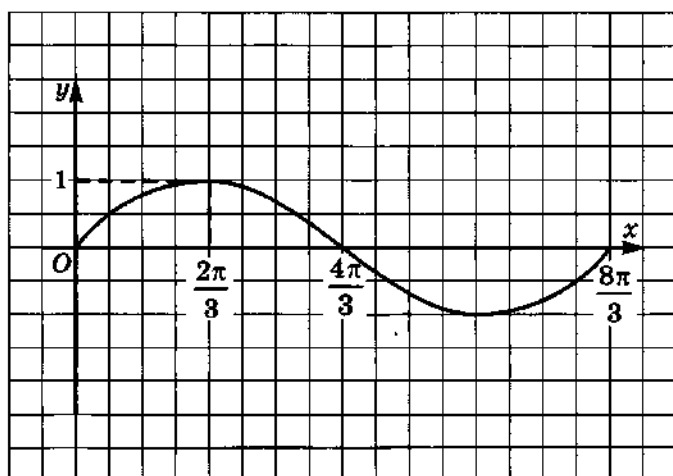
С-24

Периодичность тригонометрических функций

Вариант

3

1. Докажите, что число $T = \frac{\pi}{3}$ является периодом функции $y = \cos 6x$.
2. Найдите основной период функции $y = \sin \frac{x}{3}$.
3. На рисунке изображена часть графика периодической функции $y = f(x)$ на промежутке $\left[0; \frac{8\pi}{3}\right]$, длина которого равна периоду функции.
Вычислите $f\left(\frac{10\pi}{3}\right) + f\left(-\frac{16\pi}{3}\right)$.



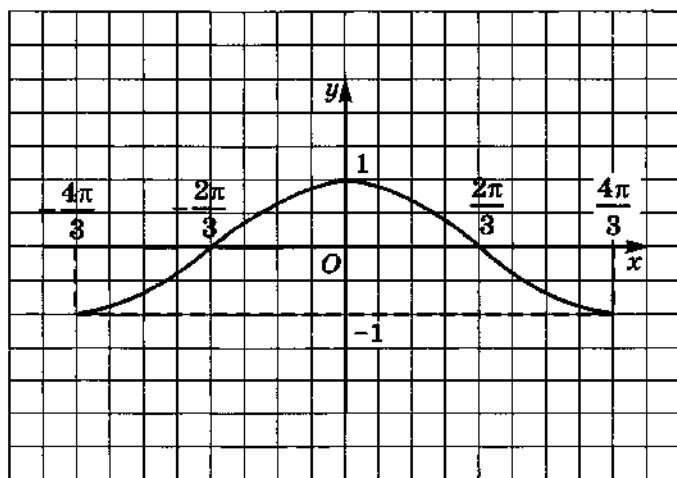
С-24

Периодичность тригонометрических функций

Вариант

4

1. Докажите, что число $T = 3\pi$ является периодом функции $y = \sin \frac{2x}{3}$.
2. Найдите основной период функции $y = \cos 3x$.
3. На рисунке изображена часть графика периодической функции $y = f(x)$ на промежутке $\left[-\frac{4\pi}{3}; \frac{4\pi}{3}\right]$, длина которого равна периоду функции.
Вычислите $f\left(\frac{8\pi}{3}\right) + f(-2\pi)$.



С-25

Построение графика функции $y = m f(x)$

Вариант

1

1. Постройте график функции $y = 3 \sin \left(x - \frac{\pi}{6} \right)$.

По графику найдите:

- а) область значений функции;
 б) промежутки возрастания и убывания функции.
2. Известно, что $f(x) = -0,5 \sin x$. Найдите $4f(-x)$.
3. Постройте график функции
 $y = 2 \operatorname{ctg} x \cdot \sin x - |\cos x|$.

С-25

Построение графика функции $y = m f(x)$

Вариант

3

1. Постройте график функции $y = -0,5 \cos \left(x + \frac{\pi}{3} \right)$.

По графику найдите:

- а) область значений функции;
 б) промежутки возрастания и убывания функции.
2. Известно, что $f(x) = 2,5 \sin x$. Найдите $0,4f\left(\frac{\pi}{2} - x\right)$.
3. Постройте график функции $y = \frac{2|\cos^3 x|}{\sin^2 x - 1}$.

С-25

Построение графика функции $y = mf(x)$

Вариант

2

1. Постройте график функции $y = 2 \cos x + 1$.
По графику найдите:
а) область значений функции;
б) промежутки возрастания и убывания функции.
2. Известно, что $f(x) = 1,5 \cos x$. Найдите $2f(2x)$.
3. Постройте график функции
 $y = -2 \operatorname{tg} x \cdot \cos x + |\sin x|$.

С-25

Построение графика функции $y = mf(x)$

Вариант

4

1. Постройте график функции $y = -2,5 \sin x - 0,5$.
По графику найдите:
а) область значений функции;
б) промежутки возрастания и убывания функции.
2. Известно, что $f(x) = -3 \cos x$. Найдите $\frac{1}{3} f\left(\frac{3\pi}{2} + x\right)$.
3. Постройте график функции $y = \frac{1 - \cos^2 x}{2|\sin x|}$.

С-26 Построение графика функции $y = f(kx)$

Вариант

1

1. Постройте график функции $y = \cos \frac{x}{3}$.
По графику найдите:
а) наименьшее и наибольшее значения функции;
б) нули функции;
в) значения аргумента, при которых функция принимает положительные значения.
2. Решите графически уравнение $\cos \frac{x}{3} = 1$.
3. Постройте график функции $y = \sin (0,5x + |x|)$.

С-26 Построение графика функции $y = f(kx)$

Вариант

3

1. Постройте график функции $y = \sin \frac{2x}{3}$.
По графику найдите:
а) наименьшее и наибольшее значения функции;
б) нули функции;
в) значения аргумента, при которых функция принимает положительные значения.
2. Решите графически уравнение $\sin \frac{2x}{3} - 1 = 0$.
3. Постройте график функции $y = \sin \left(\frac{1}{2}x - |x| \right)$.

С-26

Построение графика функции $y = f(kx)$

Вариант

2

1. Постройте график функции $y = -\sin 3x$.
По графику найдите:
а) наименьшее и наибольшее значения функции;
б) нули функции;
в) значения аргумента, при которых функция принимает отрицательные значения.
2. Решите графически уравнение $-\sin 3x = 1$.
3. Постройте график функции $y = \cos(x - 0,5|x|)$.

С-26

Построение графика функции $y = f(kx)$

Вариант

4

1. Постройте график функции $y = 2 \cos 2x$.
По графику найдите:
а) наименьшее и наибольшее значения функции;
б) нули функции;
в) значения аргумента, при которых функция принимает отрицательные значения.
2. Решите графически уравнение $2 \cos 2x = -2$.
3. Постройте график функции $y = \cos\left(x + \frac{1}{3}|x|\right)$.

С-27

График гармонического колебания

Вариант

1

1. Постройте график гармонического колебания

$$y = 2 \cos 0,5 \left(x - \frac{\pi}{6} \right).$$

Укажите амплитуду колебания A и частоту колебания ω .

- 2. Найдите, при каких значениях параметра a функция $y = -1,5 \cos \left(\frac{x}{2} + \frac{\pi}{6} \right)$ возрастает на промежутке $\left[a - \frac{\pi}{6}; a + \frac{\pi}{6} \right]$.

С-27

График гармонического колебания

Вариант

3

1. Постройте график гармонического колебания

$$y = -0,5 \cos \left(\frac{x}{2} - \frac{\pi}{6} \right).$$

Укажите амплитуду колебания A и частоту колебания ω .

- 2. Найдите, при каких значениях параметра a функция $y = -2 \sin \left(1,5x + \frac{\pi}{2} \right)$ возрастает на промежутке $\left[a; a + \frac{\pi}{12} \right]$.

С-27

График гармонического колебания

Вариант

2

1. Постройте график гармонического колебания

$$y = 0,5 \cos 2\left(x + \frac{\pi}{3}\right).$$

Укажите амплитуду колебания A и частоту колебания ω .

- 2. Найдите, при каких значениях параметра a функция $y = 2 \sin\left(3x - \frac{\pi}{2}\right)$ убывает на промежутке $\left[a - \frac{\pi}{12}; a + \frac{\pi}{12}\right]$.

С-27

График гармонического колебания

Вариант

4

1. Постройте график гармонического колебания

$$y = -1,5 \sin\left(\frac{x}{3} + \frac{\pi}{9}\right).$$

Укажите амплитуду колебания A и частоту колебания ω .

- 2. Найдите, при каких значениях параметра a функция $y = 2,5 \cos\left(\frac{x}{3} - \frac{\pi}{9}\right)$ убывает на промежутке $\left[a - \frac{\pi}{9}; a + \frac{\pi}{3}\right]$.

С-28 Функции $y = \operatorname{tg} x$, $y = \operatorname{ctg} x$, их свойства и графики

Вариант

1

1. а) Постройте график функции $y = \operatorname{tg}\left(x + \frac{\pi}{6}\right)$.
 б) Решите графически уравнение $\operatorname{tg}\left(x + \frac{\pi}{6}\right) = 1$.

2. Решите графически неравенство $\operatorname{ctg} x \geq -\sqrt{3}$.

- 3. Исследуйте функцию $y = \frac{-x^2}{2 \operatorname{tg} x \cdot \operatorname{ctg} x}$ на чётность и постройте её график.

С-28 Функции $y = \operatorname{tg} x$, $y = \operatorname{ctg} x$, их свойства и графики

Вариант

3

1. а) Постройте график функции $y = \operatorname{ctg} \frac{x}{2} - 1$.
 б) Решите графически уравнение $\operatorname{ctg} \frac{x}{2} - 1 = 0$.

2. Решите графически неравенство $\operatorname{tg} x \leq -\sqrt{3}$.

- 3. Исследуйте функцию $y = \operatorname{tg} \frac{x}{2} \cdot \operatorname{ctg} \frac{x}{2} + \sqrt{|x|}$ на чётность и постройте её график.

С-28

Функции $y = \operatorname{tg} x$, $y = \operatorname{ctg} x$, их свойства и графики

Вариант

2

1. а) Постройте график функции $y = \operatorname{ctg} \left(x - \frac{\pi}{4} \right)$.б) Решите графически уравнение $\operatorname{ctg} \left(x - \frac{\pi}{4} \right) = 1$.2. Решите графически неравенство $\operatorname{tg} x \geq -\frac{1}{\sqrt{3}}$.

● 3. Исследуйте функцию $y = \frac{0,5x}{\operatorname{tg} x \cdot \operatorname{ctg} x}$ на чётность и постройте её график.

С-28

Функции $y = \operatorname{tg} x$, $y = \operatorname{ctg} x$, их свойства и графики

Вариант

4

1. а) Постройте график функции $y = \operatorname{tg} 2x - 3$.б) Решите графически уравнение $\operatorname{tg} 2x = 3$.2. Решите графически неравенство $\operatorname{ctg} x \leq -\frac{\sqrt{3}}{3}$.

● 3. Исследуйте функцию $y = 1 - \sqrt[3]{x} - \operatorname{tg} 2x \cdot \operatorname{ctg} 2x$ на чётность и постройте её график.

С-29

Обратные тригонометрические функции

Вариант

1

1. Вычислите:

а) $\arcsin 1 - \arccos\left(-\frac{1}{2}\right)$; в) $\arccos\left(\sin \frac{\pi}{6}\right)$;

б) $\operatorname{tg}\left(\arcsin \frac{\sqrt{3}}{2}\right)$; г) $\sin\left(\arcsin \frac{2}{7}\right)$.

2. Постройте график функции $y = \arcsin(x + 1)$ и укажите $D(f)$ и $E(f)$.

С-29

Обратные тригонометрические функции

Вариант

3

1. Вычислите:

а) $\arccos(-1) - \arcsin\left(\frac{\sqrt{3}}{2}\right)$; в) $\arcsin\left(\cos \frac{2\pi}{3}\right)$;

б) $\operatorname{tg}\left(\arcsin \frac{1}{2}\right)$; г) $\arcsin\left(\sin \frac{\pi}{6}\right)$.

2. Постройте график функции $y = -2 \arccos x$ и укажите $D(f)$ и $E(f)$.

С-29

Обратные тригонометрические функции

Вариант

2

1. Вычислите:

а) $\arccos(-1) + \arcsin\left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right)$; в) $\arcsin\left(\operatorname{tg} \frac{\pi}{4}\right)$;

б) $\operatorname{tg}\left(\arcsin \frac{1}{2}\right)$; г) $\cos\left(\arccos \frac{3}{5}\right)$.

2. Постройте график функции $y = \arccos x + \frac{\pi}{6}$ и укажите $D(f)$ и $E(f)$.

С-29

Обратные тригонометрические функции

Вариант

4

1. Вычислите:

а) $\arcsin \frac{1}{2} - \arccos 0$; в) $\arccos\left(\operatorname{ctg} \frac{3\pi}{4}\right)$;

б) $\sin(\arccos(-1))$; г) $\arccos\left(\cos \frac{\pi}{3}\right)$.

2. Постройте график функции $y = \arcsin \frac{x}{3}$ и укажите $D(f)$ и $E(f)$.

С-30

Обратные тригонометрические функции

Вариант

1

1. Вычислите:

а) $\operatorname{arctg} \sqrt{3} - \operatorname{arctg} 1 + \operatorname{arctg} (-\sqrt{3})$;

б) $\operatorname{tg} \left(\operatorname{arctg} \frac{\sqrt{3}}{3} \right)$;

в) $\operatorname{arctg} \left(\sin \frac{\pi}{2} \right)$;

г) $\operatorname{tg} \left(\operatorname{arctg} \frac{5}{6} \right)$.

2. Постройте и прочитайте график функции

$$y = \begin{cases} 2 \arcsin x, & x \leq 0; \\ \operatorname{arctg} x, & x > 0. \end{cases}$$

С-30

Обратные тригонометрические функции

Вариант

2

1. Вычислите:

а) $\operatorname{arctg}(-1) + \operatorname{arctg} \frac{\sqrt{3}}{3} - \operatorname{arccotg} 0;$

б) $\operatorname{ctg} \left(\arccos \frac{1}{\sqrt{2}} \right);$

в) $\operatorname{arctg}(\cos \pi);$

г) $\operatorname{ctg} \left(\operatorname{arccotg} \frac{4}{3} \right).$

2. Постройте и прочитайте график функции

$$y = \begin{cases} 2 \arccos x, & x \leq 0; \\ \operatorname{arccotg} x, & x > 0. \end{cases}$$

С-30

Обратные тригонометрические функции

Вариант

3

1. Вычислите:

а) $\operatorname{arctg} \frac{1}{\sqrt{3}} - \operatorname{arctg} \frac{\sqrt{3}}{3} + \operatorname{arctg} 1;$

б) $\sin (\operatorname{arctg} (-1));$

в) $\operatorname{arctg} \left(2 \cos \frac{\pi}{6} \right);$

г) $\operatorname{tg} (\operatorname{arctg} 0,2).$

2. Постройте и прочитайте график функции

$$y = \begin{cases} \operatorname{arctg} x, & x \leq 1; \\ \frac{0,25\pi}{x}, & x > 1. \end{cases}$$

С-30

Обратные тригонометрические функции

Вариант

4

1. Вычислите:

а) $\operatorname{arccctg} \left(-\frac{\sqrt{3}}{3} \right) + \operatorname{arctg} (-1) - \operatorname{arccctg} 0;$

б) $\cos \left(\operatorname{arccctg} \sqrt{3} \right);$

в) $\operatorname{arctg} \left(\operatorname{ctg} \frac{2\pi}{3} \right);$

г) $\operatorname{ctg} (\operatorname{arctg} 0,5).$

2. Постройте и прочитайте график функции

$$y = \begin{cases} \operatorname{arccctg} x, & x \leq 0; \\ \frac{\pi}{4} x, & x > 1. \end{cases}$$

С-31

Обратные тригонометрические функции

Вариант

1

1. Вычислите: $\cos(\arcsin 0,6)$.
2. Постройте график функции $y = \arcsin x + |\arcsin x|$.
3. Решите уравнение $\operatorname{arctg}(x^2 - 8) = \operatorname{arctg} 2x$.

С-31

Обратные тригонометрические функции

Вариант

3

1. Вычислите: $\operatorname{ctg}\left(\arccos \frac{12}{13}\right)$.
2. Постройте график функции $y = \arccos x + \arccos |x|$.
3. Решите уравнение $\arcsin(x^2 + x - 3) = \arcsin(2x - 1)$.

С-31

Обратные тригонометрические функции

Вариант

2

1. Вычислите: $\sin (\arccos 0,8)$.
2. Постройте график функции $y = \operatorname{arctg} x + |\operatorname{arctg} x|$.
3. Решите уравнение $\operatorname{arccotg} (x^2 + 6) = \operatorname{arccotg} (-5x)$.

С-31

Обратные тригонометрические функции

Вариант

4

1. Вычислите: $\operatorname{tg} \left(\arcsin \frac{5}{13} \right)$.
2. Постройте график функции $y = \operatorname{arccotg} x - \operatorname{arccotg} |x|$.
3. Решите уравнение
 $\arcsin (3x^2 - 4x + 1) = \arcsin (6x - 2)$.

С-32

Простейшие тригонометрические уравнения
и неравенства

Вариант

1

1. Решите уравнение:

а) $\cos t = \frac{1}{\sqrt{2}}$; в) $\cos t = 2$;

б) $\cos t = 0$; г) $\cos t = \frac{3}{4}$.

2. Найдите корни уравнения $2 \cos x - \sqrt{2} = 0$ на промежутке $[-1; 1]$.3. Решите неравенство $\cos t \leq -\frac{1}{2}$.

С-32

Простейшие тригонометрические уравнения
и неравенства

Вариант

3

1. Решите уравнение:

а) $2 \cos t = \sqrt{3}$; в) $\cos t = \frac{\sqrt{17}}{4}$;

б) $\cos t = -1$; г) $\cos t = -\frac{\sqrt{15}}{4}$.

2. Найдите корни уравнения $\cos\left(x - \frac{\pi}{6}\right) = -\frac{1}{2}$ на промежутке $[-3; 3]$.3. Решите неравенство $\cos t > -\frac{1}{4}$.

С-32

Простейшие тригонометрические уравнения
и неравенства

Вариант

2

1. Решите уравнение:

а) $\cos t = -0,5$; в) $\cos t = -2$;

б) $\cos t = 1$; г) $\cos t = \frac{2}{3}$.

2. Найдите корни уравнения $2 \cos x + \sqrt{3} = 0$ на промежутке $\left[\frac{\pi}{2}; \frac{3\pi}{2}\right]$.3. Решите неравенство $\cos t > \frac{\sqrt{2}}{2}$.

С-32

Простейшие тригонометрические уравнения
и неравенства

Вариант

4

1. Решите уравнение:

а) $2 \cos t = 1$; в) $\cos t = \frac{\sqrt{23}}{5}$;

б) $-2 \cos t = 0$; г) $\cos t = \frac{\sqrt{26}}{5}$.

2. Найдите корни уравнения $\cos\left(x + \frac{\pi}{12}\right) = 0$ на промежутке $\left[0; \frac{3\pi}{2}\right]$.3. Решите неравенство $\cos t \leq \frac{1}{3}$.

С-33

Простейшие тригонометрические уравнения
и неравенства

Вариант

1

1. Решите уравнение:

а) $\sin t = -1$; б) $\sin t = 0,5$; в) $\sin t = \frac{1}{3}$.

2. Найдите наименьший положительный корень
уравнения $\sin 2x = -\frac{\sqrt{3}}{2}$.3. Решите неравенство $\sin t > \frac{1}{3}$.

С-33

Простейшие тригонометрические уравнения
и неравенства

Вариант

3

1. Решите уравнение:

а) $\sin t = -0,5\sqrt{2}$; б) $\sin t = 1$; в) $\sin t = \frac{\sqrt{7}}{3}$.

2. Найдите наименьший положительный корень
уравнения $2 \sin \frac{x}{2} = -1$.3. Решите неравенство $\sin \frac{t}{2} \leq \frac{1}{2}$.

С-33

Простейшие тригонометрические уравнения
и неравенства

Вариант

2

1. Решите уравнение:

а) $\sin t = 0$; б) $\sin t = \frac{1}{\sqrt{2}}$; в) $\sin t = -\sqrt{3}$.

2. Найдите наибольший отрицательный корень уравнения $\sin \frac{x}{3} = \frac{\sqrt{3}}{2}$.3. Решите неравенство $\sin t < -\frac{2}{3}$.

С-33

Простейшие тригонометрические уравнения
и неравенства

Вариант

4

1. Решите уравнение:

а) $\sin t = 0,5\sqrt{3}$; в) $\sin t = -\frac{\sqrt{5}}{2}$.
б) $\sin t = -0,7$;

2. Найдите наибольший отрицательный корень уравнения $2 \sin 3x = -\sqrt{2}$.3. Решите неравенство $\sin 2t \geq -\frac{\sqrt{3}}{2}$.

С-34

Простейшие тригонометрические уравнения
и неравенства

Вариант

1

1. Решите уравнение:

а) $\operatorname{tg} x = -\sqrt{3}$; в) $(\operatorname{tg} 2x - 1)(2 \cos x + 1) = 0$.

б) $\operatorname{ctg} x = 0$;

2. Определите число корней уравнения

$3 \operatorname{ctg} 3x - \sqrt{3} = 0$,

принадлежащих отрезку $\left[\frac{\pi}{6}; \pi\right]$.3. Решите неравенство $3 \operatorname{ctg} 2x \geq 2$.

С-34

Простейшие тригонометрические уравнения
и неравенства

Вариант

3

1. Решите уравнение:

а) $\operatorname{tg} x = -\frac{1}{\sqrt{3}}$; в) $\operatorname{tg}\left(x - \frac{\pi}{6}\right)(\sin 2x + 1) = 0$.

б) $\operatorname{ctg} t = 3$;

2. Определите число корней уравнения

$\frac{1}{2} \operatorname{tg} 2x + \frac{1}{2} = 0$.

принадлежащих отрезку $\left[-\frac{7\pi}{4}; \frac{\pi}{2}\right]$.3. Решите неравенство $\sqrt{3} \operatorname{tg}\left(2x + \frac{\pi}{4}\right) \geq 3$.

С-34

Простейшие тригонометрические уравнения
и неравенства

Вариант

2

- Решите уравнение:
а) $\operatorname{ctg} x = -1$; в) $(\operatorname{ctg} 3x + 1)(2 \sin x - 1) = 0$.
б) $\operatorname{tg} x = \frac{1}{6}$;
- Определите число корней уравнения
 $\sqrt{3} \operatorname{tg} 2x + 3 = 0$,
принадлежащих отрезку $\left[\frac{\pi}{3}; \frac{3\pi}{2}\right]$.
- Решите неравенство $2 \operatorname{tg} 3x \leq 3$.

С-34

Простейшие тригонометрические уравнения
и неравенства

Вариант

4

- Решите уравнение:
а) $\operatorname{ctg} x = -0,5$; в) $\operatorname{ctg}\left(x + \frac{\pi}{3}\right)\left(\cos \frac{x}{2} - 1\right) = 0$.
б) $\operatorname{tg} x = 0$;
- Определите число корней уравнения
 $3 \operatorname{ctg} \frac{x}{3} - 3 = 0$,
принадлежащих отрезку $\left[-\frac{7\pi}{2}; \frac{5\pi}{4}\right]$.
- Решите неравенство $\sqrt{3} \operatorname{ctg}\left(\frac{x}{2} - \frac{\pi}{4}\right) \leq 1$.

С-35

Простейшие тригонометрические уравнения
и неравенства

Вариант

1

1. Решите уравнение:

а) $\sqrt{9 - x^2} \cdot \cos x = 0$;

б) $|\operatorname{tg} x| - x^2 \operatorname{tg} x = 0$.

2. Найдите область определения функции

$$y = \operatorname{tg}^{-1} x \cdot \sqrt{2 \sin x + \sqrt{3}}.$$

С-35

Простейшие тригонометрические уравнения
и неравенства

Вариант

3

1. Решите уравнение:

а) $(\sqrt{2} \sin x - 1)\sqrt{-2x^2 + x + 1} = 0$;

б) $x|\operatorname{ctg} x| - x^2 \operatorname{ctg} x = 0$.

2. Найдите область определения функции

$$y = \sqrt{1 - 2 \cos x} + \sqrt{\operatorname{tg} x}.$$

С-35

Простейшие тригонометрические уравнения
и неравенства

Вариант

2

1. Решите уравнение:

а) $\sin x \cdot \sqrt{4x - x^2} = 0$;

б) $36|\operatorname{ctg} x| - x^2 \operatorname{ctg} x = 0$.

2. Найдите область определения функции

$$y = \operatorname{ctg}^{-1} x \cdot \sqrt{2 \cos x + \sqrt{2}}.$$

С-35

Простейшие тригонометрические уравнения
и неравенства

Вариант

4

1. Решите уравнение:

а) $(2 \cos x + \sqrt{2})\sqrt{-3x^2 + x + 2} = 0$;

б) $x^2|\operatorname{tg} x| + x \operatorname{tg} x = 0$.

2. Найдите область определения функции

$$y = \sqrt{\sqrt{2} - 2 \sin x} \cdot \sqrt{-\operatorname{ctg} x}.$$

С-36

Тригонометрические уравнения и неравенства

Вариант

1

1. Решите уравнение:

а) $2 \cos^2 x - 3 \cos x + 1 = 0$;

б) $\sin 3x + \sqrt{3} \cos 3x = 0$.

2. Решите неравенство $2 \sin^2 x - 3 \sin x + 1 \leq 0$.**С-36**

Тригонометрические уравнения и неравенства

Вариант

3

1. Решите уравнение:

а) $6 \cos^2 x + 7 \sin x - 8 = 0$;

б) $\sin x \cos x - \cos^2 x = 0$.

2. Решите неравенство $\operatorname{ctg}^2 x - 4 \operatorname{ctg} x + 3 > 0$.

С-36

Тригонометрические уравнения и неравенства

Вариант

2

1. Решите уравнение:

а) $2 \sin^2 x + \sin x - 1 = 0$;

б) $\sqrt{3} \sin \frac{x}{4} - \cos \frac{x}{4} = 0$.

2. Решите неравенство $2 \cos^2 x + 3 \cos x + 1 > 0$.

С-36

Тригонометрические уравнения и неравенства

Вариант

4

1. Решите уравнение:

а) $4 \sin^2 x + 4 \cos x - 1 = 0$;

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

2. Решите неравенство $3 \operatorname{tg}^2 x - 4\sqrt{3} \operatorname{tg} x + 3 < 0$.

С-37

Методы решения тригонометрических уравнений

Вариант

1

1. Решите уравнение $\sqrt{3} \sin 4x + \cos 4x = 0$ и найдите его корни, принадлежащие отрезку $\left[-\frac{\pi}{2}; \frac{\pi}{2}\right]$.

2. Решите систему уравнений
$$\begin{cases} \sin y = x - 3, \\ \cos y = x - 4. \end{cases}$$

С-37

Методы решения тригонометрических уравнений

Вариант

3

1. Решите уравнение $5 \cos^2 x - \sin x \cos x = 2$ и найдите его корни, принадлежащие интервалу $\left(-\pi; \frac{\pi}{2}\right)$.

2. Решите систему уравнений
$$\begin{cases} y \sin 2x = 3, \\ y \sin 2x = -3. \end{cases}$$

С-37

Методы решения тригонометрических уравнений

Вариант

2

1. Решите уравнение $\sqrt{3} \sin 6x - 3 \cos 6x = 0$ и найдите его корни, принадлежащие отрезку $\left[-\frac{\pi}{3}; \frac{\pi}{3}\right]$.

2. Решите систему уравнений
$$\begin{cases} \sin x = y - 4, \\ \cos x = y - 5. \end{cases}$$

С-37

Методы решения тригонометрических уравнений

Вариант

4

1. Решите уравнение $\sin x \cos x - 5 \sin^2 x = -3$ и найдите его корни, принадлежащие интервалу $\left(-\frac{\pi}{2}; \pi\right)$.

2. Решите систему уравнений
$$\begin{cases} x \cos 6y = 5, \\ x \sin 6y = -5. \end{cases}$$

С-38**Синус и косинус суммы и разности аргументов**

Вариант

1

1. Упростите выражение

$$\cos\left(\frac{\pi}{6} + \alpha\right) - \frac{\sqrt{3}}{2} \cos \alpha.$$

2. Вычислите:
- $\sin 69^\circ \cos 21^\circ + \cos 69^\circ \sin 21^\circ$
- .

3. Зная, что
- $\sin t = \frac{4}{5}$
- ,
- $\frac{\pi}{2} < t < \pi$
- , вычислите
- $\cos\left(\frac{\pi}{6} + t\right)$
- .

С-38**Синус и косинус суммы и разности аргументов**

Вариант

3

1. Докажите тождество

$$\sqrt{2} \sin\left(\frac{\pi}{4} + \alpha\right) = \cos \alpha + \sin \alpha.$$

2. Вычислите
- $\cos 165^\circ$
- .

3. Зная, что
- $\sin t = -\frac{8}{17}$
- ,
- $\pi < t < \frac{3\pi}{2}$
- , вычислите
- $\sin\left(\frac{\pi}{4} + t\right)$
- .

С-38 Синус и косинус суммы и разности аргументов

Вариант

2

1. Упростите выражение

$$\sin\left(\frac{\pi}{4} + \alpha\right) - \frac{1}{\sqrt{2}} \cos \alpha.$$

2. Вычислите:
- $\cos 123^\circ \cos 57^\circ - \sin 123^\circ \sin 57^\circ$
- .

3. Зная, что
- $\cos t = \frac{4}{5}$
- ,
- $0 < t < \frac{\pi}{2}$
- , вычислите

$$\sin\left(\frac{\pi}{3} + t\right).$$

С-38 Синус и косинус суммы и разности аргументов

Вариант

4

1. Докажите тождество

$$\sqrt{2} \cos\left(\alpha + \frac{\pi}{4}\right) = \cos \alpha - \sin \alpha.$$

2. Вычислите
- $\sin 165^\circ$
- .

3. Зная, что
- $\cos t = \frac{8}{17}$
- ,
- $\frac{3\pi}{2} < t < 2\pi$
- , вычислите

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

С-39

Синус и косинус суммы и разности аргументов

Вариант

1

1. Докажите тождество $\frac{\sin(45^\circ - \alpha)}{\cos(45^\circ - \alpha)} = \frac{\cos \alpha - \sin \alpha}{\cos \alpha + \sin \alpha}$.

2. Решите уравнение:

а) $\sin 3x \cos 2x - \cos 3x \sin 2x = -0,5$;

б) $\sqrt{2} \sin\left(\frac{\pi}{4} - x\right) + \sin x = -\frac{1}{2}$.

• 3. Решите неравенство $\frac{\sqrt{2}}{2} \sin x - \frac{\sqrt{2}}{2} \cos x \geq \frac{1}{2}$.

С-39

Синус и косинус суммы и разности аргументов

Вариант

3

1. Упростите выражение $\sin\left(\frac{\pi}{6} - \alpha\right) - \cos\left(\frac{\pi}{3} + \alpha\right)$.

2. Решите уравнение:

а) $\sin 9x \cos 3x - \cos 9x \sin 3x = \frac{2}{5}$;

б) $\sin x + \cos x = 1$.

• 3. Решите неравенство $\sin x + \cos x > -1$.

С-39

Синус и косинус суммы и разности аргументов

Вариант

2

1. Докажите тождество $\frac{\sin(45^\circ - \alpha)}{\cos(45^\circ + \alpha)} = 1$.

2. Решите уравнение:

а) $\cos 7x \cos 8x - \sin 7x \sin 8x = \frac{\sqrt{3}}{2}$;

б) $\sqrt{2} \cos\left(x - \frac{\pi}{4}\right) - \cos x = -\frac{\sqrt{3}}{2}$.

●3. Решите неравенство $\frac{\sqrt{3}}{2} \cos x + \frac{1}{2} \sin x \leq \frac{\sqrt{2}}{2}$.

С-39

Синус и косинус суммы и разности аргументов

Вариант

4

1. Упростите выражение $\sin\left(\frac{\pi}{3} - \alpha\right) + \cos\left(\frac{\pi}{6} - \alpha\right)$.

2. Решите уравнение:

а) $\sin 7x \cos 2x + \cos 7x \sin 2x = \frac{1}{3}$;

б) $\cos x - \sqrt{3} \sin x = 1$.

●3. Решите неравенство $\sqrt{3} \cos x - \sin x < -1$.

С-40**Тангенс и котангенс суммы и разности аргументов**

Вариант

1

1. Вычислите: $\frac{\operatorname{tg} 85^{\circ} - \operatorname{tg} 25^{\circ}}{1 + \operatorname{tg} 85^{\circ} \operatorname{tg} 25^{\circ}}.$

2. Найдите $\operatorname{tg} \alpha$, если $\operatorname{tg} \left(\alpha + \frac{\pi}{4} \right) = 4.$

3. Вычислите: $\operatorname{tg} \left(\frac{\pi}{6} - \operatorname{arccctg} \frac{5}{6} \right).$

С-40**Тангенс и котангенс суммы и разности аргументов**

Вариант

3

1. Вычислите: $\frac{1 - \operatorname{tg} 16^{\circ} - \operatorname{tg} 44^{\circ}}{\operatorname{tg} 16^{\circ} + \operatorname{tg} 44^{\circ}}.$

2. Найдите $\operatorname{ctg} \beta$, если $\operatorname{tg} \left(\beta + \frac{\pi}{3} \right) = 2\sqrt{3}.$

3. Вычислите: $\operatorname{tg} \left(\arccos \frac{1}{2} + \operatorname{arccctg} \frac{2}{3} \right).$

С-40**Тангенс и котангенс суммы и разности аргументов**

Вариант

2

1. Вычислите: $\frac{\operatorname{tg} 4^{\circ} + \operatorname{tg} 26^{\circ}}{1 - \operatorname{tg} 4^{\circ} \operatorname{tg} 26^{\circ}}.$

2. Найдите $\operatorname{tg} \beta$, если $\operatorname{tg} \left(\beta - \frac{\pi}{4} \right) = \frac{1}{6}.$

3. Вычислите: $\operatorname{tg} \left(\frac{\pi}{3} + \operatorname{arctg} \frac{7}{9} \right).$

С-40**Тангенс и котангенс суммы и разности аргументов**

Вариант

4

1. Вычислите: $\frac{\operatorname{tg} 67^{\circ} - \operatorname{tg} 97^{\circ}}{1 + \operatorname{tg} 67^{\circ} \operatorname{tg} 97^{\circ}}.$

2. Найдите $\operatorname{ctg} \alpha$, если $\operatorname{tg} \left(\alpha - \frac{\pi}{3} \right) = \frac{\sqrt{3}}{4}.$

3. Вычислите: $\operatorname{tg} \left(\arcsin \frac{1}{2} - \operatorname{arctg} \frac{4}{3} \right).$

С-41 Формулы приведения

Вариант

1

1. Вычислите:

а) $(\sin 600^\circ + \operatorname{tg} 480^\circ) \cos 330^\circ$;

б) $\cos \frac{11\pi}{3} \operatorname{ctg} \left(-\frac{21\pi}{4}\right)$.

2. Упростите выражение $\frac{\sin(\pi - \alpha)}{2 \cos\left(\frac{\pi}{2} + \alpha\right)}$.

3. Постройте график функции

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

С-41 Формулы приведения

Вариант

3

1. Вычислите:

а) $\operatorname{tg}(-675^\circ) : \cos(-570^\circ) - \operatorname{ctg} 150^\circ$;

б) $\operatorname{ctg} \frac{43\pi}{6} + \sin \frac{28\pi}{3}$.

2. Упростите выражение $\operatorname{tg}\left(\frac{3\pi}{2} + \alpha\right) \sin(2\pi - \alpha)$.

3. Постройте график функции

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

С-41 Формулы приведения

Вариант

2

1. Вычислите:

а) $(\cos 780^\circ - \operatorname{ctg} 495^\circ) \sin 225^\circ$;

б) $\sin\left(-\frac{23\pi}{4}\right) \operatorname{tg} \frac{19\pi}{6}$.

2. Упростите выражение $\frac{2 \cos\left(\frac{3\pi}{2} + \alpha\right)}{\sin(\pi + \alpha)}$.

3. Постройте график функции

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

С-41 Формулы приведения

Вариант

4

1. Вычислите:

а) $\sin 750^\circ \operatorname{ctg} 510^\circ + \operatorname{tg}(-120^\circ)$;

б) $\operatorname{tg} \frac{16\pi}{3} - \cos\left(-\frac{55\pi}{6}\right)$.

2. Упростите выражение $\operatorname{ctg}(\pi + \alpha) \cos\left(\frac{\pi}{2} + \alpha\right)$.

3. Постройте график функции

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

Преобразование тригонометрических выражений

С-42

Формулы двойного аргумента
и формулы понижения степени

Вариант

1

1. Известно, что $\sin \alpha = \frac{7}{25}$, $0 < \alpha < \frac{\pi}{2}$.

Найдите $\cos 2\alpha$.

2. Упростите выражение $\frac{1 - \cos 2\alpha}{\sin 2\alpha}$.

3. Решите уравнение:

а) $\sin 3x \cos 3x = -\frac{\sqrt{3}}{4}$;

б) $\sin^2 3x = \frac{3}{4}$.

С-42

Формулы двойного аргумента
и формулы понижения степени

Вариант

3

1. Известно, что $\cos \alpha = -\frac{5}{13}$, $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$.

Найдите $\operatorname{tg} 2\alpha$.

2. Упростите выражение $\frac{\sin 2\alpha + \sin \alpha}{1 + \cos 2\alpha + \cos \alpha}$.

3. Решите уравнение:

а) $\cos 2x + 5 \cos x + 3 = 0$;

б) $\cos^2 \left(\frac{\pi}{3} - 7x \right) = \frac{1}{2}$.

С-42

Формулы двойного аргумента
и формулы понижения степени

Вариант

2

1. Известно, что $\cos \alpha = \frac{8}{17}$, $-\frac{\pi}{2} < \alpha < 0$.Найдите $\sin 2\alpha$.2. Упростите выражение $\frac{\sin 2\alpha}{1 + \cos 2\alpha}$.

3. Решите уравнение:

а) $\sin^2 \frac{x}{6} - \cos^2 \frac{x}{6} = -\frac{\sqrt{3}}{2}$;

б) $\cos^2 5x = \frac{1}{4}$.

С-42

Формулы двойного аргумента
и формулы понижения степени

Вариант

4

1. Известно, что $\sin \alpha = -\frac{40}{41}$, $\pi < \alpha < \frac{3\pi}{2}$.Найдите $\operatorname{tg} 2\alpha$.2. Упростите выражение $\frac{1 - \cos 2\alpha - \sin \alpha}{\cos \alpha - \sin 2\alpha}$.

3. Решите уравнение:

а) $\cos 2x + 5 \sin x - 3 = 0$;

б) $\sin^2 \left(3x - \frac{\pi}{8} \right) = \frac{1}{2}$.

Преобразование тригонометрических выражений**С-43****Формулы двойного аргумента
и формулы понижения степени**

Вариант

1

1. Найдите $\sin \alpha$, $\cos \alpha$, $\operatorname{tg} \alpha$, если $\cos 2\alpha = 0,2$ и $\alpha \in \left(0; \frac{\pi}{2}\right)$.
2. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции $y = 2 \cos 2x + \cos^2 x$.
3. Решите неравенство $\cos^2 \frac{x}{3} - \sin^2 \frac{x}{3} > 0,5$.

С-43**Формулы двойного аргумента
и формулы понижения степени**

Вариант

3

1. Найдите $\operatorname{tg} \left(\alpha + \frac{\pi}{4}\right)$, если $\cos 2\alpha = \frac{1}{3}$ и $\alpha \in \left(0; \frac{\pi}{2}\right)$.
2. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции $y = 4 \sin x \cos x - 1$.
3. Решите неравенство $\sin 2x - \cos x < 0$.

С-43**Формулы двойного аргумента
и формулы понижения степени**

Вариант

2

1. Найдите $\sin \alpha$, $\cos \alpha$, $\operatorname{tg} \alpha$, если $\cos 2\alpha = 0,6$ и $\alpha \in \left(0; \frac{\pi}{2}\right)$.
2. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции $y = 4 \cos 2x - \sin^2 x$.
3. Решите неравенство $\sin 3x \cos 3x < 0,25$.

С-43**Формулы двойного аргумента
и формулы понижения степени**

Вариант

4

1. Найдите $\operatorname{tg} \left(\alpha - \frac{\pi}{4}\right)$, если $\cos 2\alpha = \frac{1}{3}$ и $\alpha \in \left(0; \frac{\pi}{2}\right)$.
2. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции $y = \sin \frac{x}{2} \cos \frac{x}{2} + 1$.
3. Решите неравенство $\sin 2x + \sin x > 0$.

С-44

Преобразование суммы тригонометрических функций в произведение

Вариант

1

1. Вычислите: $\frac{\sin 70^\circ + \sin 10^\circ}{\cos 70^\circ - \cos 10^\circ}$.

2. Решите уравнение:

а) $\sin 5x = \sin 6x$;

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

3. При каких значениях x числа a , b , c образуют арифметическую прогрессию, если $a = \cos 3x$, $b = \cos 6x$, $c = \cos 9x$?

С-44

Преобразование суммы тригонометрических функций в произведение

Вариант

3

1. Вычислите: $\frac{\sin \frac{11\pi}{18} - \sin \frac{\pi}{18}}{\cos \frac{11\pi}{18} - \cos \frac{\pi}{18}}$.

2. Решите уравнение:

а) $\cos 3x = \sin 7x$;

б) $\sin 7x + \cos^2 2x = \sin^2 2x + \sin x$.

3. При каких значениях x числа a , b , c образуют арифметическую прогрессию, если $a = \cos 2x$, $b = 0,5 \sin 3x$, $c = \sin x$?

С-44

Преобразование суммы тригонометрических функций в произведение

Вариант

2

1. Вычислите: $\frac{\sin 10^\circ + \sin 80^\circ}{\cos 80^\circ + \cos 10^\circ}$.
2. Решите уравнение:
 - а) $\cos 5x = \cos 7x$;
 - б) $\sin 3x - \sin 7x = \sqrt{3} \sin 2x$.
3. При каких значениях x числа a, b, c образуют арифметическую прогрессию, если $a = \sin 3x$, $b = \sin 4x$, $c = \sin 5x$?

С-44

Преобразование суммы тригонометрических функций в произведение

Вариант

4

1. Вычислите: $\frac{\sin \frac{11\pi}{36} - \sin \frac{\pi}{36}}{\cos \frac{11\pi}{36} - \cos \frac{\pi}{36}}$.
2. Решите уравнение:
 - а) $\cos 3x = \sin 5x$;
 - б) $1 + \cos 2x + 2 \cos x \cos 3x = 0$.
3. При каких значениях x числа a, b, c образуют арифметическую прогрессию, если $a = \sin 5x$, $b = \cos 2x$, $c = \sin x$?

С-45

Преобразование произведения тригонометрических функций в сумму

Вариант

1

1. Упростите выражение

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

2. Решите уравнение

$$\sin 9x \sin 3x = \frac{1}{2} \cos 6x.$$

3. Сравните числа a и b , если

$$a = \sin 3 \cdot \sin 5, \quad b = \sin 4 \cdot \sin 6.$$

С-45

Преобразование произведения тригонометрических функций в сумму

Вариант

3

1. Упростите выражение

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

2. Решите уравнение

$$4 \sin x \cos \left(\frac{\pi}{2} + 5x \right) = 1 - 2 \cos 4x.$$

3. Сравните числа a и b , если

$$a = \sin 3 \cdot \sin 5, \quad b = \cos 4 \cdot \cos 6.$$

С-45**Преобразование произведения тригонометрических функций в сумму**

Вариант

2

1. Упростите выражение

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

2. Решите уравнение

$$2 \sin 6x \cos 2x = \sin 8x + 1.$$

3. Сравните числа a и b , если

$$a = \cos 2 \cdot \cos 5, \quad b = \cos 3 \cdot \cos 6.$$

С-45**Преобразование произведения тригонометрических функций в сумму**

Вариант

4

1. Упростите выражение

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

2. Решите уравнение

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

3. Сравните числа a и b , если

$$a = \sin 4 \cdot \cos 5, \quad b = \sin 7 \cdot \cos 2.$$

С-46

Преобразование выражения $A \sin x + B \cos x$ к виду $C \sin(x + t)$

Вариант

1

1. Преобразуйте выражение $\sqrt{3} \sin x - \cos x$ к виду $C \sin(x + t)$ или $C \cos(x + t)$.
2. Найдите область значений функции $y = 9 \sin x + 12 \cos x$.
3. Решите уравнение $\sin 3x + \sqrt{3} \cos 3x = 2$.

С-46

Преобразование выражения $A \sin x + B \cos x$ к виду $C \sin(x + t)$

Вариант

3

1. Преобразуйте выражение $5 \sin x + 12 \cos x$ к виду $C \sin(x + t)$ или $C \cos(x + t)$.
2. Найдите область значений функции $y = 2,3 \cos \frac{x}{2} - \sqrt{2} \sin \frac{x}{2}$.
3. Решите уравнение $\sin 3x - \cos 3x = \sqrt{2} \cos 7x$.

С-46

Преобразование выражения $A \sin x + B \cos x$ к виду $C \sin(x + t)$

Вариант

2

1. Преобразуйте выражение $\sin x + \cos x$ к виду $C \sin(x + t)$ или $C \cos(x + t)$.
2. Найдите область значений функции $y = 2,4 \sin x - \cos x$.
3. Решите уравнение $\sqrt{3} \sin 2x - \cos 2x = 2$.

С-46

Преобразование выражения $A \sin x + B \cos x$ к виду $C \sin(x + t)$

Вариант

4

1. Преобразуйте выражение $16 \sin x - 12 \cos x$ к виду $C \sin(x + t)$ или $C \cos(x + t)$.
2. Найдите область значений функции $y = 1,5 \cos \frac{x}{3} + 2 \sin \frac{x}{3}$.
3. Решите уравнение $\sin 7x + \cos 7x = \sqrt{2} \sin 11x$.

Преобразование тригонометрических выражений**С-47****Тригонометрические уравнения**

Вариант

1

Решите уравнение:

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

2. $2 + \sin x = 3 \operatorname{tg} \frac{x}{2}.$

С-47**Тригонометрические уравнения**

Вариант

3

Решите уравнение:

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

2. $2 \sin 2x + 3 \operatorname{tg} x = 5.$

С-47**Тригонометрические уравнения**

Вариант

2

Решите уравнение:

1. $1 + \sin 2x = \cos x + \sin x.$

2. $3 + \cos x = 3 \operatorname{tg} \frac{x}{2}.$

С-47**Тригонометрические уравнения**

Вариант

4

Решите уравнение:

1. $\cos^2 x - \sin^2 x = \cos x - \sin x.$

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

С-48

Комплексные числа и арифметические операции над ними

Вариант

1

1. Найдите сумму, разность, произведение и частное комплексных чисел $z_1 = -2 + 3i$, $z_2 = 3 - 4i$.
2. Вычислите: $\frac{1 + 2i}{1 - 2i} + \frac{1 - 2i}{1 + 2i}$.
3. Решите уравнение $iz = 2 - 3i$.

С-48

Комплексные числа и арифметические операции над ними

Вариант

3

1. Найдите сумму, разность, произведение и частное комплексных чисел $z_1 = 5 + 3i$, $z_2 = -4 + 7i$.
2. Вычислите: $\frac{-4 + 3i}{-4 - 3i} - \frac{-4 - 3i}{-4 + 3i}$.
3. Решите уравнение $(2 - i)z = 3 - 2i$.

С-48

Комплексные числа и арифметические операции над ними

Вариант

2

1. Найдите сумму, разность, произведение и частное комплексных чисел $z_1 = 5 - 3i$, $z_2 = -1 - 6i$.
2. Вычислите: $\frac{1 - 3i}{1 + 3i} - \frac{1 + 3i}{1 - 3i}$.
3. Решите уравнение $iz = 3 + 2i$.

С-48

Комплексные числа и арифметические операции над ними

Вариант

4

1. Найдите сумму, разность, произведение и частное комплексных чисел $z_1 = 2 - 4i$, $z_2 = -3 - 9i$.
2. Вычислите: $\frac{-3 - 4i}{-3 + 4i} + \frac{-3 + 4i}{-3 - 4i}$.
3. Решите уравнение $(3 + i)z = 2 - 3i$.

С-49 Комплексные числа и координатная плоскость

Вариант

1

1. Отметьте на координатной плоскости точки, соответствующие комплексным числам $z_1 = -3 - 4i$, $z_2 = 3i$, $z_3 = 4$, $z_4 = \bar{z}_1$.
2. Изобразите на координатной плоскости числа $z_1 = 6 + 4i$, $z_2 = -1 + i$, $z_3 = 0,5z_1 + z_2$, $z_4 = z_1 z_2$.
- 3. Решите уравнение $z(\operatorname{Re} z + 6) = -9 + 15i$.

С-49 Комплексные числа и координатная плоскость

Вариант

3

1. Отметьте на координатной плоскости точки, соответствующие комплексным числам $z_1 = -4i$, $z_2 = 6$, $z_3 = -4 - 6i$, $z_4 = \bar{z}_3$.
2. Изобразите на координатной плоскости числа $z_1 = 4 + 5i$, $z_2 = 1 + i$, $z_3 = 2z_2 - z_1$, $z_4 = z_1 z_2$.
- 3. Решите уравнение $\bar{z} \operatorname{Im}(z - 2i) = 2 - 3i$.

С-49 Комплексные числа и координатная плоскость

Вариант

2

1. Отметьте на координатной плоскости точки, соответствующие комплексным числам $z_1 = -5$, $z_2 = -2i$, $z_3 = 2 + 5i$, $z_4 = \bar{z}_3$.
 2. Изобразите на координатной плоскости числа $z_1 = 3 - 2i$, $z_2 = -2 - i$, $z_3 = z_1 + 2z_2$, $z_4 = z_1 z_2$.
- 3. Решите уравнение $z(\operatorname{Im} z - 4) = 10 - 4i$.

С-49 Комплексные числа и координатная плоскость

Вариант

4

1. Отметьте на координатной плоскости точки, соответствующие комплексным числам $z_1 = 2$, $z_2 = 4 - 2i$, $z_3 = 4i$, $z_4 = \bar{z}_2$.
 2. Изобразите на координатной плоскости числа $z_1 = 4 + 5i$, $z_2 = 1 - i$, $z_3 = z_1 - 2z_2$, $z_4 = z_3 z_2$.
- 3. Решите уравнение $\bar{z} \operatorname{Re}(z + 1) = 6 + 4i$.

С-50

Тригонометрическая форма записи комплексного числа

Вариант

1

1. Запишите комплексное число $\sqrt{3} + i$ в стандартной тригонометрической форме.
2. Найдите, при каких значениях параметра b выполняется равенство $|z| = 20$, если $z = -4b + 3bi$.
3. а) Зная, что $z = -\frac{1}{2} + \frac{\sqrt{3}}{2}i$, найдите число z^2 и его аргумент.
б) Изобразите числа z и z^2 на комплексной плоскости.

С-50

Тригонометрическая форма записи комплексного числа

Вариант

3

1. Запишите комплексное число $-10 - 24i$ в стандартной тригонометрической форме.
2. Найдите, при каких значениях параметра b выполняется равенство $|z| = 17$, если $z = b + (b - 7)i$.
3. а) Зная, что $z = \frac{\sqrt{3}}{2} - \frac{1}{2}i$, найдите число z^4 и его аргумент.
б) Изобразите числа z и z^4 на комплексной плоскости.

С-50

Тригонометрическая форма записи комплексного числа

Вариант

2

1. Запишите комплексное число $-1 + i$ в стандартной тригонометрической форме.
2. Найдите, при каких значениях параметра b выполняется равенство $|z| = 15$, если $z = 3b + 4bi$.
3. а) Зная, что $z = -\frac{1}{\sqrt{2}} - \frac{1}{\sqrt{2}}i$, найдите число z^3 и его аргумент.
б) Изобразите числа z и z^3 на комплексной плоскости.

С-50

Тригонометрическая форма записи комплексного числа

Вариант

4

1. Запишите комплексное число $24 - 7i$ в стандартной тригонометрической форме.
2. Найдите, при каких значениях параметра b выполняется равенство $|z| = 13$, если $z = (b + 7) + bi$.
3. а) Зная, что $z = \frac{1}{\sqrt{2}} - \frac{1}{\sqrt{2}}i$, найдите число z^6 и его аргумент.
б) Изобразите числа z и z^6 на комплексной плоскости.

С-51 Комплексные числа и квадратные уравнения

Вариант

1

1. Решите уравнение:

а) $z^2 + z + 2 = 0$;

б) $z^2 - (3 - 2i)z + 5 - 5i = 0$.

2. Найдите значение параметра a , при котором уравнение $z^2 - (3 - 2i)z + a(1 - i) = 0$ имеет корень $z_1 = 2 + i$.3. Изобразите на комплексной плоскости множество $\sqrt{z}$, если $|z| = 1$ и $0 \leq \arg(z) < \frac{2\pi}{3}$.**С-51** Комплексные числа и квадратные уравнения

Вариант

3

1. Решите уравнение:

а) $z^2 + 3z + 3 = 0$;

б) $z^2 - (4 + 3i)z + 1 + 7i = 0$.

2. Найдите значение параметра a , при котором уравнение $z^2 + (a - i)z + 3 - 11i = 0$ имеет корень $z_1 = 1 + 3i$.3. Изобразите на комплексной плоскости множество $\sqrt{z}$, если $|z| = 1$ и $-\frac{5\pi}{6} \leq \arg(z) \leq 0$.

С-51

Комплексные числа и квадратные уравнения

Вариант

2

1. Решите уравнение:

а) $z^2 - 2z + 5 = 0$;

б) $z^2 - (3 - 4i)z - 1 - 5i = 0$.

2. Найдите значение параметра a , при котором уравнение $z^2 - (4 + i)z + a(1 + i) = 0$ имеет корень $z_1 = 3 - i$.3. Изобразите на комплексной плоскости множество $\sqrt{z}$, если $|z| = 1$ и $0 \leq \arg(z) < \frac{3\pi}{4}$.

С-51

Комплексные числа и квадратные уравнения

Вариант

4

1. Решите уравнение:

а) $z^2 - 4z + 6 = 0$;

б) $z^2 - (3 + 2i)z + 5 + 5i = 0$.

2. Найдите значение параметра a , при котором уравнение $z^2 - (a + i)z + 8 - i = 0$ имеет корень $z_1 = 1 - 2i$.3. Изобразите на комплексной плоскости множество $\sqrt{z}$, если $|z| = 1$ и $-\pi \leq \arg(z) < -\frac{\pi}{6}$.

С-52

Возведение комплексного числа в степень.
Извлечение кубического корня
из комплексного числа

Вариант

1

1. Вычислите:

а) $(\cos 10^\circ - i \sin 10^\circ)^6$;

б) $(1 - i)^8$;

в) $(\sqrt{3} + i)^{-8}$.

2. Вычислите $\sqrt[3]{-125}$ и изобразите его на комплексной плоскости.

С-52

Возведение комплексного числа в степень.
Извлечение кубического корня
из комплексного числа

Вариант

3

1. Вычислите:

а) $(\cos 10^\circ + i \sin 10^\circ)^{30}$;

б) $(1 - \sqrt{3}i)^6$;

в) $(-1 - i)^{-4}$.

2. Вычислите $\sqrt[3]{-8i}$ и изобразите его на комплексной плоскости.

С-52

Возведение комплексного числа в степень.
Извлечение кубического корня
из комплексного числа

Вариант

2

1. Вычислите:

а) $(\cos 18^\circ + i \sin 18^\circ)^6$;

б) $(1 + i)^7$;

в) $(-1 - \sqrt{3}i)^{-3}$.

2. Вычислите $\sqrt[3]{216}$ и изобразите его на комплексной плоскости.

С-52

Возведение комплексного числа в степень.
Извлечение кубического корня
из комплексного числа

Вариант

4

1. Вычислите:

а) $(\cos 12^\circ - i \sin 12^\circ)^{20}$;

б) $(\sqrt{3} + i)^3$;

в) $(-1 + \sqrt{3}i)^{-6}$.

2. Вычислите $\sqrt[3]{64i}$ и изобразите его на комплексной плоскости.

С-53

Числовые последовательности

Вариант

1

1. Числовая последовательность (y_n) задана формулой $y_n = \frac{n+3}{2n-1}$.
 - а) Вычислите первые четыре члена данной последовательности.
 - б) Является ли членом последовательности число $\frac{2}{3}$?
2. Составьте формулу n -го члена последовательности 2, 5, 10, 17, 26,
3. Постройте график последовательности $y_n = -(n-2)^2 + 4$.

С-53

Числовые последовательности

Вариант

2

1. Числовая последовательность (y_n) задана формулой $y_n = n^2 - 2n + 13$.
 - а) Вычислите первые четыре члена данной последовательности.
 - б) Является ли членом последовательности число 12,25?
2. Составьте формулу n -го члена последовательности 1, 2, 4, 8, 16,
3. Постройте график последовательности $y_n = \frac{12}{n}$.

С-53

Числовые последовательности

Вариант

3

1. Числовая последовательность (x_n) задана формулой $x_n = \frac{16 - n}{3n + 1}$.
 - а) Вычислите первые четыре члена данной последовательности.
 - б) Начиная с какого номера все члены последовательности (x_n) будут меньше 2?
2. Составьте формулу n -го члена последовательности 0, 7, 26, 63, 124,
3. Постройте график последовательности $y_n = \sin \frac{\pi n}{3}$.

С-53

Числовые последовательности

Вариант

4

1. Числовая последовательность (y_n) задана формулой $y_n = \frac{3n + 10}{5 - 4n}$.
 - а) Вычислите первые четыре члена данной последовательности.
 - б) Начиная с какого номера все члены последовательности (y_n) будут меньше 3?
2. Составьте формулу n -го члена последовательности 0, 2, 8, 26, 80,
3. Постройте график последовательности $y_n = \cos \frac{\pi n}{4}$.

С-54

Предел числовой последовательности

Вариант

1

1. Составьте уравнение горизонтальной асимптоты графика последовательности $y_n = 4 + \frac{1}{n} - \frac{2}{n^2}$.

2. Вычислите:

а) $\lim_{n \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{2^n}\right)$; б) $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{5n + 4}{3n + 1}$.

С-54

Предел числовой последовательности

Вариант

3

1. Составьте уравнение горизонтальной асимптоты графика последовательности $y_n = 1 + \frac{n}{2n + 1}$.

2. Вычислите:

а) $\lim_{n \rightarrow \infty} \left(3 - \frac{7}{n} + 2^{-n}\right)$; б) $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{7n^2 - 3}{(n + 1)^2}$.

С-54

Предел числовой последовательности

Вариант

2

1. Составьте уравнение горизонтальной асимптоты графика последовательности $y_n = \frac{3}{n^2} + \frac{1}{n} - 3$.

2. Вычислите:

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

С-54

Предел числовой последовательности

Вариант

4

1. Составьте уравнение горизонтальной асимптоты графика последовательности $y_n = 2 - \frac{n^2}{3n^2 - 1}$.

2. Вычислите:

а) $\lim_{n \rightarrow \infty} \left(3^{1-n} + \frac{6}{n} - 5 \right)$; б) $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(n+2)^2}{4 - 2n^2}$.

С-55

Сумма бесконечной геометрической прогрессии

Вариант

1

1. Найдите сумму геометрической прогрессии 9, 3, 1,
2. Сумма геометрической прогрессии (b_n) равна 123, первый член прогрессии равен 41. Найдите знаменатель прогрессии.
3. Найдите сумму геометрической прогрессии (b_n) , если $b_n = \frac{20}{3^n - 1}$.

С-55

Сумма бесконечной геометрической прогрессии

Вариант

3

1. Найдите сумму геометрической прогрессии 25, -5, 1,
2. Сумма геометрической прогрессии (b_n) равна 124, первый член прогрессии равен 31. Найдите знаменатель прогрессии.
3. Найдите сумму геометрической прогрессии (b_n) , если $b_n = (-1)^n \frac{12}{2^{n+1}}$.

С-55

Сумма бесконечной геометрической прогрессии

Вариант

2

1. Найдите сумму геометрической прогрессии 12, 3, 0,75,
2. Сумма геометрической прогрессии (b_n) равна 63, знаменатель прогрессии равен $-\frac{1}{3}$. Найдите первый член прогрессии.
3. Найдите сумму геометрической прогрессии (b_n) , если $b_n = 4 \cdot \left(\frac{2}{5}\right)^{n-2}$.

С-55

Сумма бесконечной геометрической прогрессии

Вариант

4

1. Найдите сумму геометрической прогрессии -16, 8, -4,
2. Сумма геометрической прогрессии (b_n) равна 84, знаменатель прогрессии равен $\frac{1}{4}$. Найдите первый член прогрессии.
3. Найдите сумму геометрической прогрессии (b_n) , если $b_n = (-1)^n \frac{5}{3^{n-3}}$.

С-56

Предел функции

Вариант

1

1. Постройте график какой-либо функции $y = f(x)$, $x \in \mathbb{R}$, обладающей следующими свойствами:
 $\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) = -1$, $f(x) < 0$ всюду в $D(f)$.
2. Вычислите:
 - а) $\lim_{x \rightarrow 2} (2x^2 - 4x + 7)$; в) $\lim_{x \rightarrow -6} \frac{x^2 - 36}{x + 6}$;
 - б) $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{\sqrt{x+5}}{x}$; г) $\lim_{t \rightarrow 0} \frac{\sin t}{2t}$.
3. Для функции $y = -3x + 7$ найдите:
 - а) приращение функции Δy при переходе от точки x_0 к точке $x_0 + \Delta x$;
 - б) отношение приращения функции Δy к приращению аргумента Δx ;
 - в) предел отношения приращения функции к приращению аргумента при $\Delta x \rightarrow 0$.

С-56

Предел функции

Вариант

2

1. Постройте график какой-либо функции $y = f(x)$, $x \in \mathbb{R}$, обладающей следующими свойствами:
 $\lim_{x \rightarrow -\infty} f(x) = 2$, $f(x) \geq 0$ всюду в $D(f)$.
2. Вычислите:
 - а) $\lim_{x \rightarrow -1} (5 - 3x - x^2)$; в) $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{x^2 - 4x}{x^2 - 16}$;
 - б) $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{2x}{\sqrt{x} + 6}$; г) $\lim_{t \rightarrow 0} \frac{2 \sin t}{t}$.
3. Для функции $y = 5x + 1$ найдите:
 - а) приращение функции Δy при переходе от точки x_0 к точке $x_0 + \Delta x$;
 - б) отношение приращения функции Δy к приращению аргумента Δx ;
 - в) предел отношения приращения функции к приращению аргумента при $\Delta x \rightarrow 0$.

С-56

Предел функции

Вариант

3

1. Постройте график какой-либо функции $y = f(x)$, $x \in \mathbb{R}$, обладающей следующими свойствами:

$$\lim_{x \rightarrow -\infty} f(x) = 2, \quad \lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) = -3.$$

2. Вычислите:

а) $\lim_{x \rightarrow 1} (x^3 - 2x^2 + 4)$;

в) $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - 5x + 6}{x^2 - 9}$;

б) $\lim_{x \rightarrow 9} \left(\frac{1}{\sqrt{x}} - \frac{1}{2} \right) \sqrt{x - 5}$;

г) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 2x}{x}$.

3. Для функции $y = 2x^2$ найдите:

а) приращение функции Δy при переходе от точки x_0 к точке $x_0 + \Delta x$;

б) отношение приращения функции Δy к приращению аргумента Δx ;

в) предел отношения приращения функции к приращению аргумента при $\Delta x \rightarrow 0$.

С-56

Предел функции

Вариант

4

1. Постройте график какой-либо функции $y = f(x)$, $x \in \mathbb{R}$, обладающей следующими свойствами:

$$\lim_{x \rightarrow -\infty} f(x) = -1, \quad \lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) = 0.$$

2. Вычислите:

а) $\lim_{x \rightarrow 2} (x^3 + 3x - 15);$

в) $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{x^2 - 5x}{x^2 - 6x + 5};$

б) $\lim_{x \rightarrow 4} \sqrt{2x - 7} \left(\frac{\sqrt{x}}{3} - \frac{3}{\sqrt{x}} \right);$

г) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x \cos x}{x}.$

3. Для функции $y = -3x^2$ найдите:

а) приращение функции Δy при переходе от точки x_0 к точке $x_0 + \Delta x$;

б) отношение приращения функции Δy к приращению аргумента Δx ;

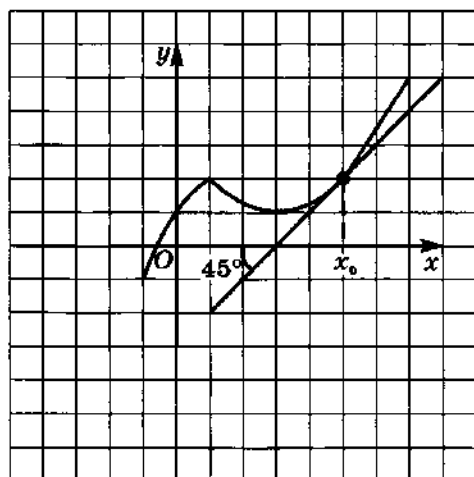
в) предел отношения приращения функции к приращению аргумента при $\Delta x \rightarrow 0$.

С-57 Определение производной

Вариант

1

1. Определите значение $f'(x_0)$ для функции $y = f(x)$, график которой изображён на рисунке.



2. Закон движения точки по прямой задаётся формулой $s(t) = t^2 - 1$, где t — время (в секундах), $s(t)$ — отклонение точки в момент времени t (в метрах) от начального положения. Найдите мгновенную скорость движения точки в момент времени t , если $t = 0,5$ с.
- 3. Найдите производную функции $y = x|x| + 3$ в точке $x_0 = 0$ или докажите, что она не существует.

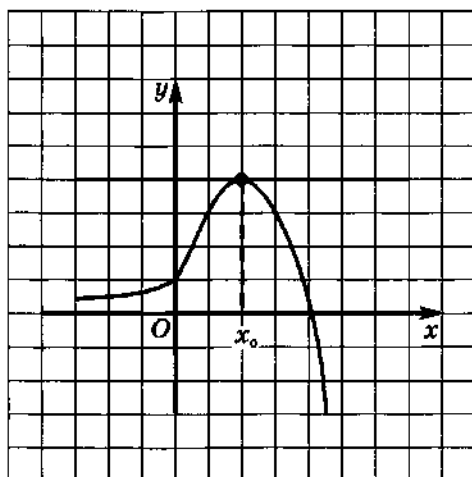
С-57

Определение производной

Вариант

2

1. Определите значение $f'(x_0)$ для функции $y = f(x)$, график которой изображён на рисунке.



2. Закон движения точки по прямой задаётся формулой $s(t) = t^2 + 3$, где t — время (в секундах), $s(t)$ — отклонение точки в момент времени t (в метрах) от начального положения. Найдите мгновенную скорость движения точки в момент времени t , если $t = 0,75$ с.
3. Найдите производную функции $y = |x|(x + 1)$ в точке $x_0 = 0$ или докажите, что она не существует.

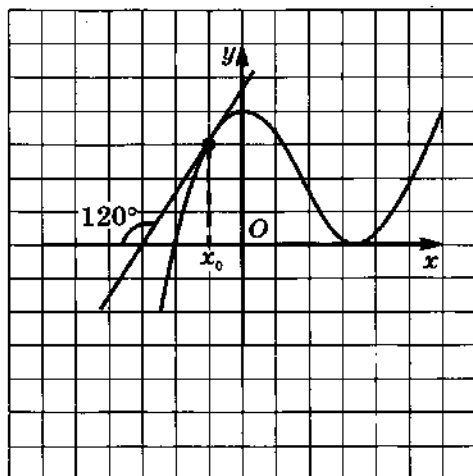
С-57

Определение производной

Вариант

3

1. Определите значение $f'(x_0)$ для функции $y = f(x)$, график которой изображён на рисунке.



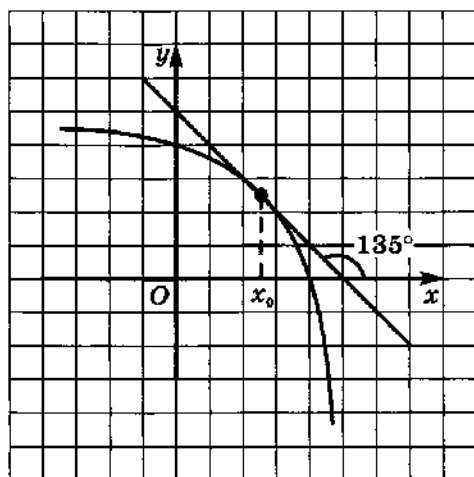
2. Закон движения точки по прямой задаётся формулой $s(t) = t^2 + t$, где t — время (в секундах), $s(t)$ — отклонение точки в момент времени t (в метрах) от начального положения. Найдите мгновенную скорость движения точки в момент времени t , если $t = 1,8$ с.
3. Найдите производную функции $y = (x + 2)|x + 2|$ в точке $x_0 = -2$ или докажите, что она не существует.

С-57 Определение производной

Вариант

4

1. Определите значение $f'(x_0)$ для функции $y = f(x)$, график которой изображён на рисунке.



2. Закон движения точки по прямой задаётся формулой $s(t) = t^2 - 3t$, где t — время (в секундах), $s(t)$ — отклонение точки в момент времени t (в метрах) от начального положения. Найдите мгновенную скорость движения точки в момент времени t , если $t = 2,09$ с.
- 3. Найдите производную функции $y = x|x + 1|$ в точке $x_0 = -1$ или докажите, что она не существует.

С-58

Вычисление производных

Вариант

1

1. Найдите значение производной функции $y = f(x)$ в точке x_0 , если $f(x) = \sqrt{x}$, $x_0 = 25$.
2. Найдите производную функции:
 - а) $y = x^3 - 2x^2 + x + 2$;
 - б) $y = \sqrt{x}(2 \sin x + 1)$;
 - в) $y = \frac{1}{x^2}$;
 - г) $y = \frac{1}{\cos x}$;
 - д) $y = \frac{3x^2 - 2}{x^3}$;
 - е) $y = \operatorname{tg} x + \frac{1}{x}$.

С-58

Вычисление производных

Вариант

3

1. Найдите значение производной функции $y = f(x)$ в точке x_0 , если $f(x) = \sin x$, $x_0 = -\frac{\pi}{4}$.
2. Найдите производную функции:
 - а) $y = 0,25x^4 + x^2 - 4$;
 - б) $y = (x^2 - 5x)(1 - 2\sqrt{x})$;
 - в) $y = \frac{2}{\sqrt{x}}$;
 - г) $y = -\frac{2}{\cos x}$;
 - д) $y = \frac{\sin x}{x^2 + 3}$;
 - е) $y = (3x + 1)\operatorname{ctg} x$.

С-58 Вычисление производных

Вариант

2

1. Найдите значение производной функции $y = f(x)$ в точке x_0 , если $f(x) = \frac{1}{x}$, $x_0 = \sqrt{5}$.
2. Найдите производную функции:
 - а) $y = -x^3 + 0,5x^2 - x + 1$;
 - б) $y = -3 \cos x \cdot (x^2 + 2)$;
 - в) $y = \frac{1}{\sqrt{x}}$;
 - г) $y = \frac{1}{\sin x}$;
 - д) $y = \frac{x^4}{3 - x}$;
 - е) $y = x^2 + \operatorname{ctg} x$.

С-58 Вычисление производных

Вариант

4

1. Найдите значение производной функции $y = f(x)$ в точке x_0 , если $f(x) = \cos x$, $x_0 = \frac{5\pi}{6}$.
2. Найдите производную функции:
 - а) $y = -0,5x^4 + \frac{1}{3}x^3 - 2x$;
 - б) $y = (4\sqrt{x} + 3)\left(1 - \frac{1}{x}\right)$;
 - в) $y = -\frac{1}{x^3}$;
 - г) $y = \frac{3}{\sin x}$;
 - д) $y = \frac{x^2 + 4}{\cos x}$;
 - е) $y = x^2 \operatorname{tg} x$.

С-59 Вычисление производных

Вариант

1

1. Найдите тангенс угла φ между касательной к графику функции $y = 3 \operatorname{ctg} x$ в точке с абсциссой $x_0 = \frac{\pi}{3}$ и положительным направлением оси Ox .
2. При каких значениях x выполняется равенство $f'(x) = 0$, если известно, что $f(x) = \frac{2}{x} - \frac{3}{x^2} + 4$?
3. Решите неравенство $f'(x) < 0$, если $f(x) = -x^3 + 3x^2 - 4$.

С-59 Вычисление производных

Вариант

3

1. Найдите тангенс угла φ между касательной к графику функции $y = \frac{\operatorname{tg} x}{4}$ в точке с абсциссой $x_0 = -\frac{\pi}{6}$ и положительным направлением оси Ox .
2. При каких значениях x выполняется равенство $f'(x) = 0$, если известно, что $f(x) = 6\sqrt{x}(x^2 - 5)$?
3. Определите абсциссы точек, в которых касательная к графику функции $y = x^2 - 0,5x^4 + 1$ образует острый угол с положительным направлением оси Ox .

С-59 Вычисление производных

Вариант

2

1. Найдите тангенс угла φ между касательной к графику функции $y = 2 \operatorname{tg} x$ в точке с абсциссой $x_0 = \frac{\pi}{4}$ и положительным направлением оси Ox .
2. При каких значениях x выполняется равенство $f'(x) = 0$, если известно, что $f(x) = 10\sqrt{x} - x + 3$?
3. Решите неравенство $f'(x) > 0$, если $f(x) = x^3 - 3x + 7$.

С-59 Вычисление производных

Вариант

4

1. Найдите тангенс угла φ между касательной к графику функции $y = 0,5 \operatorname{ctg} x$ в точке с абсциссой $x_0 = \frac{\pi}{3}$ и положительным направлением оси Ox .
2. При каких значениях x выполняется равенство $f'(x) = 0$, если известно, что $f(x) = \frac{x^2 + 3}{\sqrt{x}}$?
3. Определите абсциссы точек, в которых касательная к графику функции $y = 9x^4 - 2x^2 + 5$ образует тупой угол с положительным направлением оси Ox .

С-60

Дифференцирование сложной функции

Вариант

1

1. Найдите производную функции:

а) $y = (8x - 15)^5$; в) $y = \sin^3 x$.

б) $y = \sqrt{3 - 2x^2}$;

2. При каких значениях x угловой коэффициент касательной к графику функции $y = (2x - 1)^3 - 8x$ равен 16?

● 3. Найдите скорость изменения функции $y = \arccos 2x - \operatorname{arctg} x$ в точке $x = 0$.

С-60

Дифференцирование сложной функции

Вариант

3

1. Найдите производную функции:

а) $y = 3(2 - x)^6$; в) $y = \operatorname{tg}^2 \frac{x}{2}$.

б) $y = 4\sqrt{2x^3 + 8}$;

2. При каких значениях x угловой коэффициент касательной к графику функции $y = 2\sqrt{2} \sin 2x \cos 2x - x$ равен 3?

● 3. Найдите скорость изменения функции $y = \arcsin(\cos 2x)$ в точке $x = \frac{\pi}{6}$.

С-60

Дифференцирование сложной функции

Вариант

2

1. Найдите производную функции:

а) $y = (9 - 7x)^8$; в) $y = \cos^3 x$.

б) $y = \sqrt{9 + \frac{1}{x}}$;

2. При каких значениях x угловой коэффициент касательной к графику функции $y = (2x + 3)^3 + 7x$ равен 13?

● 3. Найдите скорость изменения функции $y = \arcsin x + \operatorname{arccotg} 2x$ в точке $x = 0$.

С-60

Дифференцирование сложной функции

Вариант

4

1. Найдите производную функции:

а) $y = -3\left(4 - \frac{x}{3}\right)^4$; в) $y = \operatorname{ctg}^2 3x$.

б) $y = -\sqrt{1 - \frac{2}{x}}$;

2. При каких значениях x угловой коэффициент касательной к графику функции $y = \sin^2 3x - \cos^2 3x + x$ равен 4?

● 3. Найдите скорость изменения функции $y = \arccos(\sin 3x)$ в точке $x = \frac{\pi}{12}$.

С-61

Вторая производная

Вариант

1

1. Найдите вторую производную функции:

а) $y = -\frac{3}{x} + 5x$; б) $y = \cos^2 x$.

2. Тело движется по прямой согласно закону

$s(t) = t^3 - 2t^2 + 6t - 1$,

где t — время (в секундах), $s(t)$ — путь (в метрах).Найдите ускорение движения в момент времени $t = 2$ с.

3. При каких значениях
- x
- верно равенство

$y'' + y' - y = 0$, если $y = \cos 2x$?

С-61

Вторая производная

Вариант

3

1. Найдите вторую производную функции:

а) $y = \frac{1}{2x - 3}$; б) $y = \operatorname{ctg} x^2$.

2. Тело движется по прямой согласно закону

$s(t) = t^4 - \frac{t^3}{3} + 2t^2 - t + 1$,

где t — время (в секундах), $s(t)$ — путь (в метрах).Найдите ускорение движения в момент времени $t = 1$ с.

3. При каких значениях
- x
- верно равенство

$y'' - y' + y = 0$, если $y = \sin^2 x$?

С-61

Вторая производная

Вариант

2

1. Найдите вторую производную функции:

а) $y = 4\sqrt{x} - 8x$; б) $y = \sin^2 x$.

2. Тело движется по прямой согласно закону

$s(t) = t^3 - 3t^2 - t + 7$,

где t — время (в секундах), $s(t)$ — путь (в метрах).
Найдите ускорение движения в момент времени $t = 3$ с.3. При каких значениях x верно равенство

$y'' + y' + y = 0$, если $y = \sin 2x$?

С-61

Вторая производная

Вариант

4

1. Найдите вторую производную функции:

а) $y = \sqrt{3x + 2}$; б) $y = \operatorname{tg} x^2$.

2. Тело движется по прямой согласно закону

$s(t) = \frac{t^4}{4} + t^3 - 2t^2 + 3t - 1$,

где t — время (в секундах), $s(t)$ — путь (в метрах).
Найдите ускорение движения в момент времени $t = 2$ с.3. При каких значениях x верно равенство

$y'' - y' - y = 0$, если $y = \cos^2 x$?

С-62

Уравнение касательной к графику функции

Вариант

1

1. Найдите угловой коэффициент касательной, проведённой к графику функции $y = f(x)$ в точке с абсциссой $x = a$, если $f(x) = 2\sqrt{x+5}$, $a = 4$.
2. Найдите абсциссы точек графика функции $y = 0,5x^2 - x^3 + 1$, в которых угловой коэффициент касательной равен 0.
3. Найдите угол между касательной, проведённой к графику функции $y = \sin 2x - 0,5$ в точке с абсциссой, равной $\frac{\pi}{2}$ и положительным лучом оси абсцисс.

С-62

Уравнение касательной к графику функции

Вариант

2

1. Найдите угловой коэффициент касательной, проведённой к графику функции $y = f(x)$ в точке с абсциссой $x = a$, если $f(x) = -(x - 6)^6$, $a = 5$.
2. Найдите абсциссы точек графика функции $y = 3x^3 - 4x^2 + 3$, в которых угловой коэффициент касательной равен 1.
3. Найдите угол между касательной, проведённой к графику функции $y = \frac{2}{\sqrt{3}} \cos \frac{x}{2} - \sqrt{2}$ в точке с абсциссой, равной π , и положительным лучом оси абсцисс.

С-62

Уравнение касательной к графику функции

Вариант

3

1. Найдите угловой коэффициент касательной, проведённой к графику функции $y = f(x)$ в точке с абсциссой $x = a$, если $f(x) = -\frac{2}{3x-4}$, $a = 1$.
2. Найдите абсциссы точек графика функции $y = x - \sqrt{x} + 9$, в которых угловой коэффициент касательной равен -1 .
3. Найдите угол между касательной, проведённой к графику функции $y = -0,25 \operatorname{ctg} 3x + \sqrt{3}$ в точке с абсциссой, равной $\frac{\pi}{\alpha}$, и положительным лучом оси абсцисс.

С-62

Уравнение касательной к графику функции

Вариант

4

1. Найдите угловой коэффициент касательной, проведённой к графику функции $y = f(x)$ в точке с абсциссой $x = a$, если $f(x) = \frac{1}{(x-4)^3}$, $a = 3$.
2. Найдите абсциссы точек графика функции $y = 3\sqrt{x} + x - 2$, в которых угловой коэффициент касательной равен 4.
3. Найдите угол между касательной, проведённой к графику функции $y = \sqrt{3} \operatorname{tg} \frac{x}{4} + 1$ в точке с абсциссой, равной $\frac{2\pi}{2}$ и положительным лучом оси абсцисс.

С-63

Уравнение касательной к графику функции

Вариант

1

1. Составьте уравнение касательной к графику функции $y = x^3 - 2x^2 + 3x + 4$ в точке с абсциссой $x = 2$.
2. Касательная, проведённая к графику функции $y = 2x^3 - 6x^2 + 7x - 9$ в некоторой точке, образует с положительным направлением оси Ox угол 45° . Найдите координаты точки касания.
3. При каких значениях параметра p касательная к графику функции $y = x^3 + px$, проведённая в точке $x = -1$, параллельна прямой $y = 2x - 3$ или совпадает с ней?

С-63

Уравнение касательной к графику функции

Вариант

2

1. Составьте уравнение касательной к графику функции $y = -x^3 - 2x^2 - 3x + 5$ в точке с абсциссой $x = -2$.
2. Касательная, проведённая к графику функции $y = \frac{2}{3}x^3 + 6x^2 - 11x + 8$ в некоторой точке, образует с положительным направлением оси Ox угол 135° . Найдите координаты точки касания.
3. При каких значениях параметра p касательная к графику функции $y = x^3 - px$, проведённая в точке $x = 1$, параллельна прямой $y = -3x + 2$ или совпадает с ней?

С-63

Уравнение касательной к графику функции

Вариант

3

1. Составьте уравнение касательной к графику функции $y = -\frac{x^4}{4} + \frac{x^2}{2} + 2x - 11$ в точке с абсциссой $x = 2$.
2. Касательная, проведённая к графику функции $y = 2x^3 - 6x^2 - 19x + 20$ в некоторой точке, образует с положительным направлением оси Ox угол 135° . Найдите координаты точки касания.
3. При каких значениях параметра p касательная к графику функции $y = 2x^3 + px$, проведённая в точке $x = 2$, параллельна прямой $y = 4x + 1$ или совпадает с ней?

С-63

Уравнение касательной к графику функции

Вариант

4

1. Составьте уравнение касательной к графику функции $y = -\frac{x^4}{27} + \frac{x^2}{3} - 2x + 5$ в точке с абсциссой $x = 3$.
2. Касательная, проведённая к графику функции $y = 2x^3 + 12x^2 + 19x - 20$ в некоторой точке, образует с положительным направлением оси Ox угол 45° . Найдите координаты точки касания.
3. При каких значениях параметра p касательная к графику функции $y = 2x^3 - px$, проведённая в точке $x = -1$, параллельна прямой $y = -x + 4$ или совпадает с ней?

С-64

Применение производной для исследования функций на монотонность

Вариант

1

1. Исследуйте функцию на монотонность:

а) $y = \frac{x^3}{3} - \frac{5x^2}{2} + 6x - 19$;

б) $y = \sin x - 3x$.

2. При каких значениях параметра p функция

$y = \frac{5}{3}x^3 + px^2 + 5x - 14$

возрастает на всей числовой прямой?

С-64

Применение производной для исследования функций на монотонность

Вариант

3

1. Исследуйте функцию на монотонность:

а) $y = -\frac{2}{3}x^3 + \frac{5}{2}x^2 - 2x - 10$;

б) $y = \sqrt{4x + 9} - 2x$.

2. При каких значениях параметра p функция

$y = 2x^3 - px^2 + px - 14$

возрастает на всей числовой прямой?

С-64

Применение производной для исследования функций на монотонность

Вариант

2

1. Исследуйте функцию на монотонность:

а) $y = \frac{x^3}{3} + \frac{5x^2}{2} - 6x + 4$;

б) $y = \cos x + 5x$.

2. При каких значениях параметра p функция $y = -x^3 + px^2 - 3x + 16$ убывает на всей числовой прямой?

С-64

Применение производной для исследования функций на монотонность

Вариант

4

1. Исследуйте функцию на монотонность:

а) $y = -x^3 - 4x^2 + 3x + 16$;

б) $y = 3x - \sqrt{6x - 17}$.

2. При каких значениях параметра p функция $y = -\frac{2}{3}x^3 - px^2 + px + 8$ убывает на всей числовой прямой?

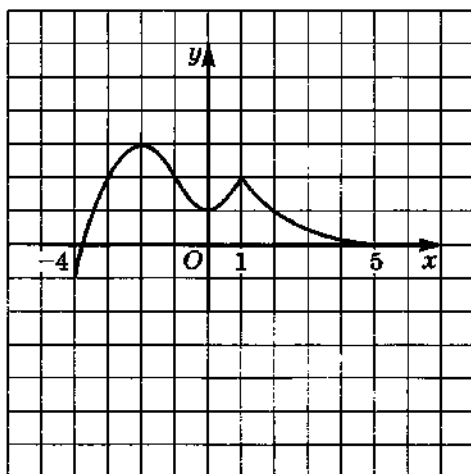
С-65

Применение производной для исследования функций на экстремум

Вариант

1

1. По графику функции $y = f(x)$, изображённому на рисунке, определите, при каких значениях x производная функции равна нулю, а при каких не существует.



2. Найдите точки экстремума функции и определите их характер:

а) $y = -\frac{x^3}{3} - 2x^2 + 3$; б) $y = (x - 5)^2(2x + 8)$.

3. При каком значении a минимум функции

$$y = \frac{1}{3}x^3 - x^2 - 3x + a$$

равен -3 ?

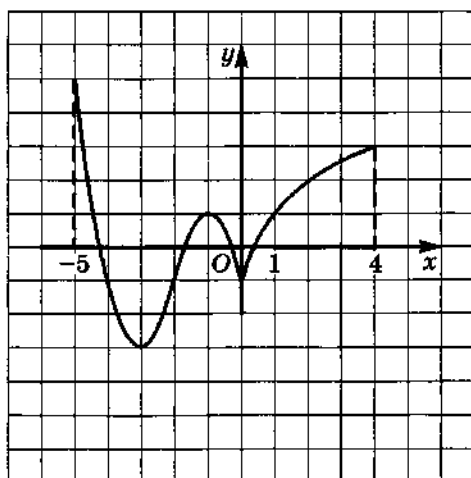
С-65

Применение производной для исследования функций на экстремум

Вариант

2

1. По графику функции $y = f(x)$, изображённому на рисунке, определите, при каких значениях x производная функции равна нулю, а при каких не существует.



2. Найдите точки экстремума функции и определите их характер:

а) $y = x^3 + 2x^2 + 4$; б) $y = \frac{x^2}{1-x}$.

3. При каком значении a максимум функции $y = -x^3 - 9x^2 - 15x + 3a$ равен -2 ?

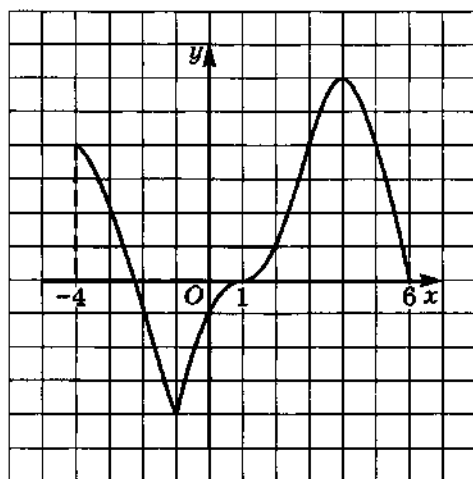
С-65

Применение производной для исследования функций на экстремум

Вариант

3

1. По графику функции $y = f(x)$, изображённому на рисунке, определите, при каких значениях x производная функции равна нулю, а при каких не существует.



2. Найдите точки экстремума функции и определите их характер:

а) $y = -\frac{1}{5}x^5 + \frac{49}{3}x^3 - \frac{3}{5}$; б) $y = (x + 1)^3(3 - x)$.

3. При каком значении a максимум функции $y = ax^2 + 2ax + 2a^2 - 1$ равен 9?

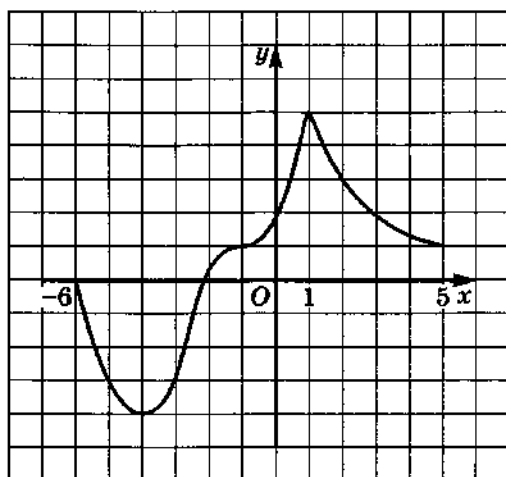
С-65

Применение производной для исследования функций на экстремум

Вариант

4

1. По графику функции $y = f(x)$, изображённому на рисунке, определите, при каких значениях x производная функции равна нулю, а при каких не существует.



2. Найдите точки экстремума функции и определите их характер:

а) $y = \frac{x^4}{4} + \frac{x^3}{3} - x^2 + 18$; б) $y = \frac{x^3}{x-2}$.

3. При каком значении a минимум функции $y = 3ax^2 - 12ax + a^2 - 11$ равен 2?

С-66

Построение графиков функций

Вариант

1

- а) Постройте график функции $y = -x^3 - 3x^2 + 4$.
б) При каких значениях параметра a уравнение $-x^3 - 3x^2 + 4 = a$ имеет два корня?
- Исследуйте функцию $y = (x - 1)^3(x + 3)$ и постройте её график.

С-66

Построение графиков функций

Вариант

3

- а) Постройте график функции $y = x^4 - 8x^2 + 7$.
б) При каких значениях параметра a уравнение $x^4 - 8x^2 + 7 = a$ имеет два корня?
- Исследуйте функцию $y = \frac{11x}{16 + x^2}$ и постройте её график.

С-66

Построение графиков функций

Вариант

2

1. а) Постройте график функции $y = x^3 - 3x^2 + 6$.
б) При каких значениях параметра a уравнение $x^3 - 3x^2 + 6 = a$ имеет два корня?
2. Исследуйте функцию $y = -x(x + 4)^3$ и постройте её график.

С-66

Построение графиков функций

Вариант

4

1. а) Постройте график функции $y = -x^4 + 8x^2 - 9$.
б) При каких значениях параметра a уравнение $-x^4 + 8x^2 - 9 = a$ имеет два корня?
2. Исследуйте функцию $y = \frac{12x}{9 + x^2}$ и постройте её график.

С-67

Применение производной для отыскания наибольшего и наименьшего значений непрерывной функции на промежутке

Вариант

1

Найдите наибольшее и наименьшее значения функции:

1. $y = (12 - x)\sqrt{x}$ на отрезке $[1; 9]$.

2. $y = \frac{1}{3} \cos 3x + x$ на отрезке $\left[0; \frac{\pi}{2}\right]$.

С-67

Применение производной для отыскания наибольшего и наименьшего значений непрерывной функции на промежутке

Вариант

3

Найдите наибольшее и наименьшее значения функции:

1. $y = \frac{x+4}{\sqrt{x}}$ на отрезке $[1; 9]$.

2. $y = 2x + \sin^2 x - \cos^2 x$ на отрезке $[0; \pi]$.

С-67

Применение производной для отыскания
наибольшего и наименьшего значений
непрерывной функции на промежутке

Вариант

2

Найдите наибольшее и наименьшее значения функции:

1. $y = (x - 1)^2(x - 4)$ на отрезке $[0; 2]$.

2. $y = -x - \frac{1}{2} \sin 2x$ на отрезке $\left[0; \frac{\pi}{2}\right]$.

С-67

Применение производной для отыскания
наибольшего и наименьшего значений
непрерывной функции на промежутке

Вариант

4

Найдите наибольшее и наименьшее значения функции:

1. $y = \frac{x + 1}{x^2 + 2x + 2}$ на отрезке $[-2; 1]$.

2. $y = 2 \sin^2 x - 3x$ на отрезке $\left[0; \frac{\pi}{3}\right]$.

С-68

Применение производной для отыскания
наименьшего и наибольшего значений функции

Вариант

1

Найдите, при каком значении параметра a будет наибольшим значение выражения $x_1^2 x_2 + x_2^2 x_1$, где x_1, x_2 — корни уравнения $x^2 - (a - 1)x + (a^2 - 8) = 0$.

С-68

Применение производной для отыскания
наименьшего и наибольшего значений функции

Вариант

3

Найдите, при каком значении параметра a будет наименьшим значение выражения $x_1^3 + x_2^3$, где x_1, x_2 — корни уравнения $x^2 - (a - 2)x + (a^2 - 4) = 0$.

С-68

Применение производной для отыскания наименьшего и наибольшего значений функции

Вариант

2

Найдите, при каком значении параметра a будет наибольшим значение выражения $\frac{1}{x_1} + \frac{1}{x_2}$, где x_1, x_2 — корни уравнения $x^2 - (a + 2)x + (2a^2 - 6) = 0$.

С-68

Применение производной для отыскания наименьшего и наибольшего значений функции

Вариант

4

Найдите, при каком значении параметра a будет наибольшим значение выражения $\frac{x_1}{x_2} + \frac{x_2}{x_1}$, где x_1, x_2 — корни уравнения $x^2 - (a + 4)x + (a^2 - 3) = 0$.

С-69

Применение производной для отыскания наименьшего и наибольшего значений функции

Вариант

1

Какой длины должны быть стороны прямоугольного участка, периметр которого равен 120 м, чтобы площадь этого участка была наибольшей?

С-69

Применение производной для отыскания наименьшего и наибольшего значений функции

Вариант

3

В прямоугольный треугольник с гипотенузой 16 см и острым углом 30° вписан прямоугольник, сторона которого лежит на гипотенузе. Какими должны быть стороны прямоугольника, чтобы его площадь была наибольшей?

С-69

Применение производной для отыскания наименьшего и наибольшего значений функции

Вариант

2

Прямоугольный участок площадью 2401 м^2 огораживается забором. Какими должны быть размеры участка, чтобы его периметр был наименьшим?

С-69

Применение производной для отыскания наименьшего и наибольшего значений функции

Вариант

4

В прямоугольный треугольник с катетами 12 см и 16 см вписан прямоугольник так, что один его угол совпадает с прямым углом треугольника. Какими должны быть длины сторон прямоугольника, чтобы его площадь была наибольшей?

С-70

Правило умножения. Перестановки и факториалы

Вариант

1

1. Чтобы начать компьютерную игру, игроку необходимо выбрать одного из пяти предлагаемых в игре героев, наделить этого героя одним из шести навыков и одной из четырёх магий. Сколько возможных вариантов для начала игры имеется у игрока?
2. Войско, состоящее из шести компьютерных героев, необходимо вооружить так, чтобы каждый герой владел одним из видов оружия: топором, мечом, арбалетом, булавой, секирой или копьем. Сколькими различными способами можно вооружить войско?
3. Решите неравенство $n! \leq 56(n - 2)!$, если $n \in N$.

С-70

Правило умножения. Перестановки и факториалы

Вариант

2

1. Чтобы начать компьютерную игру, игроку необходимо выбрать одного из четырёх предлагаемых в игре героев, наделить этого героя одним из семи навыков и одной из трёх магий. Сколько возможных вариантов для начала игры имеется у игрока?
2. Войско, состоящее из семи компьютерных героев, необходимо вооружить так, чтобы каждый герой владел одним из видов оружия: топором, мечом, арбалетом, булавой, секирой, ятаганом или копьём. Сколькими различными способами можно вооружить войско?
3. Решите неравенство $(n - 1)! \leq 72(n - 3)!$, если $n \in \mathbb{N}$.

С-70

Правило умножения. Перестановки и факториалы

Вариант

3

1. Чтобы начать компьютерную игру, игроку необходимо выбрать одного из семи предлагаемых в игре героев, наделить этого героя одним из пяти навыков и одной из четырёх магий. Сколько возможных вариантов для начала игры имеется у игрока?
2. Войско, состоящее из восьми компьютерных героев, необходимо вооружить так, чтобы каждый герой владел одним из видов оружия: топором, мечом, арбалетом, булавой, секирой, молотом, ятаганом или копьём. Сколькими различными способами можно вооружить войско?
3. Решите неравенство $(n + 1)! < (n + 64)(n - 1)!$, если $n \in \mathbb{N}$.

С-70

Правило умножения. Перестановки и факториалы

Вариант

4

1. Чтобы начать компьютерную игру, игроку необходимо выбрать одного из восьми предлагаемых в игре героев, наделить этого героя одним из четырёх навыков и одной из пяти магий. Сколько возможных вариантов для начала игры имеется у игрока?
2. Войско, состоящее из пяти компьютерных героев, необходимо вооружить так, чтобы каждый герой владел одним из видов оружия: топором, мечом, арбалетом, булавой или копьём. Сколькими различными способами можно вооружить войско?
3. Решите неравенство $(n + 3)! < (n + 51)(n + 1)!$, если $n \in \mathbb{N}$.

С-71

Выбор нескольких элементов.
Биномиальные коэффициенты

Вариант

1

1. Решите уравнение $C_x^4 = A_x^3$.
2. У многочлена $p(x) = (1 - 3x)^5$ найдите коэффициент при x^3 .
3. Макс играет в компьютерную игру. Войско, которое он набрал для игры, состоит из 15 эльфов и 20 гномов. Максу требуется для своего героя из всего войска выбрать трёх воинов в группу для захвата замка. Сколькими способами он может это сделать, если группа должна состоять из одного эльфа и двух гномов?

С-71

Выбор нескольких элементов.
Биномиальные коэффициенты

Вариант

2

1. Решите уравнение $C_x^5 = A_x^4$.
2. У многочлена $p(x) = (3 + 2x)^4$ найдите коэффициент при x^2 .
3. Глеб играет в компьютерную игру. Войско, которое он набрал для игры, состоит из 18 эльфов и 12 гномов. Глебу требуется для своего героя из всего войска выбрать четырёх воинов в группу для захвата замка. Сколькими способами он может это сделать, если группа должна состоять из трёх эльфов и одного гнома?

С-71

Выбор нескольких элементов.
Биномиальные коэффициенты

Вариант

3

1. Решите уравнение $A_x^2 + C_x^2 = C_x^3$.
2. У многочлена $p(x; y) = (3y + 2x)^5$ найдите коэффициент при x^4y .
3. Марк играет в компьютерную игру. Войско, которое он набрал для игры, состоит из 12 эльфов и 16 гномов. Марку требуется для своего героя из всего войска выбрать пять воинов в группу для захвата замка. Сколькими способами он может это сделать, если группа должна состоять из трёх эльфов и двух гномов?

С-71

Выбор нескольких элементов.
Биномиальные коэффициенты

Вариант

4

1. Решите уравнение $A_x^4 = C_x^5 - C_x^4$.
2. У многочлена $p(x; y) = (3x - 4y)^4$ найдите коэффициент при xy .
3. Олег играет в компьютерную игру. Войско, которое он набрал для игры, состоит из 20 эльфов и 15 гномов. Олегу требуется для своего героя из всего войска выбрать пять воинов в группу для захвата замка. Сколькими способами он может это сделать, если группа должна состоять из двух эльфов и трёх гномов?

С-72**Случайные события и их вероятности**

Вариант

1

1. Ученик назвал произвольное двузначное число. Какова вероятность того, что сумма его цифр равна 8?
2. В копилке лежат 12 монет достоинством 1 р. и 10 монет достоинством 2 р. Саша наугад достаёт из копилки 5 монет. Какова вероятность того, что:
 - а) все монеты, изъятые из копилки, будут достоинством 2 р.;
 - б) монет достоинством 2 р. будет не менее четырёх?

С-72**Случайные события и их вероятности**

Вариант

3

1. Ученик назвал произвольное двузначное число. Какова вероятность того, что оно кратно 6?
2. В копилке лежат 14 монет достоинством 1 р. и 12 монет достоинством 2 р. Сева наугад достаёт из копилки 5 монет. Какова вероятность того, что:
 - а) все монеты, изъятые из копилки, будут достоинством 2 р.;
 - б) монет достоинством 2 р. будет не менее четырёх?

С-72**Случайные события и их вероятности**

Вариант

2

1. Ученик назвал произвольное двузначное число. Какова вероятность того, что сумма его цифр меньше 4?
2. В копилке лежат 10 монет достоинством 1 р. и 9 монет достоинством 2 р. Семён наугад достаёт из копилки 4 монеты. Какова вероятность того, что:
 - а) все монеты, изъятые из копилки, будут достоинством 1 р.;
 - б) монет достоинством 1 р. будет не менее трёх?

С-72**Случайные события и их вероятности**

Вариант

4

1. Ученик назвал произвольное двузначное число. Какова вероятность того, что оно является квадратом натурального числа?
2. В копилке лежат 10 монет достоинством 1 р. и 14 монет достоинством 2 р. Сергей наугад достаёт из копилки 4 монеты. Какова вероятность того, что:
 - а) все монеты, изъятые из копилки, будут достоинством 1 р.;
 - б) монет достоинством 1 р. будет не менее трёх?

С-73	Итоговая работа
Вариант 1	

1. Решите уравнение $\sin 2x + 2 \cos^2 x = 0$.
2. Найдите угловой коэффициент касательной, проведённой к графику функции $y = 2x^2 - 3\sqrt{x} + 5$ в точке с абсциссой, равной $\frac{1}{4}$.
3. Найдите модуль и значение аргумента комплексного числа $z = 8 + 8\sqrt{3}i$. Запишите его в тригонометрической форме.
4. Найдите коэффициент шестого члена разложения многочлена $(1 + x)^n$, если сумма биномиальных коэффициентов равна 512.

С-73	Итоговая работа
Вариант 3	

1. Решите уравнение $\cos 2x + 3 \cos x = 1$.
2. Угловой коэффициент касательной, проведённой к графику функции $y = \frac{1}{3}x^3 - \frac{1}{x} + 7$, равен 2. Найдите абсциссы точек касания.
3. Найдите модуль и значение аргумента комплексного числа $z = -5\sqrt{2} - 5\sqrt{2}i$. Запишите его в тригонометрической форме.
4. Найдите коэффициент восьмого члена разложения многочлена $(1 + x)^n$, если сумма биномиальных коэффициентов равна 2048.

С-73	Итоговая работа
Вариант 2	

1. Решите уравнение $\frac{1}{2} \sin 2x - \sin^2 x = 0$.
2. Найдите угловой коэффициент касательной, проведённой к графику функции $y = \frac{1}{2}x^2 - 8x + 6\sqrt{x}$ в точке с абсциссой, равной 9.
3. Найдите модуль и значение аргумента комплексного числа $z = -2\sqrt{2} + 2\sqrt{2}i$. Запишите его в тригонометрической форме.
4. Найдите коэффициент пятого члена разложения многочлена $(1 + x)^n$, если сумма биномиальных коэффициентов равна 1024.

С-73	Итоговая работа
Вариант 4	

1. Решите уравнение $\cos 2x + 3 \sin x + 1 = 0$.
2. Угловой коэффициент касательной, проведённой к графику функции $y = \frac{2}{3}x^3 + \frac{1}{x} + 4x$, равен 5. Найдите абсциссы точек касания.
3. Найдите модуль и значение аргумента комплексного числа $z = -6\sqrt{3} + 6i$. Запишите его в тригонометрической форме.
4. Найдите коэффициент седьмого члена разложения многочлена $(1 + x)^n$, если сумма биномиальных коэффициентов равна 4096.

С	№	Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3	Вариант 4
0	3	$a \leq -5, a \geq -2$	$1 < a < 3$	$1 < a < 9$	$0 < a \leq \frac{1}{3}, 1 \leq a < 3$
1	2	9	7	6	1
	3	$\begin{cases} x = n + 6, \\ y = 3n - 1 \end{cases}$	$\begin{cases} x = 2n - 1, \\ y = 8 - n \end{cases}$	$\begin{cases} x = 4n - 3, \\ y = n + 6 \end{cases}$	$\begin{cases} x = 3 - n, \\ y = 6n - 1 \end{cases}$
4	2	$0,5 < a < 1, a > 1$	$0,5 < a < 2, a > 2,5$	$-2 < a < -1, a > 3$	$-1 < a < 1, a > 3$
5	26	$-3 < x < 1$	$x < -2, x > 1$	$-4 < x < 1$	$x < -5, x > 1$
10	2a	$\frac{1}{3}$ и 3	-1,5 и 2	-2 и 1,5	-2,5 и 3
	26	$\frac{1}{3} < x < 3$	$x < 1,5, x > 2$	$-2 < x < 1,5$	$x < -2,5, x > 3$
18	1a	$-\frac{\sqrt{3}}{6}$	$-\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	0,25

С	№	Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3	Вариант 4
20	2	$\cos t = -\frac{8}{17}$ $\operatorname{tg} t = \frac{15}{8}$ $\operatorname{ctg} t = \frac{8}{15}$	$\sin t = -\frac{40}{41}$ $\operatorname{tg} t = -\frac{40}{9}$ $\operatorname{ctg} t = -\frac{9}{40}$	$\cos t = -\frac{24}{25}$ $\sin t = -\frac{7}{25}$ $\operatorname{ctg} t = \frac{24}{7}$	$\cos t = -\frac{21}{29}$ $\operatorname{tg} t = -\frac{20}{21}$ $\sin t = -\frac{20}{29}$
	3	0,4365	0,296	$5\frac{1}{9}$	$28\frac{70}{81}$
	3	2,25	-0,25	1,75	1,75
23	3	πn	$\frac{\pi}{2} + \pi n$	$\frac{\pi}{2} + \pi n$	πn
24	3	—	—	1	1
25	2	$2 \sin x$	$3 \cos 2x$	$\cos x$	$-\sin x$
27	2	$-\frac{\pi}{6} + 4\pi n \leq a \leq$ $\leq \frac{3\pi}{2} + 4\pi n$	$\frac{5\pi}{12} + \frac{2\pi n}{3} \leq a \leq$ $\leq \frac{7\pi}{12} + \frac{2\pi n}{3}$	$\frac{7\pi n}{3} \leq a \leq \frac{7\pi}{12} + \frac{4\pi n}{3}$	$\frac{4\pi}{9} + 6\pi n \leq a \leq$ $\leq 3\pi n + 6\pi n$

С	№	Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3	Вариант 4
30	1а	$\frac{3\pi}{12}$	$\frac{5\pi}{12}$	$\frac{\pi}{12}$	$-\frac{\pi}{12}$
	1б	$\sqrt{3}$	1	$-\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$
	1в	$\frac{\pi}{4}$	$-\frac{\pi}{4}$	$\frac{\pi}{3}$	$-\frac{\pi}{6}$
31	1	0,8	0,6	$\frac{5}{12}$	2,4
	3	-2; 4	2; 3	-1	$\frac{1}{3}$
32	2	$\pm \frac{\pi}{4}$	$\frac{5\pi}{6}; \frac{7\pi}{6}$	$-\frac{\pi}{2}; \frac{5\pi}{6}$	$\frac{5\pi}{12}; \frac{17\pi}{12}$
33	2	$\frac{2\pi}{3}$	-4π	$\frac{7\pi}{3}$	$-\frac{5\pi}{12}$

С	№	Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3	Вариант 4
34	1в	$\frac{\pi}{8} + \frac{\pi n}{2}; \pm \frac{2\pi}{3} + 2\pi k$	$\frac{\pi}{4} + \frac{\pi n}{3}; \frac{\pi}{6} + 2\pi k;$ $\frac{5\pi}{6} + 2\pi k$	$\frac{\pi}{6} + \pi n; -\frac{\pi}{4} + \pi k$	$\frac{\pi}{6} + \pi n; 4\pi k$
	2	2 корня	3 корня	5 корней	2 корня
	3	$\frac{\pi n}{2} < x \leq \frac{1}{2} \operatorname{arctg} \frac{2}{3} + \frac{\pi n}{2}$	$-\frac{\pi}{6} + \frac{\pi n}{3} < x \leq \frac{1}{3} \operatorname{arctg} \frac{2}{3} + \frac{\pi n}{3}$	$\frac{\pi}{24} + \frac{\pi n}{2} \leq x < \frac{\pi}{8} + \frac{\pi n}{2}$	$\frac{7\pi}{6} + 2\pi n \leq x < \frac{5\pi}{2} + 2\pi n$
35	1а	$\pm 3; \pm \frac{\pi}{2}$	0; 4; π	-0,5; 1; $\frac{\pi}{4}$	$-\frac{2}{3}; 1; \frac{\pi}{4}$
	1б	$\pi n; 1$	$\frac{\pi}{2} + \pi n; -6$	$\frac{\pi}{2} + \pi n; \pm 1$	πn
	2	$-\frac{\pi}{3} + 2\pi n \leq x < 2\pi n;$ $2\pi n < x < \frac{\pi}{2} + 2\pi n;$ $\frac{\pi}{2} + 2\pi n < x < \pi + 2\pi n;$ $\pi + 2\pi n < x \leq \frac{4\pi}{3} + 2\pi n$	$-\frac{3\pi}{4} + 2\pi n \leq x < -\frac{\pi}{2} + 2\pi n;$ $-\frac{\pi}{2} + 2\pi n < x < 2\pi n;$ $2\pi n < x < \frac{\pi}{2} + 2\pi n;$ $\frac{\pi}{2} + 2\pi n < x \leq \frac{3\pi}{4} + 2\pi n$	$\frac{\pi}{3} + 2\pi n \leq x < \frac{\pi}{2} + 2\pi n;$ $\pi + 2\pi n \leq x < \frac{3\pi}{2} + 2\pi n$	$-\frac{5\pi}{4} + 2\pi n \leq x < \pi + 2\pi n;$ $-\frac{\pi}{2} + 2\pi n \leq x < 2\pi n$

C	№	Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3	Вариант 4
36	1a	$\pm \frac{\pi}{3} + 2\pi n; 2\pi k$	$-\frac{\pi}{2} + 2\pi n; (-1)^k \frac{\pi}{6} + \pi k$	$(-1)^k \frac{\pi}{6} + \pi k;$ $(-1)^n \arcsin \frac{2}{3} + \pi n$	$\pm \frac{2\pi}{3} + 2\pi n$
	16	$-\frac{\pi}{9} + \frac{\pi n}{3}$	$\frac{2\pi}{3} + 4\pi n$	$\frac{\pi}{2} + \pi n; \frac{\pi}{4} + \pi k$	$-\frac{\pi}{6} + \pi n; \pi k$
	2	$\left[\frac{\pi}{6} + 2\pi n; \frac{5\pi}{6} + 2\pi n \right]$	$\left(-\frac{2\pi}{3} + 2\pi n; \right.$ $\left. \frac{2\pi}{3} + 2\pi n \right)$	$(\pi n; \arctg 3 + \pi n) \cup$ $\cup \left(\frac{\pi}{4} + \pi n; \pi + \pi n \right)$	$\left(\frac{\pi}{6} + \pi n; \frac{\pi}{3} + \pi n \right)$
37	1	$-\frac{\pi}{24} + \frac{\pi n}{4}; -\frac{7\pi}{24};$ $-\frac{\pi}{24}; \frac{5\pi}{24}; \frac{11\pi}{24}$	$\frac{\pi}{18} + \frac{\pi n}{6}; -\frac{5\pi}{18}; -\frac{\pi}{9};$ $\frac{\pi}{18}; \frac{2\pi}{9}$	$\frac{\pi}{4} + \pi n;$ $-\arctg \frac{3}{2} + \pi k;$ $-\frac{3\pi}{4}; \frac{\pi}{4}; -\arctg \frac{3}{2}$	$-\frac{\pi}{4} + \pi n;$ $\arctg \frac{3}{2} + \pi k;$ $-\frac{\pi}{4}; \frac{3\pi}{4}; \arctg \frac{3}{2}$
	2	$\begin{cases} x = 3, \\ y = \pi + 2\pi n; \end{cases}$ $\begin{cases} x = 4, \\ y = \frac{\pi}{2} + 2\pi k \end{cases}$	$\begin{cases} x = \pi + 2\pi n, \\ y = 4; \end{cases}$ $\begin{cases} x = \frac{\pi}{2} + 2\pi k, \\ y = 5 \end{cases}$	$\begin{cases} x = \frac{3\pi}{8} + \pi n, \\ y = 3\sqrt{2}; \end{cases}$ $\begin{cases} x = -\frac{\pi}{8} + \pi k, \\ y = -3\sqrt{2} \end{cases}$	$\begin{cases} x = 5\sqrt{2}, \\ y = -\frac{\pi}{24} + \frac{\pi n}{3}; \end{cases}$ $\begin{cases} x = -5\sqrt{2}, \\ y = \frac{\pi}{8} + \frac{\pi n}{3} \end{cases}$

С	№	Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3	Вариант 4
38	2	1	-1	$\frac{\sqrt{2}(1+\sqrt{3})}{4}$	$\frac{\sqrt{2}(\sqrt{3}-1)}{4}$
	3	$-\frac{4+3\sqrt{3}}{10}$	$\frac{3+4\sqrt{3}}{10}$	$-\frac{23\sqrt{2}}{34}$	$\frac{7\sqrt{2}}{34}$
	2a	$(-1)^{k+1}\frac{\pi}{6} + \pi k$	$\pm\frac{\pi}{6} + 2\pi n$	$(-1)^n\frac{1}{6}\arcsin\frac{2}{5} + \frac{\pi n}{6}$	$\pm\frac{1}{5}\arccos\frac{1}{3} + \frac{2\pi n}{5}$
39	2б	$\pm\frac{2\pi}{3} + 2\pi n$	$(-1)^k\frac{\pi}{3} + \pi k$	$2\pi k; \frac{\pi}{2} + 2\pi n$	$-\frac{2\pi}{3} + 2\pi n; 2\pi k$
	3	$\frac{5\pi}{12} + 2\pi n \leq x \leq \frac{13\pi}{12} + 2\pi n$	$\frac{5\pi}{12} + 2\pi n \leq x \leq \frac{23\pi}{12} + 2\pi n$	$-\frac{\pi}{2} + 2\pi n < x < \frac{\pi}{2} + 2\pi n$	$\frac{\pi}{2} + 2\pi n < x < \frac{7\pi}{6} + 2\pi n$
	2	0,6	1,4	$\frac{7\sqrt{3}}{3}$	$\frac{\sqrt{3}}{15}$
40	3	$\frac{5-6\sqrt{3}}{5\sqrt{3}+6}$	$\frac{7\sqrt{3}+9}{7-9\sqrt{3}}$	$\frac{2\sqrt{3}+3}{2-3\sqrt{3}}$	$\frac{4-3\sqrt{3}}{4\sqrt{3}+3}$

C	№	Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3	Вариант 4
41	1a	-2,25	$-\frac{3\sqrt{2}}{4}$	$\frac{1}{\sqrt{3}}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$
	16	-0,5	$\frac{\sqrt{6}}{6}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{3\sqrt{3}}{2}$
	2	-0,5	-2	$\cos \alpha$	$-\cos \alpha$
42	1	$\cos 2\alpha = \frac{527}{625}$	$\sin 2\alpha = -\frac{240}{289}$	$\operatorname{tg} 2\alpha = \frac{120}{119}$	$\operatorname{tg} 2\alpha = -\frac{720}{1519}$
	2	$\operatorname{tg} \alpha$	$\operatorname{tg} \alpha$	$\operatorname{tg} \alpha$	$-\operatorname{tg} \alpha$
	3a	$(-1)^{k+1} \frac{\pi}{18} + \frac{1}{6} \pi k$	$\pm \frac{\pi}{2} + 6\pi n$	$\pm \frac{2\pi}{3} + 2\pi n$	$(-1)^k \frac{\pi}{6} + \pi k$
	36	$\pm \frac{\pi}{9} + \frac{\pi n}{3}$	$\pm \frac{\pi}{15} + \frac{\pi n}{5}$	$\frac{\pi}{84} + \frac{\pi n}{14}$	$\frac{\pi}{8} + \frac{\pi n}{6}$

С	№	Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3	Вариант 4
43	1	$\cos \alpha = \sqrt{0,6}$ $\sin \alpha = \sqrt{0,4}$ $\operatorname{tg} \alpha = \sqrt{\frac{2}{3}}$	$\cos \alpha = \sqrt{0,8}$ $\sin \alpha = \sqrt{0,2}$ $\operatorname{tg} \alpha = \frac{1}{2}$	$3 + 2\sqrt{2}$	$2\sqrt{2} - 3$
	3	$-\frac{\pi}{2} + 6\pi n < x <$ $< \frac{\pi}{2} + 6\pi n$	$-\frac{7\pi}{36} + \frac{\pi n}{3} < x <$ $< \frac{\pi}{36} + \frac{\pi n}{3}$	$-\frac{\pi}{2} + 2\pi n < x <$ $< \frac{\pi}{6} + 2\pi n;$ $\frac{\pi}{2} + 2\pi n < x <$ $< \frac{5\pi}{6} + 2\pi n$	$2\pi n < x < \frac{2\pi}{3} + 2\pi n;$ $\pi + 2\pi n < x <$ $< \frac{4\pi}{3} + 2\pi n$
44	1	$-\sqrt{3}$	1	$-\frac{\sqrt{3}}{3}$	$-\sqrt{3}$
	2a	$2\pi k; \frac{\pi}{11} + \frac{2\pi n}{11}$	$\pi k; \frac{\pi n}{6}$	$\frac{\pi}{8} + \frac{\pi n}{2}; \frac{\pi}{20} + \frac{\pi k}{5}$	$\frac{\pi}{16} + \frac{\pi k}{4}; \frac{\pi}{4} + \pi n$
	2б	$\frac{\pi}{4} + \frac{\pi n}{2};$ $(-1)^k \frac{\pi}{3} + \pi k$	$0,5\pi k; \pm \frac{\pi}{6} + \frac{2\pi n}{5}$	$\frac{\pi}{8} + \frac{\pi n}{4};$ $(-1)^{k+1} \frac{\pi}{18} + \frac{1}{3}\pi k$	$\frac{\pi}{4} + \frac{\pi n}{2}; \frac{\pi}{2} + \pi k$

C	№	Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3	Вариант 4
44	3	$\frac{\pi}{12} + \frac{\pi n}{6}; \frac{2\pi k}{3}$	$\frac{\pi n}{4}; 2\pi k$	$\frac{\pi}{4} + \frac{\pi n}{2};$ $(-1)^k \frac{\pi}{6} + \pi k$	$\frac{\pi}{4} + \frac{\pi n}{2}; \frac{\pi}{6} + \frac{2\pi k}{3}$
45	1	$\cos x$	$-0,5 \cos 5x$	$\cos x$	$-3 \cos x$
	2	$\frac{\pi}{24} + \frac{\pi n}{12}$	$\frac{\pi}{8} + \frac{\pi n}{2}$	$\pm \frac{\pi}{18} + \frac{\pi n}{3}$	$\pm \frac{\pi}{6} + \frac{2\pi n}{5}$
46	2	$[-15; 15]$	$[-2,6; 2,6]$	$[-2,7; 2,7]$	$[-2,5; 2,5]$
	3	$\frac{\pi}{18} + \frac{2\pi n}{3}$	$\frac{\pi}{3} + \pi n$	$\frac{3\pi}{40} + \frac{\pi n}{5}; \frac{5\pi}{16} + \frac{\pi k}{2}$	$\frac{\pi}{16} + \frac{\pi n}{2}; \frac{\pi}{24} + \frac{\pi k}{9}$
47	1	$\frac{\pi}{4} + \pi n; 2\pi k;$ $-\frac{\pi}{2} + 2\pi m$	$-\frac{\pi}{4} + \pi n; 2\pi k;$ $\frac{\pi}{2} + 2\pi m$	$-\frac{\pi}{4} + \pi n; 2\pi k;$ $-\frac{\pi}{2} + 2\pi m$	$\frac{\pi}{4} + \pi n; 2\pi k;$ $\frac{\pi}{2} + 2\pi m$
	2	$\frac{\pi}{2} + 2\pi n$	$\frac{\pi}{2} + 2\pi n$	$\frac{\pi}{4} + \pi n$	$\frac{\pi}{4} + \pi n$

С	№	Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3	Вариант 4
48	2	-1,2	-1,2i	-1,92i	-0,56
	3	-3 - 2i	2 - 3i	1,6 - 0,2i	0,3 - 1,1i
49	3	-3 + 5i	-5 + 2i	$2 + 3i; -\frac{2}{3} - i$	$-3 + 2i; 2 - \frac{4}{3}i$
50	2	$b = \pm 4$	$b = \pm 3$	$b = 15; b = -8$	$b = -12; b = 5$
51	16	$2 + i; 1 - 3i$	$1 - i; 2 - 3i$	$3 + i; 1 + 2i$	$2 - i; 1 + 3i$
	2	$a = 5$	$a = 5$	$a = 2$	$a = 3$
52	1a	$\frac{1 - \sqrt{3}}{2}i$	i	$\frac{1 - \sqrt{3}}{2}i$	$-\frac{1}{2} + \frac{\sqrt{3}}{2}i$
	16	16	$8 - 8i$	64	-512i
53	1в	$-\frac{1}{8}i$	$\frac{1}{8}$	$-\frac{1}{4}$	$\frac{1}{64}$
	16	Да	Нет	Начиная с $n = 3$	Начиная с $n = 2$

С	№	Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3	Вариант 4
54	1	$y = 4$	$y = -3$	$y = 1,5$	$y = \frac{5}{3}$
	2а	1	-4	3	-5
	2б	$\frac{5}{3}$	2	7	-0,5
55	3	30	$16\frac{2}{3}$	-2	-33,75
56	2а	7	7	3	-1
	2б	0,75	2	$1\frac{1}{3}$	$-\frac{5}{6}$
	2в	-12	0,5	$1\frac{1}{6}$	1,25
57	2г	0,5	2	2	1
	1	1	0	$\sqrt{3}$	-1
	2	1 м/с	1,5 м/с	4,6 м/с	1,18 м/с
	3	0	0	Не существует	Не существует

С	№	Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3	Вариант 4
58	1	0,1	-0,2	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	-0,5
59	1	-4	4	$\frac{1}{3}$	$-\frac{2}{3}$
	2	3	25	1	1
60	3	$x < 0, x > 2$	$x < -1, x > 1$	$x < -1, 0 < x < 1$	$x < -\frac{1}{3}, 0 < x < \frac{1}{3}$
	2	-0,5 и 1,5	-1 и -2	$\pm \frac{\pi}{16} + \frac{\pi n}{2}$	$(1)^n \frac{\pi}{36} + \frac{\pi k}{6}$
	3	-3	-1	-2	-3
61	2	8 м/с²	12 м/с²	14 м/с²	11 м/с²
	3	$x = -\frac{1}{2} \operatorname{arctg} 2,5 + \frac{\pi n}{2}$	$x = \frac{1}{2} \operatorname{arctg} \frac{2}{3} + \frac{\pi n}{2}$	$x = \operatorname{arctg} (-1 \pm \sqrt{3}) + \pi n$	$x = \operatorname{arctg} (-1 \pm \sqrt{7}) + \pi n$
62	1	$k = \frac{1}{3}$	$k = 6$	$k = 6$	$k = -3$
	2	0; $\frac{1}{3}$	1; $-\frac{1}{9}$	$\frac{1}{16}$	$\frac{1}{4}$
	3	135°	150°	45°	30°

Продолжение таблицы

С	№	Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3	Вариант 4
63	1	$y = 7x - 4$	$y = -7x - 3$	$y = -4x - 1$	$y = -4x + 11$
	2	$(1; -6)$	$(-3; -7)$	$(3; -37); (-1; 41)$	$(-3; -23); (-1; -29)$
	3	$p = -1$	$p = 6$	$p = -20$	$p = 7$
64	1а	Убывает на $[2; 3]$; возрастает на $(-\infty; 2]$ и $[3; \infty)$	Убывает на $[-6; 1]$; возрастает на $(-\infty; -6]$ и $[1; \infty)$	Возрастает на $[0, 5; 2]$; убывает на $(-\infty; 0, 5]$ и $[2; \infty)$	Возрастает на $[-3; \frac{1}{3}]$; убывает на $(-\infty; -3]$ и $[\frac{1}{3}; \infty)$
	1б	Убывает при всех x	Возрастает при всех x	Возрастает на $(-\frac{9}{4}; -2]$; убывает на $[-2; \infty)$	Убывает на $(\frac{17}{6}; 3]$; возрастает на $[3; \infty)$
	2	$[-5; 5]$	$[-3; 3]$	$[0; 6]$	$[-2; 0]$
65	2а	$x_{\min} = -4$ $x_{\max} = 0$	$x_{\max} = \frac{4}{3}$ $x_{\min} = 0$	$x_{\min} = -7$ $x_{\max} = 7$	$x_{\min} = -2, x_{\min} = 1$ $x_{\max} = 0$
	2б	$x_{\max} = -1$ $x_{\min} = 5$	$x_{\min} = 0$ $x_{\max} = 2$	$x_{\max} = 2$	$x_{\min} = 3$
	3	$a = 6$	$a = -3$	$a = -2$	$a = 13$

С	№	Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3	Вариант 4
66	16	$a = 0, a = 4$	$a = 2, a = 6$	$a = -9, a > 7$	$a = 7, a < -9$
67	1	$y_{\text{наиб}} = 16, y_{\text{наим}} = 9$	$y_{\text{наиб}} = 0, y_{\text{наим}} = -4$	$y_{\text{наиб}} = 5, y_{\text{наим}} = 4$	$y_{\text{наиб}} = 0,5,$ $y_{\text{наим}} = -0,5$
	2	$y_{\text{наим}} = \frac{1}{3}, y_{\text{наиб}} = \frac{\pi}{2}$	$y_{\text{наим}} = -\frac{\pi}{2}, y_{\text{наиб}} = 0$	$y_{\text{наим}} = -1,$ $y_{\text{наиб}} = 2\pi - 1$	$y_{\text{наим}} = 1,5 - \pi,$ $y_{\text{наиб}} = 0$
68		$a = -\frac{4}{3}$	$a = -3$	$a = 4$	$a = -\frac{3}{4}$
69		30 м, 30 м	49 м, 49 м	4 см, $4\sqrt{3}$ см	6 см, 8 см
70	3	2; 3; ...; 8	3; 4; ...; 10	1; 2; ...; 7	1; 2; 3; 4
71	1	27	124	11	129
72	2a	0,010	0,054	0,012	0,020
	2б	0,106	0,333	0,117	0,178

С	№	Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3	Вариант 4
		$\frac{\pi}{2} + \pi n; -\frac{\pi}{4} + \pi k$	$\pi n; \frac{\pi}{4} + \pi k$	$\pm \frac{\pi}{3} + 2\pi n$	$(-1)^{k+1} \frac{\pi}{6} + \pi k$
73	1				
	2	-2	2	± 1	± 1
	3	$16 \left(\cos \frac{\pi}{3} + i \sin \frac{\pi}{3} \right)$	$4 \left(\cos \frac{3\pi}{4} + i \sin \frac{3\pi}{4} \right)$	$10 \left(\cos \left(-\frac{3\pi}{4} \right) + i \sin \left(-\frac{3\pi}{4} \right) \right)$	$12 \left(\cos \left(-\frac{\pi}{6} \right) + i \sin \left(-\frac{\pi}{6} \right) \right)$
	4	126	210	330	924

Содержание

Предисловие	3
Примерное тематическое планирование	4
<i>Повторение курса алгебры 7—9 классов</i>	8
Глава 1. Действительные числа	10
Глава 2. Числовые функции	22
Глава 3. Тригонометрические функции	40
Глава 4. Тригонометрические уравнения	92
Глава 5. Преобразование тригонометрических выражений	104
Глава 6. Комплексные числа	124
Глава 7. Производная	134
Глава 8. Комбинаторика и вероятность	180
<i>Итоговая работа</i>	190
Ответы	192

Учебное издание

Александрова Лидия Александровна

МАТЕМАТИКА:

алгебра и начала математического анализа, геометрия

АЛГЕБРА

И НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

10 класс

САМОСТОЯТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ

**для учащихся общеобразовательных организаций
(базовый и углублённый уровни)**

Генеральный директор издательства *М. И. Безвиконная*

Главный редактор *К. И. Куровский*, Редактор *С. В. Бахтина*

Оформление и художественное редактирование: *Т. С. Богданова*

Технический редактор *О. Б. Нестерова*

Корректоры *Л. В. Дьячкова, С. О. Никулаев*

Компьютерная верстка и графика: *А. А. Горкин*

Формат 60×90¹/₁₆. Бумага офсетная № 1. Гарнитура «Школьная».

Печать офсетная. Усл. печ. л. 13,0. Тираж 10 000 экз. Заказ № 1411790.

Издательство «Мнемозина».

105043, Москва, ул. 6-я Парковая, 29б.

Тел.: 8 (499) 367 5418, 367 6781.

E-mail: ioc@mnemosina.ru

www.mnemosina.ru

ИНТЕРНЕТ-магазин.

Тел.: 8 (495) 783 8284, 783 8286.

www.shop.mnemosina.ru

arvato
BERTELSMANN

Отпечатано в полном соответствии с качеством
предоставленного электронного оригинал-макета
в ОАО «Ярославский полиграфический комбинат»
150049, Ярославль, ул. Свободы, 97