

Частное общеобразовательное учреждение  
«Средняя общеобразовательная школа  
«Эстет-центр М»

Рассмотрено  
на заседании  
педагогического совета  
пр. от 30 августа 2024г. № 1

Согласовано  
зам.директора по УМР  
Л.А.Лушникова  
30 августа 2024 г.

Утверждено  
директор ЧОУ СОШ «Эстет-центр М»  
А.С.Медзюта  
пр. от 30 августа 2024 г.

**ОЦЕНОЧНЫЙ МАТЕРИАЛ**  
по учебному предмету  
**Математика: алгебра и начала математического анализа**  
(10-11 классы основного общего образования)

ФИО разработчика:  
Ламзенкова Л.Н

Челябинск, 2024

**Предмет:** Математика. Раздел «Алгебра и начала математического анализа»  
**Контрольная работа №1. Тема «Функции и их графики».**

Назначение работы: оценить уровень достижения планируемых результатов.

Планируемые результаты.

По окончании изучения темы

обучающийся научится:

- исследовать функции элементарными средствами;

обучающийся получит возможность:

- углубить и развить представления об элементарных функциях и функциях, полученных из основных элементарных с помощью конечного числа арифметических операций и конечного числа суперпозиций.

Контрольная работа рассчитана на 45 минут. Каждый вариант контрольной работы содержит 7 заданий, различающихся уровнем сложности. В контрольной работе представлены задания разных уровней сложности: базового, повышенного, высокого. Задания базового уровня сложности (№1–4), повышенного уровня сложности (№5–6) и высокого уровня сложности (№7).

Задания контрольной работы позволяют проверить перечень требований, предъявляемых к изучению темы «Функции и их графики»:

- систематизация базового понятий: основные элементарные функции, сложная функция, обратная функция; область определения и область изменения функции, ограниченность функций; четность, нечетность, периодичность функций; промежутки возрастания, убывания, знакопостоянства и нули функции; основные способы преобразования графиков функций.
- овладение базовым понятийным аппаратом: предел функции и непрерывность.
- основных видов деятельности: исследование функции и построение графиков элементарными методами; применение свойств пределов функции для их вычисления.

Критерии оценивания заданий:

№ задания	количество баллов	критерий оценивания
1	2	верно и полностью записаны все свойства предложенной функции
	1	верно и полностью записаны 3-5 свойств функции
	0	не приступал к решению задачи решено не верно
2	2	верно проведено исследование функции на четность
	1	верно выполнено исследование функций на четность, но не указана область определения функции
	0	не приступал к решению задачи либо приступал, но решение не соответствует критериям 1, 2 балла
3	3	Правильно построен график функции и верно выполнены задания б) и в).
	2	Правильно построен график функции и верно выполнено одно из заданий б) или в).
	1	Правильно построен график функции и не верно выполнены задания б) и в).
	0	не приступал к решению задачи либо приступал, но решение не соответствует критериям 1, 2, 3 балла
4	2	верно найдена область определения функции
	1	ответ отличается от правильного включением или исключением граничных точек
	0	не приступал к решению задачи либо приступал, но решение не соответствует критериям 1, 2 балла

5	3	получен полный, правильный ответ с обоснованием всех ключевых этапов решения, правильно выполнено его решение, найден правильный ответ
	2	верно выполнен и обоснован переход к неравенству с модулем, но возможны описки в вычислениях или преобразованиях, которые не влияют на правильность ответа
	1	верно выполнен и обоснован переход к неравенству с модулем, но допущены вычислительные ошибки при его решении
	0	не приступал к решению задачи либо приступал, но решение не соответствует критериям 1, 2, 3 балла
6	3	получен полный, правильный ответ с обоснованием всех ключевых этапов решения
	2	получен ответ без обоснования, но построены графики двух взаимно обратных функций
	1	найдена обратная функция, но графики двух взаимно обратных функций не построены
	0	не приступал к решению задачи либо приступал, но решение не соответствует критериям 1, 2, 3 балла
7	3	получен полный, правильный ответ с обоснованием всех ключевых этапов решения
	2	приведена логически правильная последовательность шагов решения, некоторые ключевые моменты решения обоснованы недостаточно возможны описки в вычислениях или преобразованиях, которые не влияют на правильность ответа
	1	в правильной последовательности хода решения отсутствуют некоторые этапы. Правильно построен график функции. Возможны ошибки в вычислениях. Полученный ответ может быть неправильным или неполным.
	0	не приступал к решению задачи либо приступал, но решение не соответствует критериям 1, 2, 3 балла

На основе баллов, выставленных за выполнение всех заданий работы, подсчитывается первичный балл, который переводится в отметку по пятибалльной шкале:

Количество баллов, полученное за работу	0 – 9 баллов	10 – 14 баллов	15 -18 баллов	19 – 20 балла
Отметка по 5-ти балльной шкале	«2»	«3»	«4»	«5»

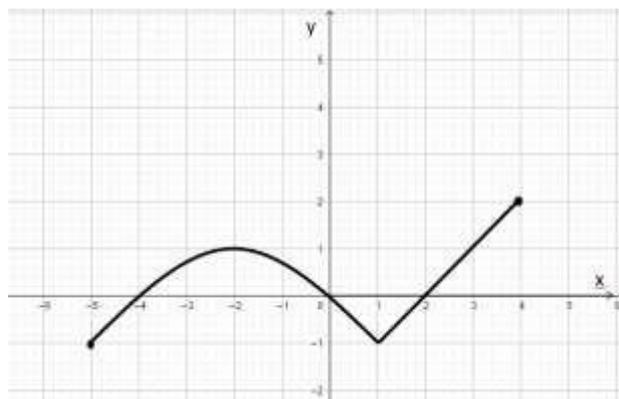
#### Перечень элементов содержания, проверяемых в контрольной работе

№ задания	Уровень сложности	Тип задания (КО – краткий ответ, РО – задание с развернутым ответом)	Код проверяемого элемента	Содержание проверяемого элемента	Максимальный балл за выполнение задания
1	Б	КО	3.1.1 3.1.2	Функция, область определения функции. Множество значений	2
			3.2.1 3.2.6	функции. Монотонность функции. Промежутки возрастания и убывания. Наибольшее и наименьшее значение функции.	

2	Б	РО	3.2.2	Четность и нечетность функции.	2+2=4
3	Б	РО	3.2.3 3.1.3 3.2.6	Периодичность функции. График функции. Наибольшее и наименьшее значение функции.	3
4	Б	РО	3.1.1 2.2.6 2.2.1	Функция, область определения функции. Системы неравенств с одной переменной. Квадратные неравенства.	2
5	П	РО	3.2.1 2.2.9	Монотонность функции. Промежутки возрастания и убывания. Метод интервалов.	3
6	П	РО	3.1.4	Обратная функция. График обратной функции.	3
7	В	РО	3.1.3 2.1.11	График функции. Изображение на координатной плоскости множества решений уравнений с двумя переменными.	3

### Вариант 0

1. Функция  $y = f(x)$  задана графиком. Укажите для этой функции область определения; нули; промежутки знакопостоянства; промежутки монотонности; наибольшее и наименьшее значения функции; область изменения.



2. Исследуйте функцию на четность:

а)  $y = \sin^2 x + |x|$ ; б)  $y = \frac{x^5 - x^2 - 2}{x - 4} + \frac{x^5 + x^2 + 2}{x + 4}$ ;

3.  $y = f(x)$  – периодическая функция с периодом  $T = 4$  задана следующим образом:

$$y = x^2 - 4x + 3, \text{ если } 0 < x \leq 4.$$

- а) Постройте график функции;  
б) найдите нули функции;  
в) найдите ее наибольшее и наименьшее значения.

4. Найдите область определения функции  $y = \sqrt{-x^2 + x + 20} + \log_2(-x^2 + 4x - 3)$ ;

5. Известно, что функция  $y = f(x)$  возрастает на  $\mathbf{R}$ . Решите неравенство

$$f(|x - 3|) > f(|x^2 + 4x + 9|)$$

6. Найдите функцию, обратную функции  $y = -3 + (x+1)^2$ ,  $x \geq -1$ . Постройте на одном чертеже

графики указанных двух взаимно обратных функций.

7. Найдите все значения параметра  $b$ , при каждом из которых уравнение  $\sqrt{b \cos(x) + 1} = x$  имеет единственный корень.

## Контрольная работа №2. Тема «Производная». Назначение работы: оценить

уровень достижения планируемых результатов. Планируемые результаты.

По окончании изучения темы обучающийся научится:

$$= 5 - b$$

– находить производную элементарных функций; применять правила дифференцирования при нахождении производных более сложных функций; решать задачи на нахождение физического и геометрического смысла производной.

обучающийся получит возможность:

– углубить и развить представления о функциях.

Контрольная работа рассчитана на 45 минут. Каждый вариант контрольной работы содержит 7 заданий, различающихся уровнем сложности. В контрольной работе представлены задания разных уровней сложности: базового, повышенного, высокого. Задания базового уровня сложности (№1–4), повышенного уровня сложности (№5-6) и высокого уровня сложности (№7).

Задания контрольной работы позволяют проверить перечень требований, предъявляемых к изучению темы «Производная»:

– учащиеся должны знать формулы производных основных элементарных функций; правила дифференцирования; физический и геометрический смысл производной.

– основных видов деятельности: уметь вычислять производную суммы, разности, произведения и частного двух функций, производную сложной функции

### Критерии оценивания заданий:

№ задания	количество баллов	критерий оценивания
1	1	верно найдена производная функции и значение производной в заданной точке
	0	не приступал к решению задачи решено не верно
2	2	верно и полностью найдена производная функции
	1	верно записаны формулы дифференцирования, но допущена арифметическая ошибка при преобразовании выражений
	0	не приступал к решению задачи либо приступал, но решение не соответствует критериям 1, 2 балла
3	2	получен полный, правильный ответ с обоснованием всех ключевых этапов решения
	1	правильно указан геометрический смысл производной и правильно найдена производная функции, но допущена ошибка при нахождении значения производной функции в точке
	0	не приступал к решению задачи либо приступал, но решение не соответствует критериям 1, 2 балла
4	2	получен полный, правильный ответ с обоснованием всех ключевых этапов решения
	1	правильно указан физический смысл производной и правильно найдена производная функции, но допущена ошибка при нахождении значения производной функции в точке
	0	не приступал к решению задачи либо приступал, но решение не соответствует критериям 1, 2 балла
5	3	получен полный, правильный ответ с обоснованием всех ключевых этапов решения, правильно выполнено его решение, найден правильный ответ
	2	верно выполнен и обоснован переход к уравнению, но возможны описки в вычислениях или преобразованиях, которые не влияют на правильность ответа
	1	верно найдена производная функции

	0	не приступал к решению задачи либо приступал, но решение не соответствует критериям 1, 2, 3 балла
6	3	получен полный, правильный ответ с обоснованием всех ключевых этапов решения
	2	приведена логически правильная последовательность шагов решения, возможны описки в вычислениях или преобразованиях, которые не влияют на правильность ответа
	1	верно записаны формулы дифференцирования сложной функции, но решение не доведено до конца
	0	не приступал к решению задачи либо приступал, но решение не соответствует критериям 1, 2, 3 балла
7	3	получен полный, правильный ответ с обоснованием всех ключевых этапов решения
	2	приведена логически правильная последовательность шагов решения, верно выполнен и обоснован переход к рациональному неравенству, но возможны описки при его решении методом интервалов, которые не влияют на правильность ответа
	1	правильно указан геометрический смысл производной и правильно найдена производная функции, верно выполнен и обоснован переход к неравенству, но решение задачи не доведено до конца
	0	не приступал к решению задачи либо приступал, но решение не соответствует критериям 1, 2, 3 балла

На основе баллов, выставленных за выполнение всех заданий работы, подсчитывается первичный балл, который переводится в отметку по пятибалльной шкале:

Количество баллов, полученное за работу	0 – 11 баллов	12 – 16 баллов	17 -21 баллов	22 – 24 балла
Отметка по 5-ти балльной шкале	«2»	«3»	«4»	«5»

Перечень элементов содержания, проверяемых в контрольной работе

№ задания	Уровень сложности	Тип задания (КО – краткий ответ, РО – задание с развернутым ответом)	Код проверяемого элемента	Содержание проверяемого элемента	Максимальный балл за выполнение задания
1	Б	РО	4.1.4 4.1.5	Производные суммы, разности, частного. Производные основных элементарных функций.	1+1=2
2	Б	РО	4.1.4 4.1.5	Производные суммы, разности, частного. Производные основных элементарных функций.	2+2+2=6

3	Б	РО	4.1.1 4.1.5 1.2.1	Понятие о производной функции, геометрический смысл производной. Производные основных элементарных функций. Синус, косинус, тангенс, котангенс произвольного угла.	2
4	Б	РО	4.1.2 4.1.4 4.1.5	Физический смысл производной, нахождение скорости для процесса, заданного формулой или графиком. Производные суммы, разности, произведения, частного. Производные основных элементарных функций.	2
5	П	РО	4.1.4 4.1.5 2.1.3	Производные суммы, разности, произведения, частного. Производные основных элементарных функций. Иррациональные уравнения.	3
6	П	РО	4.1.4 4.1.5	Производные суммы, разности, произведения, частного. Производные основных элементарных функций.	3+3=6
7	В	РО	4.1.1 4.1.4 4.1.5 2.2.2 2.2.9	Понятие о производной функции, геометрический смысл производной. Производные суммы, разности, произведения, частного. Производные основных элементарных функций. Рациональные неравенства. Метод интервалов.	3

### Вариант 0

1. Найдите  $f'(x)$  и  $f'(x_0)$ , если

а)  $f(x) = -\frac{3}{4}x^4 + \frac{4}{3}x^3 - 2x^2 - x + 1$ ,  $x_0 = -1$ ;

б)  $f(x) = 3\sin x + \cos x$ ,  $x_0 = \frac{\pi}{3}$ .

2. Пользуясь правилами и формулами дифференцирования, найдите производные функций:

а)  $y = \frac{3x-2}{x+4}$

б)  $y = \frac{5}{x^6} + \frac{4}{\sqrt{x}}$ ,

в)  $y = \sqrt{1 + \cos x}$ .

3. Найдите тангенс угла между касательной к графику  $y = \frac{\operatorname{tg} x}{4}$  в точке с абсциссой  $x = \frac{\pi}{3}$  и

положительным направлением оси  $Ox$ .

4. Точка движется по прямой. Зависимость ее координаты  $x$  от времени  $t$  задана формулой

$x = -3t^2 + 6t + 12$ . Найдите момент времени  $t$ , когда точка остановится.

5. Найдите все значения  $x$ , при каждом из которых производная функции  $f(x) = 6\sqrt{x} \cdot (x^2 - 5)$  равна нулю.

6. Найдите производную функций:

а)  $y = e^{\sqrt{\cos 2x - 4}}$ ,

б)  $y = \frac{\cos 2x}{1 + 2 \sin 2x}$ .

7. Определите абсциссы точек, в которых касательная к графику функции  $f(x) = x^2 - 0,5x^4 + 1$  образует острый угол с положительным направлением оси  $Ox$ .



### Контрольная работа №3. Тема «Применение производной».

Назначение работы: оценить уровень достижения планируемых результатов.

Планируемые результаты.

По окончании изучения темы

обучающийся научится:

– исследовать функции и строить их графики с помощью производной; решать задачи с применением уравнения касательной к графику функции; решать задачи на нахождение наибольшего и наименьшего значения функций на отрезке.

обучающийся получит возможность:

– углубить и развить представления об исследовании различных функции с помощью производной .

Контрольная работа рассчитана на 90 минут. Каждый вариант контрольной работы содержит 7 заданий, различающихся уровнем сложности. В контрольной работе представлены задания разных уровней сложности: базового, повышенного, высокого. Задания базового уровня сложности (№1–4), повышенного уровня сложности (№5-6) и высокого уровня сложности (№7).

Задания контрольной работы позволяют проверить перечень требований, предъявляемых к изучению темы «Применение производной»:

– учащиеся должны знать: уравнение касательной к графику функции; определение критической точки функции; признаки: убывания и возрастания функции на интервале; максимума и минимума функции; точки перегиба функции; план исследования функции для построения её графика ; план нахождения наибольшего и наименьшего значений функции на отрезке.

– основных видов деятельности: уметь исследовать функцию и строить график с помощью производной; уметь решать задачи на применение уравнения касательной к графику функции; уметь решать задач на нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке.

#### Критерии оценивания заданий:

№ задания	количество баллов	критерий оценивания
1	2	верно и полностью найдены интервалы монотонности и экстремумы функции
	1	верно определены интервалы монотонности функции, экстремумы функции не найдены, или указаны не верно
	0	не приступал к решению задачи решено не верно
2	2	верно и полностью проведено исследование функции и построен график
	1	верно и полностью в соответствии с планом проведено исследование функции, но не построен график; график функции построен верно, но не полностью проведено исследование функции
	0	не приступал к решению задачи либо приступал, но решение не соответствует критериям 1, 2 балла
3	2	получен полный, правильный ответ с обоснованием всех ключевых этапов решения
	1	приведена логически правильная последовательность шагов решения, возможна ошибка в вычислениях, которая влияет на правильность ответа
	0	не приступал к решению задачи либо приступал, но решение не соответствует критериям 1, 2 балла
4	2	получен полный, правильный ответ с обоснованием всех ключевых этапов решения
	1	правильно составлена математическая модель задачи, но решение не закончено или возможна ошибка в вычислениях, которая влияет на правильность ответа

	0	не приступал к решению задачи либо приступал, но решение не соответствует критериям 1, 2 балла
5	4	получен полный, правильный ответ с обоснованием всех ключевых этапов решения, правильно выполнено его решение, найден правильный ответ на оба пункта
	3	верно найдены интервалы монотонности и экстремумы функции или интервалы монотонности и наибольшее (наименьшее) значение функции на отрезке
	2	верно найдены интервалы монотонности или наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке
	1	верно найдена производная сложной функции
	0	не приступал к решению задачи либо приступал, но решение не соответствует критериям 1, 2, 3, 4 балла
6	3	получен полный, правильный ответ с обоснованием всех ключевых этапов решения
	2	приведена логически правильная последовательность шагов решения, получен ответ с обоснованием, но рассмотрены не все возможные варианты
	1	верно найдена точка касания касательной к графику функции
	0	не приступал к решению задачи либо приступал, но решение не соответствует критериям 1, 2, 3 балла
7	3	получен полный, правильный ответ с обоснованием всех ключевых этапов решения
	2	приведена логически правильная последовательность шагов решения, верно выполнен и обоснован переход к квадратному неравенству, но возможны описки при его решении, которые не влияют на правильность ответа
	1	правильно указан признак возрастания функции, верно выполнен и обоснован переход к квадратному неравенству с параметром, но решение задачи не доведено до конца
	0	не приступал к решению задачи либо приступал, но решение не соответствует критериям 1, 2, 3 балла

На основе баллов, выставленных за выполнение всех заданий работы, подсчитывается первичный балл, который переводится в отметку по пятибалльной шкале:

Количество баллов, полученное за работу	0 – 7 баллов	8 – 12 баллов	13 -15 баллов	16 – 18 балла
Отметка по 5-ти балльной шкале	«2»	«3»	«4»	«5»

Перечень элементов содержания, проверяемых в контрольной работе

№ задания	Уровень сложности	Тип задания (КО – краткий ответ, РО – задание с развернутым ответом)	Код проверяемого элемента	Содержание проверяемого элемента	Максимальный балл за выполнение задания
-----------	-------------------	--	---------------------------	----------------------------------	---

1	Б	РО	4.1.4 4.1.5 4.2.1 3.2.1 3.2.5	Производные суммы, разности, произведения, частного. Производные основных элементарных функций. Применение производной к исследованию функции и построению графика функции. Монотонность функции.	2
				Промежутки возрастания и убывания. Точки экстремума.	
2	Б	РО	4.1.4 4.1.5 4.2.1	Производные суммы, разности, произведения, частного. Производные основных элементарных функций. Применение производной к исследованию функции и построению графика функции.	2
3	Б	РО	4.1.4 4.1.5 4.2.1 3.2.6	Производные суммы, разности, произведения, частного. Производные основных элементарных функций. Применение производной к исследованию функции и построению графика функции. Наибольшее и наименьшее значение функции.	2
4	Б	РО	4.1.4 4.1.5 4.2.2	Производные суммы, разности, произведения, частного. Производные основных элементарных функций. примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах.	2
5	П	РО	4.1.4 4.1.5 4.2.1 3.2.1 3.2.5 3.2.6	Производные суммы, разности, произведения, частного. Производные основных элементарных функций. Применение производной к исследованию функции и построению графика функции. Монотонность функции. Промежутки возрастания и убывания. Точки экстремума. Наибольшее и наименьшее значение функции.	4

6	П	РО	4.1.1 4.1.4 4.1.5 4.1.3	Понятие о производной функции, геометрический смысл производной. Производные суммы, разности, произведения, частного. Производные основных элементарных функций. Уравнение касательной к графику функции.	3
7	В	РО	4.1.4 4.1.5	Производные суммы, разности, произведения, частного. Производные элементарных функций. Применение производной к исследованию функции и построению графика функции. Квадратные неравенства.	3
			4.2.1 2.2.1		

### Вариант 0

- Исследуйте функцию  $f(x) = \frac{x^3}{3} - \frac{x^2}{2} - 2x + 3$  на монотонность и экстремумы.
- Исследуйте функцию  $y = \frac{12x}{9+x^2}$  и постройте ее график.
- Найдите наименьшее и наибольшее значения функции  $f(x) = 2x^3 + 9x^2 - 24x + 1$  на отрезке  $[-2; 1]$ .
- Число 180 представьте в виде суммы трех положительных слагаемых так, чтобы два из них были пропорциональны числам 1 и 2, а произведение этих чисел было наибольшим.
- Дана функция  $f(x) = \sqrt{-x^2 + 4x + 12}$ . Найдите:
  - промежутки монотонности и экстремумы функции;
  - наименьшее и наибольшее значения функции на отрезке  $[0; 3]$ .
- Составить уравнение всех касательных к графику функции  $y = x^3 - 3x + 2$ , параллельных заданной прямой  $y = 3x$ .
- При каком значении параметра  $a$  функция  $f(x) = 2x^3 - 3(a+2)x^2 + 48ax + 6x - 2$  возрастает на всей числовой прямой?

### Контрольная работа №4. Тема «Первообразная и интеграл».

Назначение работы: оценить уровень достижения планируемых результатов.

Планируемые результаты.

По окончании изучения темы

обучающийся научится:

– находить первообразные элементарных функций, вычислять неопределенные интегралы с помощью замены переменной и интегрирования по частям, применять формулу Ньютона -Лейбница для вычисления определенных интегралов; вычислять площадь криволинейной трапеции и объем тел вращения;

обучающийся получит возможность:

– решать некоторые задачи физики и геометрии, требующие интегрирования или дифференцирования функции .

Контрольная работа рассчитана на 45 минут. Каждый вариант контрольной работы содержит 7 заданий, различающихся уровнем сложности. В контрольной работе представлены задания разных уровней сложности: базового, повышенного, высокого. Задания базового уровня сложности (№1–4), повышенного уровня сложности (№5-6) и высокого уровня сложности (№7).

Задания контрольной работы позволяют проверить перечень требований, предъявляемых к изучению темы «Первообразная и интеграл»:

– учащиеся должны знать: определение первообразной функции; правила нахождения первообразных; определение криволинейной трапеции, формулу нахождения её площади; формулу Ньютона- Лейбница; формулу объёма тела вращения.

– основных видов деятельности: уметь находить первообразные элементарных функций; вычислять площадь криволинейной трапеции и объем тел вращения.

#### Критерии оценивания заданий:

№ задания	количество баллов	критерий оценивания
1	2	верно и полностью приведено доказательство предложенного факта, с обоснованием всех ключевых этапов решения
	1	приведена логически правильная последовательность шагов решения, некоторые ключевые моменты решения обоснованы недостаточно возможны описки в вычислениях, которые не влияют на правильность ответа
	0	не приступал к решению задачи решено не верно
2	2	получен полный, правильный ответ с обоснованием всех ключевых этапов решения
	1	приведена логически правильная последовательность шагов решения, но ответ отличается от верного отсутствием константы
	0	не приступал к решению задачи либо приступал, но решение не соответствует критериям 1, 2 балла
3	2	получен полный, правильный ответ с обоснованием всех ключевых этапов решения
	1	верно найдена первообразная данной функции в общем виде, но решение не доведено до конца
	0	не приступал к решению задачи либо приступал, но решение не соответствует критериям 1, 2 балла
4	2	получен полный, правильный ответ с обоснованием всех ключевых этапов решения

	1	правильно построена фигура, площадь которой нужно найти и составлена формула для ее нахождения. Возможны ошибки в вычислениях площади фигуры, которые влияют на правильность ответа.
	0	не приступал к решению задачи либо приступал, но решение не соответствует критериям 1, 2 балла
5	3	получен полный, правильный ответ с обоснованием всех ключевых этапов решения
	2	приведена логически правильная последовательность шагов решения, но ответ отличается от верного отсутствием константы
	1	в правильной последовательности хода решения отсутствуют некоторые этапы. Возможны ошибки в вычислениях или преобразованиях, которые влияют на дальнейший ход решения. Полученный ответ может быть неправильным или неполным.
	0	не приступал к решению задачи либо приступал, но решение не соответствует критериям 1, 2, 3
6	3	получен полный, правильный ответ с обоснованием всех ключевых этапов решения
	2	приведена логически правильная последовательность шагов решения, но возможны вычислительные ошибки при нахождении площади фигуры, которые влияют на правильность ответа.
	1	правильно построена фигура, площадь которой нужно найти и составлена формула для ее нахождения, но решение не доведено до конца или неправильно вычисляется определенный интеграл
	0	не приступал к решению задачи либо приступал, но решение не соответствует критериям 1, 2, 3 балла
7	3	получен полный, правильный ответ с обоснованием всех ключевых этапов решения
	2	приведена логически правильная последовательность шагов решения, верно выполнен и обоснован переход к нахождению площади криволинейной трапеции, но возможны описки при ее нахождении, которые влияют на правильность ответа
	1	правильно преобразовано подкоренное выражение и построен график функции, но решение задачи не доведено до конца
	0	не приступал к решению задачи либо приступал, но решение не соответствует критериям 1, 2, 3 балла

На основе баллов, выставленных за выполнение всех заданий работы, подсчитывается первичный балл, который переводится в отметку по пятибалльной шкале:

Количество баллов, полученное за работу	0 – 9 баллов	10 – 14 баллов	15 -19 баллов	20 – 22 балла
Отметка по 5-ти балльной шкале	«2»	«3»	«4»	«5»

Перечень элементов содержания, проверяемых в контрольной работе

№ задания	Уровень сложности	Тип задания (КО – краткий ответ, РО – задание с развернутым ответом)	Код проверяемого элемента	Содержание проверяемого элемента	Максимальный балл за выполнение задания
-----------	-------------------	--	---------------------------	----------------------------------	---

1	Б	РО	4.3.1 4.1.4 4.1.5	Первообразная элементарных функций. Производные основных элементарных функций. Производные суммы, разности, произведения, частного.	2
2	Б	РО	4.3.1	Первообразная элементарных функций.	2+2=4
3	Б	РО	4.3.1	Первообразная элементарных функций.	2
4	Б	РО	4.3.1 4.3.2 3.3.3	Первообразная элементарных функций. Примеры применения интеграла в физике и геометрии. Квадратичная функция, ее график.	2
5	П	РО	4.3.1	Первообразная элементарных функций.	3+3=6
6	П	РО	4.3.1 4.3.2 3.3.3	Первообразная элементарных функций. Примеры применения интеграла в физике и геометрии. Квадратичная функция, ее график.	3
7	В	РО	4.3.1 4.3.2	Первообразная элементарных функций. Примеры применения интеграла в физике и геометрии.	3

### Вариант 0

1. Докажите, что функция  $F(x) = \frac{1}{5}x^5 + 4x^2 + \operatorname{tg} 2x - 3$  является первообразной для функции

$$f(x) = x^4 + 8x + \frac{2}{\cos^2 2x}, \quad x \neq \frac{\pi}{4} + \frac{\pi n}{2}, \quad n \in \mathbb{Z}.$$

2. Найдите первообразную для функций:

а)  $f(x) = 2 \sin x + (2x - 5)^2, x \in \mathbb{R};$  б)  $f(x) = 4e^x + \frac{1}{x^5}, x \neq 0.$

3. Для данной функции  $y = \frac{10}{2x+5} + \frac{4}{x^2}$  найдите ту первообразную, график

которой проходит через точку  $A(-2; 0).$

4. Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями  $y = -x^2 - 4x, y = 1, x = -3, x = -1.$

5. Найдите неопределенный интеграл:

а)  $\int \frac{1 + \sin^2 x}{1 - \cos 2x} dx;$  б)  $\int \frac{dx}{1 + 4x^2}.$

6. Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями  $y = x^2 + 2|x| - 8, y = 4 - x^2.$

7. Вычислите:  $\int_{-4}^{-2} \sqrt{6x - x^2 - 5} dx.$

## Контрольная работа №5. Тема «Уравнения. Неравенства».

Назначение работы: оценить уровень достижения планируемых результатов.

Планируемые результаты.

По окончании изучения темы

обучающийся научится:

– решать более сложные уравнения и неравенства различными методами; классифицировать уравнения и неравенства не только по их виду, но и по методам решения;

обучающийся получит возможность:

- использовать рациональные приемы решения уравнений и неравенств;
- подготовиться к решению сложных задач из ЕГЭ;
- применить изученные методы решения уравнений и неравенств при решении более сложных задач с параметром .

Контрольная работа рассчитана на 90 минут. Каждый вариант контрольной работы содержит 7 заданий, различающихся уровнем сложности. В контрольной работе представлены задания разных уровней сложности: базового, повышенного, высокого. Задания базового уровня сложности (№1–4), повышенного уровня сложности (№5-6) и высокого уровня сложности (№7).

Задания контрольной работы позволяют проверить перечень требований, предъявляемых к изучению темы «Уравнения. Неравенства»:

- учащиеся должны знать: какие преобразования приводят к равносильным уравнениям, а какие к уравнениям-следствиям; что при решении неравенств можно выполнять только равносильные преобразования; что при возведении в натуральную степень обеих частей уравнения получается уравнение – следствие; различные методы решения более сложных уравнений и неравенств.
- основных видов деятельности: уметь выполнять равносильные преобразования уравнений; при неравносильных преобразованиях уметь сводить решение к уравнению-следствию с последующей проверкой, к решению системы, равносильной уравнению, к решению преобразованного уравнения на том множестве, на котором оно равносильно исходному уравнению.

Критерии оценивания заданий:

№ задания	количество баллов	критерий оценивания
1	2	получен полный, правильный ответ с обоснованием всех ключевых этапов решения
	1	верно и обосновано выполнен переход к тригонометрическому уравнению, при решении которого допущена вычислительная ошибка, которая повлияла на правильность ответа.
	0	не приступал к решению задачи решено не верно
2	2	получен полный, правильный ответ с обоснованием всех ключевых этапов решения
	1	верно и обосновано выполнен переход к более простому неравенству, при решении которого допущена вычислительная ошибка, которая повлияла на правильность ответа.
	0	не приступал к решению задачи либо приступал, но решение не соответствует критериям 1, 2 балла
3	2	получен полный, правильный ответ с обоснованием всех ключевых этапов решения
	1	верно и обосновано выполнен переход к более простому уравнению, при решении которого допущена вычислительная ошибка, которая повлияла на правильность ответа.

	0	не приступал к решению задачи либо приступал, но решение не соответствует критериям 1, 2 балла
4	2	получен полный, правильный ответ с обоснованием всех ключевых этапов решения
	1	верно и обосновано выполнен переход к системе неравенств, при решении которой допущена вычислительная ошибка, которая повлияла на правильность ответа.
	0	не приступал к решению задачи либо приступал, но решение не соответствует критериям 1, 2 балла
5	3	получен полный, правильный ответ с обоснованием всех ключевых этапов решения
	2	в правильной последовательности хода решения отсутствуют некоторые этапы, некоторые ключевые моменты решения обоснованы недостаточно возможны описки в вычислениях или преобразованиях, которые не влияют на правильность ответа
	1	приведена логически правильная последовательность шагов решения, верно выполнен и обоснован переход к более простым уравнениям, но в решении отсутствует проверка ОДЗ.
	0	не приступал к решению задачи либо приступал, но решение не соответствует критериям 1, 2, 3 балла
6	3	обоснованно получены верные ответы в обоих пунктах.
	2	обоснованно получен верный ответ в пункте а
	1	получен неверный ответ из-за вычислительной ошибки, но при этом имеется верная последовательность всех шагов решения уравнения и отбора корней
	0	не приступал к решению задачи либо приступал, но решение не соответствует критериям 1, 2, 3 балла
7	3	получен полный, правильный ответ с обоснованием всех ключевых этапов решения
	2	приведена логически правильная последовательность шагов решения, рассмотрены все случаи, но возможны описки при нахождении значения параметра, которые влияют на правильность ответа
	1	верно получено искомое множество значений $a$ для одного из случаев, когда уравнение не имеет решений или имеет один корень
	0	не приступал к решению задачи либо приступал, но решение не соответствует критериям 1, 2, 3 балла

На основе баллов, выставленных за выполнение всех заданий работы, подсчитывается первичный балл, который переводится в отметку по пятибалльной шкале:

Количество баллов, полученное за работу	0 – 12 баллов	13 – 18 баллов	19 -23 балл	24 – 26 балла
Отметка по 5-ти балльной шкале	«2»	«3»	«4»	«5»

Перечень элементов содержания, проверяемых в контрольной работе

№ задания	Уровень сложности	Тип задания (КО – краткий ответ, РО – задание с развернутым ответом)	Код проверяемого элемента	Содержание проверяемого элемента	Максимальный балл за выполнение задания
1	Б	РО	2.1.3 2.1.4 1.2.7	Иррациональные уравнения. Тригонометрические уравнения. Синус и косинус двойного угла.	2
2	Б	РО	2.2.3 2.2.1	Показательные неравенства. Квадратные неравенства.	2+2=4
3	Б	РО	2.1.3 2.1.1	Иррациональные уравнения. Квадратные уравнения.	2+2=4
			2.1.6 2.1.4	Логарифмические уравнения. Тригонометрические уравнения.	
4	Б	РО	2.2.7 2.2.1 2.2.4	Равносильность неравенств, систем неравенств. Квадратные неравенства. Логарифмические неравенства.	2+2
5	П	РО	2.1.1 2.1.5 2.1.6 2.1.3	Квадратные уравнения. Показательные уравнения. Логарифмические уравнения. Иррациональные уравнения.	3+3=6
6	П	РО	2.1.1 2.1.5 2.1.4	Квадратные уравнения. Показательные уравнения. Тригонометрические уравнения.	3
7	В	РО	2.1.3	Иррациональные уравнения.	3

### Вариант 0

1. Решите уравнения:

$$а) \sqrt[5]{\cos 2x - 2^{x-3}} = \sqrt[5]{\cos^2 x + \sin x - 2^{x-3}} .$$

2. Решите неравенства:

$$а) \frac{1}{16} \cdot \left( \frac{1}{4} \right)^{x^2} - \left( \frac{1}{4} \right)^{2x+10} < 0, \quad б) \left( \sqrt[3]{x} + 2^x - 12 \right)^5 \leq \left( \sqrt[3]{x} - 5 \cdot 2^{2-x} \right)^5 .$$

3. Решите уравнения:

$$а) \sqrt{3x^2 - x - 15} = x, \quad б) \log_2(\cos x) = \log_2(\cos 2x).$$

4. Решите неравенства:

$$а) \sqrt{3x+4} > 2x+3; \quad б) (x-5) \cdot \log_2(x^2 - 10x + 25) > 0.$$

5. Решите уравнения:

$$а) \log_2(4^x + 4) = x + \log_2(2^{x+1} - 3), \quad б) \sqrt{10x+3} - \sqrt{9x-7} - \sqrt{x+2} = 0.$$

6. а) Решите уравнение  $\frac{16^{\sin x} - 6 \cdot 4^{\sin x} + 8}{\sqrt{3} \operatorname{tg} x - 1} = 0.$

б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[-2\pi; -\frac{\pi}{2}\right]$ .

7. Для каждого значения параметра  $a$  решите уравнение  $\sqrt{x^2 - 6x + a} = x - 4$ .

## Контрольная работа №6. Тема «Уравнения. Неравенства».

Назначение работы: оценить уровень достижения планируемых результатов.

Планируемые результаты.

По окончании изучения темы обучающийся научится:

– решать более сложные уравнения и неравенства с модулем; использовать обобщенный метод интервалов при решении более сложных неравенств;

обучающийся получит возможность:

- подготовиться к решению сложных задач из ЕГЭ;
- применить изученные методы решения уравнений и неравенств при решении более сложных задач с параметром .

Контрольная работа рассчитана на 45 минут. Каждый вариант контрольной работы содержит 7 заданий, различающихся уровнем сложности. В контрольной работе представлены задания разных уровней сложности: базового, повышенного, высокого. Задания базового уровня сложности (№1–4), повышенного уровня сложности (№5-6) и высокого уровня сложности (№7).

Задания контрольной работы позволяют проверить перечень требований, предъявляемых к изучению темы «Уравнения. Неравенства»:

- учащиеся должны знать: какие преобразования приводят к равносильным уравнениям, а какие к уравнениям-следствиям; что при решении неравенств можно выполнять только равносильные преобразования; что при возведении в натуральную степень обеих частей уравнения получается уравнение – следствие; различные методы решения более сложных уравнений и неравенств.
- основных видов деятельности: уметь выполнять равносильные преобразования уравнений; при неравносильных преобразованиях уметь сводить решение к уравнению-следствию с последующей проверкой, к решению системы, равносильной уравнению, к решению преобразованного уравнения на том множестве, на котором оно равносильно исходному уравнению.

### Критерии оценивания заданий:

№ задания	количество баллов	критерий оценивания
1	2	получен полный, правильный ответ с обоснованием всех ключевых этапов решения
	1	верно и обосновано выполнен переход к тригонометрическому уравнению, при решении которого допущена вычислительная ошибка, которая повлияла на правильность ответа.
	0	не приступал к решению задачи решено не верно
2	2	получен полный, правильный ответ с обоснованием всех ключевых этапов решения
	1	верно и обосновано выполнен переход к совокупности двух систем неравенств, при решении которых допущена вычислительная ошибка, которая повлияла на правильность ответа.
	0	не приступал к решению задачи либо приступал, но решение не соответствует критериям 1, 2 балла
3	2	получен полный, правильный ответ с обоснованием всех ключевых этапов решения

	1	верно и обосновано выполнено раскрытие модуля на промежутках и переход к решению более простых уравнений на заданном интервале, при решении которого допущена вычислительная ошибка, которая повлияла на правильность ответа.
	0	не приступал к решению задачи либо приступал, но решение не соответствует критериям 1, 2 балла
4	2	получен полный, правильный ответ с обоснованием всех ключевых этапов решения
	1	верно и обосновано выполнен переход к системе неравенств, при решении которой допущена вычислительная ошибка, которая повлияла на правильность ответа.
	0	не приступал к решению задачи либо приступал, но решение не соответствует критериям 1, 2 балла
5	3	получен полный, правильный ответ с обоснованием всех ключевых этапов решения
	2	обоснованно получен ответ, отличающийся от верного исключением точки
	1	приведена логически правильная последовательность шагов решения, верно выполнен и обоснован переход к более простому рациональному неравенству, но получен неверный ответ из-за вычислительной ошибки.
	0	не приступал к решению задачи либо приступал, но решение не соответствует критериям 1, 2, 3 балла
6	3	получен полный, правильный ответ с обоснованием всех ключевых этапов решения
	2	верно и обосновано выполнено раскрытие модуля на промежутках и переход к решению более простых уравнений на заданном интервале, при решении которого допущена вычислительная ошибка, которая повлияла на правильность ответа.
	1	приведена логически правильная последовательность шагов решения, получен ответ с обоснованием, но рассмотрены не все возможные варианты раскрытия модуля.
	0	не приступал к решению задачи либо приступал, но решение не соответствует критериям 1, 2, 3 балла
7	3	получен полный, правильный ответ с обоснованием всех ключевых этапов решения
	2	приведена логически правильная последовательность метода интервалов или верно выполнен и обоснован переход к совокупности двух систем, но возможны опуски при их решении, которые не влияют на правильность ответа
	1	в правильной последовательности хода решения отсутствуют некоторые этапы, некоторые ключевые моменты решения обоснованы недостаточно; возможны вычислительные ошибки, которые влияют на правильность ответа
	0	не приступал к решению задачи либо приступал, но решение не соответствует критериям 1, 2, 3 балла

На основе баллов, выставленных за выполнение всех заданий работы, подсчитывается первичный балл, который переводится в отметку по пятибалльной шкале:

Количество баллов, полученное за работу	0 – 9 баллов	10 – 13 баллов	14 -16 балл	17 – 19 балла
---	--------------	----------------	-------------	---------------

Отметка по 5-ти балльной шкале	«2»	«3»	«4»	«5»
--------------------------------	-----	-----	-----	-----

Перечень элементов содержания, проверяемых в контрольной работе

№ задания	Уровень сложности	Тип задания (КО – краткий ответ, РО – задание с развернутым ответом)	Код проверяемого элемента	Содержание проверяемого элемента	Максимальный балл за выполнение задания
1	Б	РО	2.1.5 1.3.1 2.1.1	Показательные уравнения. Логарифм числа. Квадратное уравнение.	2+2
2	Б	РО	2.2.4 2.2.7	Логарифмические неравенства. Равносильность неравенств, систем неравенств.	2
3	Б	РО	2.1.5 2.1.7	Показательные уравнения. Равносильность уравнений, систем уравнений.	2
4	Б	РО	2.2.7 2.2.6	Равносильность неравенств, систем неравенств. Системы неравенств с одной переменной.	2
5	П	РО	2.2.3 2.2.2 2.2.9	Показательные неравенства. Рациональные неравенства. Метод интервалов.	3
6	П	РО	2.1.4 2.1.7	Тригонометрические уравнения. Равносильность уравнений, систем уравнений.	3
7	В	РО	2.2.9 2.2.7	Метод интервалов. Равносильность неравенств, систем неравенств.	3

**Вариант 0**

1. Решите уравнения:

$$а) 25^{\frac{|x^2+x|}{2}} = 5^3 \cdot \log_3 \left( \frac{1}{3x} \right), \quad б) (10^{x^2+x} - 1) \sqrt{\frac{1}{4}x - 0,25} = 0.$$

2. Решите неравенство  $\log_{x+1}(3x-2) < \log_{x+1}(x+4)$

3. Решите уравнение  $|2^x - 8| + |x - 5| = 2^x - x - 5$ .

4. Решите неравенство  $\frac{\log_{0,3}(x-1)}{\sqrt{8-2x-x^2}} \leq 0$ .

5. Решите неравенство  $\frac{9^x}{9^x-3} + \frac{9^x+1}{9^x-2} + \frac{5}{81^x-5 \cdot 9^x+6} \leq 0$ .

6. Решите уравнение  $\sqrt{2\cos x} + \frac{|1-2\cos x|}{1-2\cos x} \sin 2x = 0$   
 $\log(2 \cdot 4^x - 11 \cdot 2^x + 9)$

7. Решите неравенство  $\frac{2}{x+3} \leq 1$ .

## Контрольная работа №7. Тема «Системы уравнений».

Назначение работы: оценить уровень достижения планируемых результатов.

Планируемые результаты.

По окончании изучения темы

обучающийся научится:

- решать более сложные системы уравнений различными методами; использовать различные свойства функций при решении уравнений и неравенства;

обучающийся получит возможность:

- использовать рациональные приемы решения систем уравнений;
- подготовиться к решению сложных задач из ЕГЭ;
- применить изученные методы решения уравнений и неравенств, а так же их систем при решении более сложных задач с параметром .

Контрольная работа рассчитана на 45 минут. Каждый вариант контрольной работы содержит 7 заданий, различающихся уровнем сложности. В контрольной работе представлены задания разных уровней сложности: базового, повышенного, высокого. Задания базового уровня сложности (№1–4), повышенного уровня сложности (№5-6) и высокого уровня сложности (№7).

Задания контрольной работы позволяют проверить перечень требований, предъявляемых к изучению темы «Системы уравнений»:

- учащиеся должны знать: приемы решения уравнений и неравенств с использованием свойств функций, входящих в уравнение; основные понятия связанные с системами уравнений с несколькими переменными; основные методы решения систем уравнений;
- основных видов деятельности: уметь применять свойства функций при решении уравнений и неравенств; решать системы уравнений с несколькими переменными различными методами.

Критерии оценивания заданий:

№ задания	количество баллов	критерий оценивания
1	2	получен полный, правильный ответ с обоснованием всех ключевых этапов решения
	1	верно и обосновано выполнен переход к решению простейшего линейного уравнения, при решении которого допущена вычислительная ошибка, которая повлияла на правильность ответа.
	0	не приступал к решению задачи решено не верно
2	2	получен полный, правильный ответ с обоснованием всех ключевых этапов решения
	1	решение содержит вычислительную ошибку, возможно, приведшую к неверному ответу, но при этом имеется верная последовательность всех шагов решения
	0	не приступал к решению задачи либо приступал, но решение не соответствует критериям 1, 2 балла
3	2	получен полный, правильный ответ с обоснованием всех ключевых этапов решения
	1	получен правильный ответ, но решение не достаточно обосновано.
	0	не приступал к решению задачи либо приступал, но решение не соответствует критериям 1, 2 балла
4	2	получен полный, правильный ответ с обоснованием всех ключевых этапов решения
	1	верно выполнена замена переменной и переход к более простой системе уравнений, которая правильно решена, но при обратной замене и решении исходной системы допущена вычислительная ошибка, которая повлияла на правильность ответа.

	0	не приступал к решению задачи либо приступал, но решение не соответствует критериям 1, 2 балла
5	3	получен полный, правильный ответ с обоснованием всех ключевых этапов решения
	2	свели решение к рассмотрению двух систем уравнений, при решении одной из которых допущена вычислительная ошибка, которая повлияла на правильность ответа.
	1	правильно выразили переменную $x$ через $y$ и свели решение к рассмотрению двух систем уравнений, решения которых не закончены.
	0	не приступал к решению задачи либо приступал, но решение не соответствует критериям 1, 2, 3 балла
6	3	получен полный, правильный ответ с обоснованием всех ключевых этапов решения
	2	верно и обосновано выполнен переход к системе уравнений, при решении которых допущена вычислительная ошибка, которая повлияла на правильность ответа.
	1	получен правильный ответ, но решение не достаточно обосновано.
	0	не приступал к решению задачи либо приступал, но решение не соответствует критериям 1, 2, 3 балла
7	3	получен полный, правильный ответ с обоснованием всех ключевых этапов решения
	2	С помощью верного рассуждения получены все граничные точки множества значений $a$ .
	1	Задача сведена к исследованию функции $f(t) = 3^t + \sqrt[3]{t}$ , получено уравнение $x^2 + x = a - x$ , но решение не закончено.
	0	не приступал к решению задачи либо приступал, но решение не соответствует критериям 1, 2, 3 балла

На основе баллов, выставленных за выполнение всех заданий работы, подсчитывается первичный балл, который переводится в отметку по пятибалльной шкале:

Количество баллов, полученное за работу	0 – 7 баллов	8 – 10 баллов	11 -14 балл	15 – 17 балла
Отметка по 5-ти балльной шкале	«2»	«3»	«4»	«5»

Перечень элементов содержания, проверяемых в контрольной работе

№ задания	Уровень сложности	Тип задания (КО – краткий ответ, РО – задание с развернутым ответом)	Код проверяемого элемента	Содержание проверяемого элемента	Максимальный балл за выполнение задания
1	Б	РО	3.3.6 3.3.7 2.1.10	Показательная функция, ее график. Логарифмическая функция, ее график. Использование свойств и графиков функций при решении уравнений.	2

2	Б	РО	2.2.4 2.2.7 2.2.9	Логарифмические неравенства. Равносильность неравенств, систем неравенств. метод интервалов.	2
3	Б	РО	2.1.10 3.2.4	Использование свойств и графиков функций при решении уравнений. Ограниченность функций.	2
4	Б	РО	2.1.9 2.1.3	Основные приемы решения систем уравнений: подстановка, алгебраическое сложение, введение новых переменных. Иррациональные уравнения.	2
5	П	РО	2.1.9 2.1.6 2.2.9	Основные приемы решения систем уравнений: подстановка, алгебраическое сложение, введение новых переменных. Логарифмические уравнения.	3
6	П	РО	2.1.10 3.2.4	Использование свойств и графиков функций при решении уравнений. Ограниченность функции.	3
7	В	РО	2.1.10 3.2.1 2.1.1	Использование свойств и графиков функций при решении уравнений. Монотонность функции. Квадратные уравнения.	3

### Вариант 0

1. Решите уравнения:  $\log_3(x+63) = 2^{20-x}$

2. Решите неравенство  $\frac{\sqrt{1-x^2} \log_{0.2}(4x+2)}{x+3} \leq 0$

3. Решите уравнение  $3 + 2\sin^2 x = \log_3(27 - x^2)$

4. Решите систему уравнений:

$$\begin{cases} xy(x+y) = 8, \\ x^3 + y^3 = 40. \end{cases}$$

5. Решите систему уравнений: 
$$\begin{cases} \frac{5x-4y}{\sqrt{x-y+3}} = 2x+5y-6, \\ \log_2(x^2 - 2x(y-1) + y^2 - 2y - 2) = 0; \end{cases}$$

6. Решите неравенство  $(x^2 + 4x + 3) \log_{\frac{1}{2}} \left( 1 + \cos^2 \frac{\pi x}{4} \right) \geq 1$

7. Найдите все значения параметра а, при которых уравнение  $3^{x^2+x} + \sqrt[3]{x^2+x} = 3^{a-x} + \sqrt[3]{a-x}$  имеет ровно один корень.

**Предмет:** Математика. Раздел "Геометрия";

**УМК:** Геометрия, 10 – 11

Учебник для

общеобразовательных

учреждений / Л.С.Атанасян,

В.Ф.Бутузов, С.Б.Кадомцев и

др. – 20-е изд. – М.:

Просвещение, 2018. Б.Г. Зив.

Дидактические материалы по геометрии для 11 класса. – М.

Просвещение, 2018.

**Контрольная работа**

**№1. Тема «Метод**

**координат в**

**пространстве».**

В  
и  
д

к  
о  
н  
т  
р  
о  
л  
я  
:

т  
е  
к  
у  
щ  
и  
й

(  
т  
е  
м  
а  
т  
и  
ч  
е  
с  
к

ий)  
По  
ок  
он  
ча  
ни  
и  
из  
уч  
ен  
ия  
те  
мы  
об  
уч  
аю  
щи  
йс  
я  
на  
уч  
ит  
ся:

- по заданным координатам находить расстояние между точками и координаты середины отрезка;
- находить угол между прямой и плоскостью, между плоскостями;
- находить координаты вектора в пространстве; производить действия с векторами.

обучающийся получит возможность:

- подготовиться к решению сложных задач из ЕГЭ векторным методом и методом координат; Контрольная работа рассчитана на 45 минут. Каждый вариант контрольной работы содержит 4 задания, различающихся уровнем сложности. В контрольной работе представлены задания разных уровней сложности: базового, повышенного, высокого. Задания базового уровня сложности (№1–2), повышенного уровня сложности (№3) и высокого уровня сложности (№4).

Критерии оценивания заданий:

№ задания	количество баллов	критерий оценивания
1	2	получен полный, правильный ответ с обоими этапами решения
	1	верно найдены координаты векторов и отрезков, при нахождении угла или вычислительная ошибка
	0	не приступал к решению задачи решено не верно
2	2	получен полный, правильный ответ с обоими этапами решения

	1	верно найдены координаты вершины, при нахождении угла допущена вычислительная ошибка					
	0	не приступал к решению задачи либо приступал, но решение не соответствует критерию 1, 2, 3 баллам	Уровни	Тип задания	Код	Содержание	
3	3	получен полный, правильный ответ с обоснованием всех этапов решения					
	2	получен правильный ответ, но решение не достаточно обосновано.					
	1	при нахождении координат точки допущена ошибка	1	Б	РО	5.6.1	Координаты
	0	не приступал к решению задачи либо приступал, но решение не соответствует критериям 1, 2, 3 баллам				5.6.2	декартовы
4	3	получен полный, правильный ответ с обоснованием всех ключевых этапов решения					плоскости и
	2	при нахождении расстояния от точки до плоскости допущена вычислительная ошибка					Формула рас
	1	верно выполнено построение сечения и введена система координат, правильно найдено уравнение плоскости.				5.6.1	два точка
	0	не приступал к решению задачи либо приступал, но решение не соответствует критериям 1, 2, 3 баллам				5.5.2	вектора,
							произведе

На основе баллов, выставленных за выполнение всех заданий работы, подсчитывается первичный балл, который переводится в отметку по пятибалльной шкале:

Количество баллов, полученное за работу	0 – 5 баллов	6 – 7 баллов	8 -10 балл	11 – 12 балл
Отметка по 5-ти балльной шкале	«2»	«3»	«4»	«5»

П  
е  
р  
е  
ч  
е  
н  
ь  
  
э  
л  
е  
м  
е  
н  
т  
о  
в

	3	П	РО	5.6.1 5.6.6 5.5.2	Координаты декартовы плоскости и Координаты скалярное векторов, векторами. прямыми в пр между прямой угол между пл
	4	В	РО	5.3.4 5.6.1 5.5.4 5.6.6 5.5.2	Сечение к пирамиды. Н прямой, координаты н пространстве. вектора, произведе между вектора прямыми в пр между прямой угол между Расстояние прямой, от точ

### Вариант 0

- Даны точки  $E(1;-2;2)$ ,  $F(3;0;2)$ ,  $K(0;-2;3)$ ,  $T(2;4;1)$ . Найдите : 1) угол между векторами  $EF$  и  $KT$  ;
- расстояние между серединами отрезков  $EF$  и  $KT$ .

2. В правильной треугольной призме  $ABCA_1B_1C_1$  все ребра равны между собой. Используя векторы,

найдите угол между прямыми  $A_1C$  и  $AB$ .

3. Даны точки :  $M$ , лежащая в плоскости  $xOz$ , и  $P(1;2;1)$ , причем абсцисса точки  $M$  равна ее аппликате. Прямая  $PM$  составляет с плоскостью  $xOy$  угол в  $30^\circ$ . Найдите координаты точки  $M$ .

4. В основании пирамиды  $MAVC$  лежит правильный треугольник, а ее боковое ребро  $MC$  перпендикулярно плоскости основания и  $MC=AB$ . Постройте сечение пирамиды плоскостью, проходящей через вершину  $A$  перпендикулярно прямой  $MB$ . Считая, что  $AB=8$ , найдите расстояние от точки  $P$  до плоскости сечения, где  $P$  лежит на ребре  $MA$ , причем  $MP:MA=1:4$ .

## Контрольная работа №2. Тема «Цилиндр, конус и шар».

Вид контроля: текущий (тематический)

По окончании изучения темы

обучающийся научится:

- распознавать цилиндр и его элементы на чертеже и на моделях; решать задачи на нахождение элементов цилиндра;
- распознавать конус и его элементы на моделях и чертежах; решать задачи на нахождение элементов конуса;
- распознавать шар и сферу, их элементы на моделях и чертежах; решать задачи на нахождение элементов шара и сферы;
- решать задачи на нахождение площади поверхности цилиндра, конуса, шара.

обучающийся получит возможность:

- Решать задачи на комбинацию многогранников и тел вращения: цилиндра, конуса, шара.

Контрольная работа рассчитана на 45 минут. Каждый вариант контрольной работы содержит 4 задания, различающихся уровнем сложности. В контрольной работе представлены задания разных уровней сложности: базового, повышенного, высокого. Задания базового уровня сложности (№1–2), повышенного уровня сложности (№3) и высокого уровня сложности (№4).

### Критерии оценивания заданий:

№ задания	количество баллов	критерий оценивания
1	2	получен полный, правильный ответ с обоснованием всех ключевых этапов решения
	1	верно найдены радиус основания или образующая конуса, при нахождении площадей допущена вычислительная ошибка
	0	не приступал к решению задачи решено не верно
2	2	получен полный, правильный ответ с обоснованием всех ключевых этапов решения
	1	верно найден радиус сферы, при нахождении площади допущена вычислительная ошибка
	0	не приступал к решению задачи либо приступал, но решение не соответствует критериям 1, 2 балла
3	3	получен полный, правильный ответ с обоснованием всех ключевых этапов решения
	2	правильно найдена площадь боковой поверхности пирамиды или длина окружности, по которой поверхность шара касается боковых граней пирамиды.
	1	правильно найдены сторона основания и боковое ребро пирамиды
	0	не приступал к решению задачи либо приступал, но решение не соответствует критериям 1, 2, 3 баллам
4	3	получен полный, правильный ответ с обоснованием всех ключевых этапов решения
	2	при нахождении расстояния допущена вычислительная ошибка
	1	верно найдены координаты точки касания сферы и касательной.
	0	не приступал к решению задачи либо приступал, но решение не соответствует критериям 1, 2,3 баллам

На основе баллов, выставленных за выполнение всех заданий работы, подсчитывается первичный балл, который переводится в отметку по пятибалльной шкале:

Количество баллов, полученное за работу	0 – 5 баллов	6 – 7 баллов	8 -10 балл	11 – 12 балла
Отметка по 5-ти балльной шкале	«2»	«3»	«4»	«5»

Перечень элементов содержания, проверяемых в контрольной работе

№ задания	Уровень сложности	Тип задания (КО – краткий	Код проверяемого элемента	Содержание проверяемого элемента	Максимальный балл за выполнение задания
		ответ, РО – задание с развернутым ответом)			
1	Б	РО	5.4.2 5.5.6	Конус. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка. Площадь поверхности конуса, цилиндра, сферы.	2+2
2	Б	РО	5.4.3 5.5.6	Шар, сфера, их сечения. Площадь поверхности конуса, цилиндра, сферы.	2
3	П	РО	5.3.3 5.4.3	Пирамида, ее основание, боковые ребра, высота, боковая поверхность; треугольная пирамида, правильная пирамида. Шар, сфера, их сечения.	3
4	В	РО	5.6.1 5.6.2 5.6.6	Координаты на прямой, декартовы координаты на плоскости и в пространстве. Формула расстояния между двумя точками, уравнение сферы. Координаты вектора, скалярное произведение векторов, угол между векторами.	3

**Вариант 0**

1. Через вершину конуса проведена плоскость, которая составляет с основанием угол  $45^\circ$  и

пересекает основание по хорде длиной  $6\sqrt{3}$ . Эта хорда стягивает дугу  $120^\circ$ . Найдите площадь осевого сечения конуса и площадь боковой поверхности конуса.

2. Вершины правильного треугольника ABC с периметром 18 см лежат на сфере. Найдите площадь сферы, если расстояние от ее центра до плоскости треугольника равно 2 см.

3. В правильной треугольной пирамиде боковые грани наклонены к основанию под углом  $60^\circ$ . В эту пирамиду вписан шар радиуса R. Найдите площадь боковой поверхности пирамиды и длину окружности, по которой поверхность шара касается боковых граней пирамиды.

4. Из точки  $M(-7;3;-4)$  проведена касательная к сфере, заданной уравнением  $x^2+y^2+z^2-2x-4y-27=0$ . Найдите длину касательной от точки M до точки касания.

### Контрольная работа №3. Тема «Объёмы тел».

Вид контроля: текущий (тематический)

По окончании изучения темы

обучающийся научится:

- решать простейшие задачи на нахождение объёма призмы и параллелепипеда.
- решать простейшие задачи на нахождение объёма пирамиды.
- решать простейшие задачи на вычисление объёма цилиндра, конуса и шара.

обучающийся получит возможность:

- вычислять объёмы тел с помощью определенного интеграла.
- находить объёмы тел в задачах с комбинацией многогранников и тел вращения.

Контрольная работа рассчитана на 45 минут. Каждый вариант контрольной работы содержит 4 задания, различающихся уровнем сложности. В контрольной работе представлены задания разных уровней сложности: базового, повышенного, высокого. Задания базового уровня сложности (№1–2), повышенного уровня сложности (№3) и высокого уровня сложности (№4).

#### Критерии оценивания заданий:

№ задания	количество баллов	критерий оценивания
1	3	получен полный, правильный ответ с обоснованием всех ключевых этапов решения
	2	при нахождении объема допущена вычислительная ошибка
	1	верно найдены сторона основания и высота призмы, допущена ошибка в формуле объема призмы
	0	не приступал к решению задачи решено не верно
2	3	получен полный, правильный ответ с обоснованием всех ключевых этапов решения
	2	при нахождении объема или площади поверхности допущена вычислительная ошибка
	1	верно найден радиус шара, при нахождении объема и площади допущена ошибка в формулах
	0	не приступал к решению задачи либо приступал, но решение не соответствует критериям 1, 2, 3 баллам
3	3	получен полный, правильный ответ с обоснованием всех ключевых этапов решения
	2	при нахождении объема допущена вычислительная ошибка

	1	правильно найден радиус основания конуса
	0	не приступал к решению задачи либо приступал, но решение не соответствует критериям 1, 2, 3 баллам
4	3	получен полный, правильный ответ с обоснованием всех ключевых этапов решения
	2	при нахождении объема допущена вычислительная ошибка
	1	верно найден радиус шара.
	0	не приступал к решению задачи либо приступал, но решение не соответствует критериям 1, 2,3 баллам

На основе баллов, выставленных за выполнение всех заданий работы, подсчитывается первичный балл, который переводится в отметку по пятибалльной шкале:

Количество баллов, полученное за работу	0 – 5 баллов	6 – 7 баллов	8 -10 балл	11 – 12 балла
Отметка по 5-ти балльной шкале	«2»	«3»	«4»	«5»

**Перечень элементов содержания, проверяемых в контрольной работе**

№ задания	Уровень сложности	Тип задания (КО – краткий ответ, РО – задание с развернутым ответом)	Код проверяемого элемента	Содержание проверяемого элемента	Максимальный балл за выполнение задания
1	Б	РО	5.3.1 5.5.7	Призма, ее основания, боковые ребра, высота, боковая поверхность; прямая призма; правильная призма. Объем куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара.	3
2	Б	РО	5.4.3 5.5.6 5.5.7	Шар, сфера, их сечения. Площадь поверхности конуса, цилиндра, сферы. Объем куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара.	3
3	П	РО	5.4.2 5.5.7	Конус. Основание, высота, боковая поверхность; образующая, развертка. . Объем куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара.	3

4	В	РО	5.3.1 5.4.3 5.5.7	Призма, ее основания, боковые ребра, высота, боковая поверхность; прямая призма; правильная призма. Шар, сфера, их сечения. Объем куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара.	3
---	---	----	-------------------------	---	---

### Вариант 0

1. В правильной треугольной призме  $ABCA_1B_1C_1$  через сторону нижнего основания  $BC$  и противоположащую вершину  $A_1$  проведена плоскость под углом в  $45^\circ$  к плоскости основания. Расстояние от этой плоскости до вершины  $A$  равно 2. Найдите объем призмы.
2. На расстоянии  $2\sqrt{7}$  см от центра шара проведено сечение, хорда этого сечения, равная 4 см, стягивает угол в  $90^\circ$ . Найдите объем шара и площадь его поверхности.
3. Через вершину конуса проведена плоскость, которая составляет с основанием угол  $\varphi$  и отсекает от окружности основания дугу  $\alpha$ . Высота конуса равна  $h$ . Найдите объем конуса.
4. Вокруг призмы, данной в задаче 1, описан шар. Найдите объем меньшей части шара, которая отсекается от него плоскостью боковой грани.