

Министерство обороны Российской Федерации
Федеральное государственное казенное общеобразовательное учреждение
«Оренбургское президентское кадетское училище»

РЕКОМЕНДОВАНО

решением Педагогического совета

№ 1 «25» августа 2020 г.

СОГЛАСОВАНО

Заместитель начальника училища

(по учебной работе)

А.В. Ведерников

«25» августа 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
ПО УЧЕБНОМУ ПРЕДМЕТУ «МАТЕМАТИКА»
(алгебра и начала математического анализа)

ДЛЯ 11 КЛАССА
на 2020/2021 учебный год

Составитель программы:

преподаватель отдельной дисциплины (математика, информатика и ИКТ),
первой квалификационной категории

И.А. Дуброва

Оренбург 2020г.

СОДЕРЖАНИЕ

I. Планируемые результаты освоения учебного предмета.....	3
II. Содержание учебного предмета	6
III. Тематическое планирование	9
Приложение 1. Список литературы	12
Приложение 2. Контрольные работы	13

I. Планируемые результаты освоения учебного предмета

Данная программа обеспечивает формирование личностных, метапредметных и предметных результатов.

Личностные результаты, формируемые при изучении алгебры и начал анализа:

- развитие логического и практического мышления, культуры речи, способности к умственному эксперименту;
- формирование у кадет интеллектуальной честности и объективности, способности к преодолению мыслительных стереотипов, вытекающих из обыденного опыта;
- воспитание качеств личности, обеспечивающих социальную мобильность, способность принимать самостоятельные решения;
- формирование качеств мышления, необходимых для адаптации в современном информационном обществе;
- развитие интереса к математическому творчеству и математических способностей.

Метапредметные результаты, формируемые при изучении алгебры и начал анализа:

- формирование представлений о математике как части общечеловеческой культуры, о значимости математики в развитии цивилизации и современного общества;
- развитие представлений о математике как форме описания и методе познания действительности, создание условий для приобретения первоначального опыта математического моделирования;
- формирование общих способов интеллектуальной деятельности, характерных для математики и являющихся основой познавательной культуры, значимых для различных сфер человеческой деятельности.

Предметные результаты освоения программы по алгебре и началам анализа:

- овладение математическими знаниями и умениями, необходимыми для продолжения обучения в общеобразовательных учреждениях, изучения смежных дисциплин, применения в повседневной жизни;
- создание фундамента для математического развития, формирования механизмов мышления, характерных для математической деятельности;
- ***углубление учебного материала по темам «Степени и корни. Степенная функция», «Показательная и логарифмическая функции».***

При изучении математики на базовом уровне кадет получит возможность узнать:

— о значении математической науки для решения задач, возникающих в теории и практике; широту и в то же время ограниченность применения математических методов к анализу и исследованию процессов и явлений в природе и обществе;

— о значении практики и вопросов, возникающих в самой математике для формирования и развития математической науки; историю развития понятия числа, создания математического анализа, возникновения и развития геометрии;

— универсальный характер законов логики математических рассуждений, их применимость во всех областях человеческой деятельности; — вероятностный характер различных процессов окружающего мира.

При изучении алгебры кадет научится:

— выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы; находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма, используя при необходимости вычислительные устройства; пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах;

— проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции;

— вычислять значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования;

использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни: для практических расчетов по формулам, включая формулы, содержащие степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции, используя при необходимости справочные материалы; решать задачи военного содержания.

При изучении функций и их графиков кадет научится:

— определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции;

— строить графики изученных функций;

— описывать по графику и в простейших случаях по формуле поведение и свойства функций, находить по графику функции наибольшие и наименьшие значения;

— решать уравнения, простейшие системы уравнений, используя свойства функций и их графиков; использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни: для описания с помощью функций различных зависимостей, представления их графически, интерпретации графиков.

При изучении начал математического анализа кадет научится:

— вычислять производные и первообразные элементарных функций, используя справочные материалы;

— исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функций, строить графики многочленов и

простейших рациональных функций с использованием аппарата математического анализа;

— вычислять в простейших случаях площади с использованием первообразной;
использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни: для решения прикладных задач, в том числе социально-экономических и физических, задач военного содержания на наибольшие и наименьшие значения, на нахождение скорости и ускорения;

При изучении уравнений и неравенств кадет научится:

— решать рациональные, показательные и логарифмические уравнения и неравенства, простейшие иррациональные и тригонометрические уравнения, их системы;

— составлять уравнения и неравенства по условию задачи;

— использовать для приближенного решения уравнений и неравенств графический метод;

— изображать на координатной плоскости множества решений простейших уравнений и их систем;

использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни: для построения и исследования простейших математических моделей;

При изучении элементов комбинаторики, статистики и теории вероятностей кадет научится:

— решать простейшие комбинаторные задачи методом перебора, а также с использованием известных формул;

— вычислять в простейших случаях вероятности событий на основе подсчета числа исходов;

— использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни: для анализа реальных числовых данных, представленных в виде диаграмм, графиков; анализа информации статистического характера, решения задач военного содержания.

Обучение в Президентском кадетском училище предполагает необходимость знания и учета, общих гендерных закономерностей и психологических отличий мальчиков. Гендерный подход в ходе урока математики отражает основное направление современного образования: личность каждого кадета находится в центре образовательного процесса. Это отражается в выборе формы заданий, видов работы и методов обучения.

Для достижения планируемых результатов рационально реализовывать на уроках дифференцированный подход к кадетам, выделять в группе подвижные подгруппы с разным уровнем обученности, при планировании учебных занятий и определении домашнего задания необходимо учитывать индивидуальные интересы и склонности кадет. В 11 классе планируется на предмет «Алгебра и начала анализа» 5 часов в неделю с целью *углубление учебного материала по темам «Степени и корни. Степенная функция», «Показательная и логарифмическая функции».*

II. Содержание учебного предмета

Учебный предмет включает в себя пять тем:

Тема: Степени и корни. Степенные функции(14ч).

Корни и степени. Корень степени $n > 1$ и его свойства. Степень с рациональным показателем и ее свойства. Понятие о степени с действительным показателем. Свойства степени с действительным показателем. Степенные функции, их свойства и графики. *Преобразование степенных и иррациональных выражений повышенного уровня сложности. Решение иррациональных уравнений и неравенств повышенного уровня сложности.*

При изучении темы проводятся 2 контрольные работы.

Тема: Показательная и логарифмическая функции (30ч).

Логарифм. Логарифм числа. Основное логарифмическое тождество. Логарифм произведения, частного, степени; переход к новому основанию. Десятичный и натуральный логарифмы, число e . Преобразования простейших выражений, включающих арифметические операции, а также операцию возведения в степень и операцию логарифмирования. Показательная и логарифмическая функции, их свойства и графики. Показательные и логарифмические уравнения и неравенства. Дифференцирование показательной и логарифмической функций. *Преобразование логарифмических выражений повышенного уровня сложности. Решение показательных, логарифмических уравнений и неравенств повышенного уровня сложности.*

При изучении темы проводятся 3 контрольные работы.

Тема: Первообразная и интеграл(7ч).

Первообразная и неопределенный интеграл. Задачи, приводящие к определению определенного интеграла. Определенный интеграл. Вычисление площадей плоских фигур. Формула Ньютона – Лейбница.

В конце темы предусмотрена 1 контрольная работа.

Тема: Элементы математической статистики, комбинаторики и теории вероятностей (7ч).

Табличное и графическое представление данных. Числовые характеристики рядов данных. Поочередный и одновременный выбор нескольких элементов из конечного множества. Формулы числа перестановок, сочетаний, размещений. Решение комбинаторных задач. Формула бинома Ньютона. Свойства биномиальных коэффициентов. Треугольник Паскаля. Элементарные и сложные события. Рассмотрение случаев и вероятность суммы несовместных событий, вероятность противоположного события. Понятие о независимости событий. Вероятность и статистическая частота наступления события. Решение практических задач с применением вероятностных методов.

В конце темы предусмотрена 1 проверочная работа.

Тема: Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств(16ч).

Основные приемы решения систем уравнений: подстановка, алгебраическое сложение, введение новых переменных. Равносильность уравнений, неравенств, систем. Решение простейших систем уравнений с двумя неизвестными. Решение систем неравенств с одной переменной. Использование свойств и графиков функций при решении уравнений и неравенств. Метод интервалов. Изображение на координатной плоскости множества решений уравнений и неравенств с двумя переменными и их систем. Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. Интерпретация результата, учет реальных ограничений.

В конце темы предусмотрена 1 проверочная работа.

Обучение алгебре и началам анализа не ограничено рамками одного предмета, а происходит во взаимосвязи с другими предметами - физикой при изучении тем «Определенный интеграл», «Показательная функция», биологией («Показательная функция»), географией («Элементы математической статистики, комбинаторики и теории вероятностей»).

Учитывая специфику учебного заведения Оренбургского президентского кадетского училища, в урочное и внеурочное время уделяется много внимания процессу формирования ценностно-нравственной основы самоопределения кадет относительно военной деятельности. Военный компонент включен в образовательный процесс как обязательная составляющая каждой тематической главы.

Военная составляющая находит свое отражение при изучении тем «Элементы математической статистики, комбинаторики и теории вероятностей», «Степени и корни», «Показательная функция».

III. Тематическое планирование

Наименование темы (в соответствии с Примерной программой)	Кол-во часов	Требования к усвоению учебного материала.	Форма контроля
Повторение материала за курс 10 класса	6 ч.	Уметь применять полученные в 10 классе знания в ситуации контроля	Входной контроль (тест)
1. Степени и корни. Степенные функции	14ч.	Знать определение корня n-ой степени, свойства и графики функции $y = \sqrt[n]{x}$ и степенных функций, теоремы о свойствах корня, основные способы преобразования иррациональных выражений, понятие степени с рациональным показателем, производную степенной функции; уметь вычислять корень n-степени, строить графики функции $y = \sqrt[n]{x}$ и решать с их помощью уравнения; применять свойства корня n-ой степени, упрощать иррациональные выражения; решать иррациональные уравнения, неравенства и их системы; исследовать степенные функции, строить их графики, применять на практике, при решении задач военной тематики и при выполнении заданий, аналогичных заданиям ЕГЭ полученные знания. Производить самооценку и систематизацию полученных знаний и умений. Выполнять подготовительную проверочную работу по материалам главы. Выполнять итоговую контрольную работу по материалам главы.	Текущий контроль Самостоятельная работа Контроль по заданиям открытого банка ЕГЭ Контрольная работа №1 Контрольная работа №2
2. Показательная и логарифмическая функции	30 ч.	Знать определения показательной функции, логарифма, логарифмической функции, свойства логарифмов, методы решения показательного и логарифмического уравнений и неравенств, формулы производных показательной и логарифмической функций; уметь строить графики показательной функции, решать показательные уравнения и неравенства; вычислять логарифмы, решать простейшие уравнения и неравенства с логарифмами, строить график логарифмической функции, применять свойства и формулы логарифмов; применять на практике, при решении задач военной тематики и при выполнении заданий, аналогичных заданиям ЕГЭ полученные знания.	Текущий контроль Самостоятельная работа Контроль по заданиям открытого банка ЕГЭ

		Производить самооценку и систематизацию полученных знаний и умений. Выполнять подготовительную проверочную работу по материалам главы. Выполнять итоговую контрольную работу по материалам главы.	Контрольная работа №3 Контрольная работа №4 Контрольная работа №5
3.Первообразная и интеграл	7 ч.	Знать определение первообразной, понятие интегрирования, таблицу первообразных, понятие криволинейной трапеции, определенного интеграла, формулы для вычисления площади криволинейной трапеции, формулу Ньютона-Лейбница; уметь находить первообразные известных функций, вычислять определенные интегралы, площади фигур с помощью определенного интеграла; применять на практике, при решении задач военной тематики и при выполнении заданий, аналогичных заданиям ЕГЭ полученные знания. Производить самооценку и систематизацию полученных знаний и умений. Выполнять подготовительную проверочную работу по материалам главы. Выполнять итоговую контрольную работу по материалам главы.	Текущий контроль Самостоятельная работа Контроль по заданиям открытого банка ЕГЭ Контрольная работа №6
4.Элементы математической статистики, комбинаторики и теории вероятностей	7 ч.	Знать основные понятия и определения математической статистики и теории вероятностей; уметь определять вероятность случайного события, применять формулы теории вероятностей, использовать комбинаторику при подсчете вероятностей; применять на практике, при решении задач военной тематики и при выполнении заданий, аналогичных заданиям ЕГЭ полученные знания. Производить самооценку и систематизацию полученных знаний и умений. Выполнять подготовительную проверочную работу по материалам главы. Выполнять итоговую контрольную работу по материалам главы.	Текущий контроль Самостоятельная работа Контроль по заданиям открытого банка ЕГЭ
5.Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств	16 ч.	Знать определения равносильности уравнений, области определения уравнения, методы решения уравнений, понятие систем уравнений и неравенств, методы решения неравенств; уметь преобразовывать уравнения, проверять полученные корни, применять различные методы решения уравнений, решать неравенства и системы неравенств с одной и двумя переменными, уравнения и неравенства с	Текущий контроль Самостоятельная работа Контроль по заданиям открытого банка ЕГЭ

		параметрами; применять на практике, при решении задач военной тематики и при выполнении заданий, аналогичных заданиям ЕГЭ полученные знания. Производить самооценку и систематизацию полученных знаний и умений. Выполнять подготовительную проверочную работу по материалам главы. Выполнять итоговую контрольную работу по материалам главы.	
Итоговое повторение	22 ч.	Уметь применять на практике и при выполнении заданий, аналогичных заданиям ЕГЭ полученные знания.	Текущий контроль Самостоятельная работа Контроль по заданиям открытого банка ЕГЭ

Список литературы

1. Федеральный компонент государственного образовательного стандарта основного общего образования.
2. ПРИКАЗ от 7 июня 2017 года N 506 «О внесении изменений в федеральный компонент государственных образовательных стандартов начального общего, основного общего и среднего (полного) общего образования», утвержденный приказом Министерства образования Российской Федерации от 5 марта 2004 г. N 1089
3. Примерные программы основного общего образования. Математика. (Стандарты второго поколения.) — М.: Просвещение, 2010.
4. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 29 декабря 2010 г. N 189 "Об утверждении СанПиН 2.4.2.2821-10 "Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения в общеобразовательных учреждениях"
5. Дудницын Ю.П. Контрольные работы по курсу алгебры, 10-11 / под ред. А.Г. Мордковича – М.: Просвещение, 2011.
6. Мордкович А.Г.. Алгебра и начала анализа. 10-11 класс. Учебник [текст] / А.Г. Мордкович. – М.: Мнемозина, 2010.
7. Мордкович А.Г.. Алгебра и начала анализа. 10-11 класс. Задачник [текст] / А.Г. Мордкович. – М.: Мнемозина, 2010.
8. Мордкович А.Г. Алгебра. 10-11. Методическое пособие для учителя [текст] / А.Г. Мордкович. – М.: Просвещение, 2011.
9. Мордкович А.Г., Мишустина Т.Н., Тульчинская Е.Е. Алгебра. 10-11 класс. Задачник. – М.: Просвещение, 2010.
10. А.П. Ершова, В.В. Голобородько. Самостоятельные и контрольные работы по алгебре для 11 кл. (разноуровневые дидактические материалы) / М.: Илекса, 2017.
11. Башмаков М.И. Математика. Практикум по решению задач. Учебное пособие для 10 – 11 классов гуманитарного профиля, - М.: Просвещение, 2005
12. Л.А. Александрова. Алгебра и начала анализа. 11 класс. Самостоятельные работы. Учебное пособие для общеобразовательных учреждений. М.: Мнемозина, 2007.
13. Тюрин Ю.Н., Макаров А.А., Высоцкий И.Р., Яценко И.В. Теория вероятностей и статистика: Методическое пособие для учителя. М.: МЦНМО: МИОО, 2008.
14. Различные электронные справочники и интернет-ресурсы для подготовки кадет к ЕГЭ.

Контрольно – оценочные материалы по предмету « Математика (алгебра и начала анализа)» 11 класс

Входной контроль

Вариант 1

$$\frac{4\cos(3\pi - \beta) - \sin(3\frac{\pi}{2} + \beta)}{5\cos(\beta - \pi)}.$$

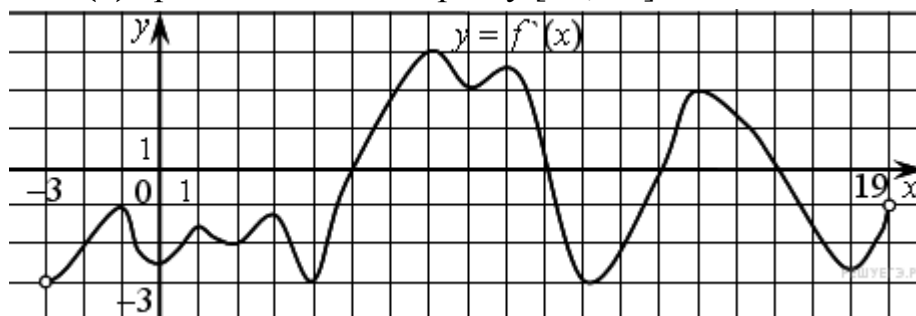
1. Найдите значение выражения

2. Найдите $\operatorname{tg}\alpha$, если $\sin\alpha = -\frac{2}{\sqrt{5}}$ и $\alpha \in (\pi; \frac{3\pi}{2})$

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

3. Решите уравнение . В ответе напишите наибольший отрицательный корень.

4. На рисунке изображен график производной функции $f(x)$ определенной на интервале $(-3; 19)$. Найдите количество точек максимума функции $f(x)$ принадлежащих отрезку $[-2; 15]$.



5. Найдите наибольшее значение функции $y = x + \frac{9}{x}$ на отрезке $[-4; -1]$.

6. Имеется два сплава. Первый содержит 10% никеля, второй — 30% никеля. Из этих двух сплавов получили третий сплав массой 200 кг, содержащий 25% никеля. На сколько килограммов масса первого сплава была меньше массы второго?

7.

а) Решите уравнение

$$\frac{\sin 2x}{\sin\left(\frac{7\pi}{2} - x\right)} = \sqrt{2}.$$

б) Укажите корни этого уравнения, принадлежащие отрезку $\left[2\pi; \frac{7\pi}{2}\right]$.

Дополнительно

8.

Вклад планируется открыть на четыре года. Первоначальный вклад составляет целое число миллионов рублей. В конце каждого года банк увеличивает вклад на 10% по сравнению с его размером в начале года. Кроме этого, в начале третьего и четвёртого годов вкладчик ежегодно пополняет вклад на 3 млн рублей. Найдите наименьший размер первоначального вклада, при котором банк за четыре года начислит на вклад больше 5 млн рублей.

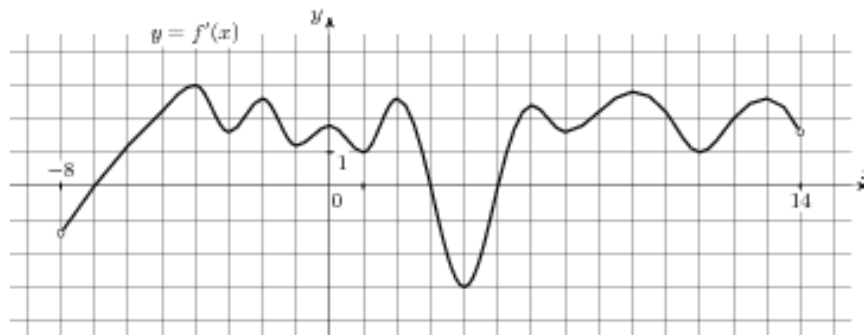
Вариант № 2

1. Найдите значение выражения
$$\frac{3 \cos(-3\pi - \beta) + 3 \sin(\frac{\pi}{2} + \beta)}{5 \cos(\beta + 3\pi)}.$$

2. Найдите $\operatorname{tg} \alpha$, если $\sin \alpha = -\frac{5}{\sqrt{26}}$ и $\alpha \in (1,5\pi; 2\pi)$.

3. Найдите корни уравнения: $\cos \frac{\pi(x+5)}{3} = \frac{1}{2}$. В ответе запишите наибольший отрицательный корень.

4. На рисунке изображен график производной функции $f'(x)$, определенной на интервале $(-8; 14)$. Найдите количество точек экстремума функции $f(x)$ на отрезке $[-4; 10]$.



5. Найдите наименьшее значение функции $y = 1 + 81x - \frac{x^3}{3}$ на отрезке $[-13; -8]$.

6. Имеется два сплава. Первый сплав содержит 5% меди, второй — 13% меди. Масса второго сплава больше массы первого на 6 кг. Из этих двух сплавов получили третий сплав, содержащий 12% меди. Найдите массу третьего сплава. Ответ дайте в килограммах.

7. а) Решите уравнение $\cos 2x - 5\sqrt{2} \cos x - 5 = 0$.

б) Укажите корни этого уравнения, принадлежащие отрезку $\left[-3\pi; -\frac{3\pi}{2}\right]$.

Дополнительно

8.

31 декабря 2014 года Ярослав взял в банке некоторую сумму в кредит под 12,5% годовых. Схема выплаты кредита следующая: 31 декабря каждого следующего года банк начисляет проценты на оставшуюся сумму долга (то есть увеличивает долг на 12,5%), затем Ярослав переводит в банк 2 132 325 рублей. Какую сумму взял Ярослав в банке, если он выплатил долг четырьмя равными платежами (то есть за четыре года)?

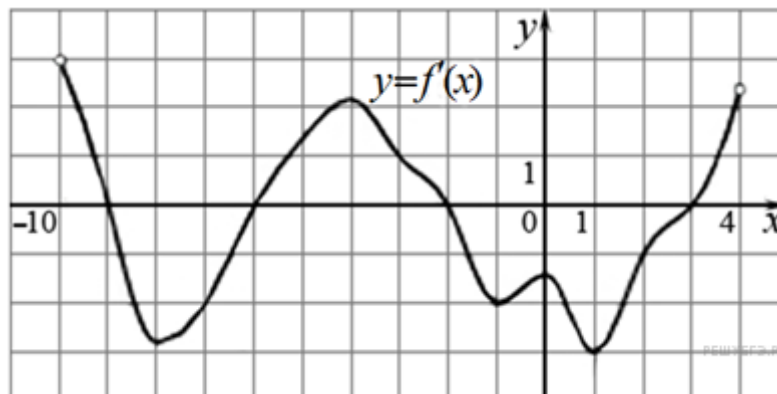
Вариант № 3

1. Найдите значение выражения $\frac{\sin(\alpha + 3\pi) + 3\cos(-3\frac{\pi}{2} + \alpha)}{5\sin(\alpha - 2\pi)}$.

2. Найдите $\operatorname{tg} \alpha$, если $\sin \alpha = -\frac{6}{\sqrt{61}}$ и $\alpha \in (1,5\pi; 2\pi)$.

3. Решите уравнение $\sin \frac{\pi(4x+9)}{4} = -\frac{\sqrt{2}}{2}$. В ответе напишите наибольший отрицательный корень.

4. На рисунке изображен график производной функции $f(x)$, определенной на интервале $(-10; 4)$. Найдите промежутки убывания функции $f(x)$. В ответе укажите длину наибольшего из них.



5. Найдите наименьшее значение функции $y = x^3 + 18x^2 + 15$ на отрезке $[-3; 3]$.

6. Изюм получается в процессе сушки винограда. Сколько килограммов винограда потребуется для получения 68 килограммов изюма, если виноград содержит 90% воды, а изюм содержит 5% воды??

7. а) Решите уравнение $\sqrt{2}\sin\left(\frac{3\pi}{2} - x\right) \cdot \sin x = \cos x$.

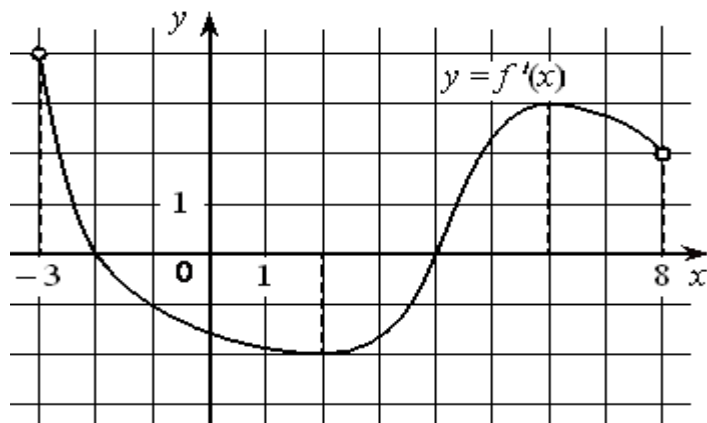
- б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие промежутку $[-5\pi, -4\pi]$.

Дополнительно

31 декабря 2014 года Пётр взял в банке некоторую сумму в кредит под некоторый процент годовых. Схема выплаты кредита следующая — 31 декабря каждого следующего года банк начисляет проценты на оставшуюся сумму долга (то есть увеличивает долг на $a\%$), затем Пётр переводит очередной транш. Если он будет платить каждый год по 2 592 000 рублей, то выплатит долг за 4 года. Если по 4 392 000 рублей, то за 2 года. Под какой процент Пётр взял деньги в банке?

Вариант № 4

1. Найдите значение выражения $\frac{3 \cos(\pi - \beta) + \sin\left(\frac{\pi}{2} + \beta\right)}{\cos(\beta + 3\pi)}$.
2. Найдите $\operatorname{tg} \alpha$, если $\sin \alpha = \frac{2\sqrt{29}}{29}$ и $\alpha \in (\pi/2; \pi)$.
3. Найдите корень уравнения: $\cos \frac{\pi(x-7)}{3} = \frac{1}{2}$. В ответе запишите наибольший отрицательный корень.
4. На рисунке изображён график функции $y=f'(x)$ — производной функции $f(x)$, определённой на интервале $(-3; 8)$. Найдите точку минимума функции $f(x)$.



5. Найдите наибольшее значение функции $y=x^3-6x^2+9x+5$ на отрезке $[0; 3]$.
6. Имеются два сосуда. Первый содержит 100 кг, а второй — 60 кг раствора кислоты различной концентрации. Если эти растворы смешать, то получится раствор, содержащий 41% кислоты. Если же смешать равные массы этих растворов, то получится раствор, содержащий 50% кислоты. Сколько килограммов кислоты содержится в первом сосуде?

7. а) Решите уравнение: $\sin 2x = \sin x - 2\cos x + 1$.

б) Укажите корни этого уравнения, принадлежащие отрезку $[3\pi/2; 3\pi]$.

Дополнительно

8.

31 декабря 2014 года Пётр взял в банке некоторую сумму в кредит под некоторый процент годовых. Схема выплаты кредита следующая — 31 декабря каждого следующего года банк начисляет проценты на оставшуюся сумму долга (то есть увеличивает долг на $a\%$), затем Пётр переводит очередной транш. Если он будет платить каждый год по 2 592 000 рублей, то выплатит долг за 4 года. Если по 4 392 000 рублей, то за 2 года. Под какой процент Пётр взял деньги в банке?

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 1

Вариант 3

1. Вычислите:

а) $\sqrt[3]{-8000}$;

б) $\sqrt[4]{0,0001}$;

в) $\sqrt[3]{-1,728} + \sqrt[5]{729}$.

2. Расположите числа в порядке убывания: $\sqrt[3]{4}$, $\sqrt[4]{3}$, $\sqrt[20]{289}$.

3. Постройте график функции:

а) $y = \sqrt[4]{x-1} + 2$;

б) $y = -\sqrt[3]{x+1} - 2$.

4. Вычислите: $(5\sqrt[3]{6\sqrt{32}} - 11\sqrt[5]{18})^3$.

5. Найдите значение выражения

$$\sqrt{49c^2} + \sqrt[3]{125c^3} - \sqrt[4]{81c^4} - \sqrt[10]{900} \text{ при } c = \sqrt[5]{30} - 2.$$

6. Решите уравнение $\sqrt[12]{x+3} = -x - 1$.

Решите уравнение

$$\sqrt[3]{32x^2} + \sqrt[3]{16x} = 4.$$

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 1

Вариант 1

1. Вычислите:

а) $\sqrt[5]{-100000}$;

б) $\sqrt[4]{1296}$;

в) $-\sqrt[5]{0,000064} + \sqrt[3]{-1331}$.

2. Расположите числа в порядке убывания: $\sqrt[3]{31}$; $\sqrt{10}$; $\sqrt[6]{666}$.

3. Постройте график функции:

а) $y = \sqrt[3]{x-2} + 1$;

б) $y = -\sqrt[5]{x+1} - 2$.

4. Вычислите: $\sqrt{40\sqrt{12}} - 4\sqrt[4]{75}$.

5. Найдите значение выражения

$$\sqrt{9b^2} - \sqrt[3]{8b^3} - \sqrt[4]{256b^4} + \sqrt[3]{2401} \text{ при } b = \sqrt{7} - 3.$$

6. Решите уравнение $\sqrt[5]{x-2} = -x + 4$.

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 1

Вариант 4

1. Вычислите:

а) $\sqrt[4]{4096}$;

б) $\sqrt[3]{-512}$;

в) $\sqrt[4]{0,0001} - \sqrt[5]{1024}$.

2. Расположите числа в порядке возрастания: $\sqrt[3]{3}$; $\sqrt[5]{5}$; $\sqrt[15]{225}$.

3. Постройте график функции:

а) $y = \sqrt[4]{x-1} + 3$;

б) $y = -\sqrt[3]{x+3} - 1$.

4. Вычислите: $(\sqrt[12]{144} - \sqrt[3]{2\sqrt{192}})^3$.

5. Найдите значение выражения

$$\sqrt{4m^2} - \sqrt[3]{64m^3} - \sqrt[4]{625m^4} + \sqrt[5]{727} \text{ при } m = \sqrt[5]{727} - 3.$$

6. Решите уравнение

$$12 - \sqrt[3]{16y} = \sqrt[3]{32y^2}.$$

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 1

Вариант 2

1. Вычислите:

а) $\sqrt[3]{-4096}$;

б) $\sqrt[5]{0,000064}$;

в) $\sqrt[3]{-128} + \sqrt[4]{0,0625}$.

2. Расположите числа в порядке возрастания: $\sqrt[4]{2}$, $\sqrt[3]{3}$, $\sqrt[11]{11}$.

3. Постройте график функции:

а) $y = \sqrt[5]{x+1} - 2$;

б) $y = -\sqrt[4]{x-2} + 1$.

4. Вычислите: $6\sqrt[4]{75} - 2\sqrt[15]{5\sqrt{27}}$.

5. Найдите значение выражения

$$\sqrt{25a^2} + \sqrt[3]{64a^3} - \sqrt[4]{16a^4} - \sqrt[5]{676} \text{ при } a = \sqrt[3]{26} - 3.$$

6. Решите уравнение $\sqrt[5]{x+2} = -x - 4$.

Решите уравнение

$$\sqrt[5]{128x^4} + \sqrt[5]{64x^2} = 4.$$

Решите уравнение

$$4 + \sqrt[5]{64y^2} = \sqrt[5]{128y^4}.$$

Контрольная работа № 2

Вариант 1

Часть 1

1 Вычислите значение выражения

$$\sqrt{25} \cdot 64^{\frac{1}{3}} \cdot \sqrt[4]{\frac{1}{16}}.$$

2 Вычислите

$$\left(10^{-4} \cdot \frac{1}{16}\right)^{-\frac{1}{4}} + 20^0.$$

3 Решите уравнение

$$x^6 - 64 = 0.$$

Часть 2

5 Упростите выражение

$$\left(\frac{1}{a^{\frac{1}{2}} - b^{\frac{1}{2}}} - \frac{b^{\frac{1}{2}}}{a - b}\right) \cdot \left(\frac{1}{a - b}\right)^{-1}.$$

6 Решите систему уравнений

$$\begin{cases} \sqrt{x} + \sqrt{y} = 10, \\ x - y = 40. \end{cases}$$

7 Решите неравенство

$$\sqrt{x+2} > x.$$

Контрольная работа №3 «Показательные уравнения и неравенства»

Вариант 1

1. Решите уравнения:

а) $5^{x-7} = \frac{1}{125}$. б) $8^{3-2x} = 0,64 \cdot 10^{3-2x}$. в) $6^{2-4x} = 36^{3x}$.

2. Решите неравенства: а) $5^{1-2x} > \frac{1}{125}$ б) $\left(\frac{1}{4}\right)^{x^2+3x} \leq 16$ в) $0,5^{\frac{x^2+x-20}{x}} \leq 1$

3. Каждому из четырёх неравенств в левом столбце соответствует одно из решений в правом столбце. Установите соответствие между неравенствами и их решениями.

Контрольная работа № 2

Вариант 2

Часть 1

1 Вычислите значение выражения

$$\sqrt{36} \cdot \sqrt[5]{\frac{1}{32}} \cdot 81^{\frac{1}{4}}.$$

2 Вычислите

Часть 2

5 Упростите выражение

$$\left(\frac{2a^{\frac{1}{2}}}{a-4} - \frac{1}{a^{\frac{1}{2}}+2}\right) \cdot \left(\frac{1}{a-4}\right)^{-1}.$$

6 Решите систему уравнений

$$\begin{cases} \sqrt{x} - \sqrt{y} = 2, \\ x - y = 8. \end{cases}$$

7 Решите неравенство $\sqrt{x+1} < x-1$.

НЕРАВЕНСТВА

РЕШЕНИЯ

- А) $2^x \geq 2$ Б) $0,5^x \geq 2$
В) $0,5^x \leq 2$ Г) $2^x \leq 2$

- 1) $x \geq 1$ 2) $x \leq 1$
3) $x \leq -1$ 4) $x \geq -1$

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б	В	Г

4. $9^x + 6 \cdot 3^{x-1} - 15 = 0.$

$$6^x + \left(\frac{1}{6}\right)^x > 2.$$

5. Решите неравенство:

Контрольная работа №3 «Показательные уравнения и неравенства»

Вариант 2

1. Решите уравнения: а) $\left(\frac{1}{49}\right)^{x-8} = 7.$ б) $9^{2+5x} = 1,8 \cdot 5^{2+5x}.$ в) $16^{x-9} = 0,5.$

2. Решите неравенства: а) $7^{3-x} > \frac{1}{49}$ б) $\left(\frac{1}{5}\right)^{2x^2-3x} \geq 5$ в) $0,2^{\frac{x^2+2x-3}{x}} \geq 1$

3. Каждому из четырёх неравенств в левом столбце соответствует одно из решений в правом столбце. Установите соответствие между неравенствами и их решениями.

НЕРАВЕНСТВА

РЕШЕНИЯ

- А) $\left(\frac{1}{3}\right)^x \geq \frac{1}{3}$ Б) $3^x \leq \frac{1}{3}$
В) $3^x \geq \frac{1}{3}$ Г) $\left(\frac{1}{3}\right)^x \leq \frac{1}{3}$

- 1) $x \leq -1$ 2) $x \leq 1$
3) $x \geq 1$ 4) $x \geq -1$

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б	В	Г

4. $4^x + 2^{x+2} - 12 = 0.$

$$5^x + \left(\frac{1}{5}\right)^x > 2.$$

5. Решите неравенство:

Контрольная работа №3 «Показательные уравнения и неравенства»

Вариант 3

1. Решите уравнения: а) $\left(\frac{1}{2}\right)^{6-2x} = 4.$ б) $9^{3+x} = 1,8 \cdot 5^{3+x}.$ в) $0,5^{6-2x} = 32.$

2. Решите неравенства: а) $6^{3-6x} > \frac{1}{216}$ б) $\left(\frac{1}{2}\right)^{x^2-5x} \leq 64$ в) $0,5^{\frac{x^2-4x+3}{x}} > 1$

3. Каждому из четырёх неравенств в левом столбце соответствует одно из решений в правом столбце. Установите соответствие между неравенствами и их решениями.

НЕРАВЕНСТВА

- А) $0,5^x \geq 4$ Б) $2^x \geq 4$
В) $0,5^x \leq 4$ Г) $2^x \leq 4$

РЕШЕНИЯ

- 1) $[-2; +\infty)$ 2) $[2; +\infty)$
3) $(-\infty; 2]$ 4) $(-\infty; -2]$

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б	В	Г

4. $49^x - 28 \cdot 7^{x-1} - 21 = 0.$

5. Решите неравенство: $2^{2x+4} - 16 \cdot 2^{x+3} - 2^{x+1} + 16 \leq 0.$

Контрольная работа №3 «Показательные уравнения и неравенства»

Вариант 4

1. Решите уравнения: а) $\left(\frac{1}{2}\right)^{x-8} = 2^x$. б) $2^{3+x} = 0,4 \cdot 5^{3+x}$. в) $7^{18,5x+0,7} = \frac{1}{343}$.

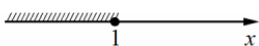
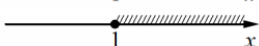
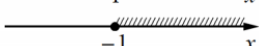
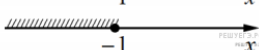
2. Решите неравенства: а) $4^{25-7x} \leq \frac{1}{64}$ б) $\left(\frac{1}{9}\right)^{x^2+4x} > 729$ в) $0,75^{\frac{x^2+8x+7}{x}} \leq 1$

3. Каждому из четырёх неравенств в левом столбце соответствует одно из решений в правом столбце. Установите соответствие между неравенствами и их решениями.

НЕРАВЕНСТВА

- А) $3^x \geq \frac{1}{3}$ Б) $\left(\frac{1}{3}\right)^x \geq \frac{1}{3}$
В) $\left(\frac{1}{3}\right)^x \leq \frac{1}{3}$ Г) $3^x \leq \frac{1}{3}$

РЕШЕНИЯ

- 1) 
2) 
3) 
4) 

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

А	Б	В	Г

4. $25^x - 10 \cdot 5^{x-1} - 15 = 0.$

5. Решите неравенство: $16^{x+\frac{1}{4}} - 9 \cdot 4^{x-\frac{1}{2}} + 1 \geq 0.$

Контрольная работа №4

Вариант 1

1 часть

1. Найдите корень уравнения $\log_4(x+3) = \log_4(4x-15)$.
2. Найдите корень уравнения $\log_{\frac{1}{7}}(7-3x) = -2$.
3. Найдите корень уравнения $\log_2(18-6x) = 4\log_2 3$.
4. Решите уравнение $\log_2(8+7x) = \log_2(8+3x) + 1$.
5. Найдите корень уравнения $\log_{16} 2^{5x-6} = 4$.
6. Решите уравнение $\log_{x-3} 81 = 4$. Если уравнение имеет более одного корня, в ответе укажите меньший из них.
7. Найдите значение выражения $\log_a(ab^2)$, если $\log_b a = \frac{2}{11}$.
8. Найдите $\log_a \frac{a^4}{b^6}$, если $\log_a b = -14$.
9. Найдите значение выражения $\frac{\log_6 180}{2 + \log_6 5}$.
10. Найдите значение выражения $\log_{1,25} 7 \cdot \log_7 0,8$.
11. Найдите значение выражения $3^{\log_9 16}$.
12. Найдите значение выражения $\log_3 8,1 + \log_3 10$.

2 часть

13. а) Решите уравнение:

$$3\log_8^2(\sin x) - 5\log_8(\sin x) - 2 = 0$$

б) Определите, какие из его корней принадлежат отрезку $\left[-\frac{7\pi}{2}; -2\pi\right]$.

14. Решите неравенство:

$$2\log_9(4x^2 + 1) \geq \log_3(3x^2 + 4x + 1).$$

Контрольная работа №4

Вариант 2

1 часть

1. Найдите корень уравнения $\log_3(x+4) = \log_3(2x-12)$.
2. Найдите корень уравнения $\log_{\frac{1}{8}}(13-x) = -2$.
3. Найдите корень уравнения $\log_3(7-x) = 3\log_3 5$.
4. Решите уравнение $\log_2(2-x) = \log_2(2-3x) + 1$.
5. Найдите корень уравнения $\log_{16} 2^{2x-7} = 3$.
6. Решите уравнение $\log_{x+6} 32 = 5$. Если уравнение имеет более одного корня, в ответе укажите меньший из них.
7. Найдите значение выражения $\log_a(a^3b^8)$, если $\log_b a = \frac{1}{3}$.

8. Найдите $\log_a \frac{a^6}{b^4}$, если $\log_a b = -2$.

9. Найдите значение выражения $\frac{\log_3 63}{2 + \log_3 7}$.

10. Найдите значение выражения $\log_{0,5} 5 \cdot \log_5 2$.

11. Найдите значение выражения $2^{\log_4 16}$.

12. Найдите значение выражения $\log_3 6,75 + \log_3 4$.

2 часть

13. а) Решите уравнение:

$$2 \log_2^2(2 \cos x) - 9 \log_2(2 \cos x) + 4 = 0.$$

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

14. Решите неравенство:

$$2 \log_4 (3x^2 + 2) \geq \log_2 (2x^2 + 5x + 2).$$

Контрольная работа №4

Вариант 3

1 часть

1. Найдите корень уравнения $\log_9(x+6) = \log_9(4x-9)$.

2. Найдите корень уравнения $\log_{\frac{1}{9}}(13-x) = -2$.

3. Найдите корень уравнения $\log_2(12-6x) = 3 \log_2 3$.

4. Решите уравнение $\log_2(4+x) = \log_2(2-x) + 2$.

5. Найдите корень уравнения $\log_{27} 3^{4x+8} = 2$.

6. Решите уравнение $\log_{x-4} 27 = 3$. Если уравнение имеет более одного корня, в ответе укажите меньший из них.

7. Найдите значение выражения $\log_a(a^5 b^8)$, если $\log_b a = \frac{1}{2}$.

8. Найдите $\log_a \frac{a^6}{b^2}$, если $\log_a b = 6$.

9. Найдите значение выражения $\frac{\log_8 320}{2 + \log_8 5}$.

10. Найдите значение выражения $\log_{0,4} 8 \cdot \log_8 2,5$.

11. Найдите значение выражения $4^{\log_{16} 81}$.

12. Найдите значение выражения $\log_3 1,8 + \log_3 5$.

2 часть

13. а) Решите уравнение:

$$3 \log_8^2(\sin x) - 5 \log_8(\sin x) - 2 = 0$$

б) Определите, какие из его корней принадлежат отрезку $\left[-\frac{7\pi}{2}; -2\pi\right]$.

14. Решите неравенство:

$$2\log_9(4x^2 + 1) \geq \log_3(3x^2 + 4x + 1).$$

Контрольная работа №4

Вариант 4

1 часть

1. Найдите корень уравнения $\log_4(x + 8) = \log_4(5x - 4)$.

2. Найдите корень уравнения $\log_{\frac{1}{9}}(7 - 2x) = -2$.

3. Найдите корень уравнения $\log_3(12 - x) = 3\log_3 4$.

4. Решите уравнение $\log_3(7 + 2x) = \log_3(3 - 2x) + 2$.

5. Найдите корень уравнения $\log_{16} 2^{2x-1} = 2$.

6. Решите уравнение $\log_{x+6} 8 = 3$. Если уравнение имеет более одного корня, в ответе укажите меньший из них.

7. Найдите значение выражения $\log_a(a^5 b^9)$, если $\log_b a = \frac{3}{4}$.

8. Найдите $\log_a \frac{a^5}{b^6}$, если $\log_a b = -11$.

9. Найдите значение выражения $\frac{\log_6 144}{2 + \log_6 4}$.

10. Найдите значение выражения $\log_{0,4} 6 \cdot \log_6 2,5$.

11. Найдите значение выражения $4^{\log_{16} 25}$.

12. Найдите значение выражения $\log_3 16,2 + \log_3 5$.

2 часть

13. а) Решите уравнение:

$$2\log_2^2(2\cos x) - 9\log_2(2\cos x) + 4 = 0.$$

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

14. Решите неравенство:

$$2\log_4(3x^2 + 2) \geq \log_2(2x^2 + 5x + 2).$$

Контрольная работа №5

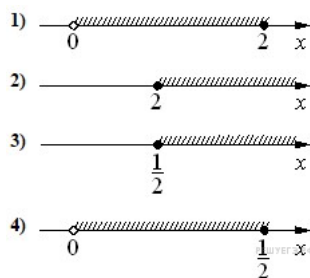
Вариант 1

- 1) Каждому из четырёх неравенств в левом столбце соответствует одно из решений в правом столбце. Установите соответствие между неравенствами и их решениями.

НЕРАВЕНСТВА

- А) $\log_2 x \geq 1$ Б) $\log_2 x \leq -1$
В) $\log_2 x \geq -1$ Г) $\log_2 x \leq 1$

РЕШЕНИЯ



- 2) 1) Найдите наименьшее значение функции $y = 5x - \ln(x+5)^5$ на отрезке $[-4, 5; 0]$.
2) Найдите наибольшее значение функции $y = x^2 - 13x + 11 \ln x + 12$ на отрезке $[\frac{13}{14}; \frac{15}{14}]$.
3) Найдите наименьшее значение функции $e^{2x} - 14e^x - 1$ на отрезке $[1; 2]$.
4) Найдите точку минимума функции $y = (x+16)e^{x-16}$.
5) Найдите точку максимума функции $y = (3x^2 - 36x + 36)e^{x+36}$.
6) Найдите точку минимума функции $y = \log_6(x^2 + 24x + 147) + 2$.
7) Найдите точку максимума функции $y = 8^{-30+12x-x^2}$.

- 3) Решите неравенство: $\log_2^2 x + 5 \log_2 x + 6 > 0$.

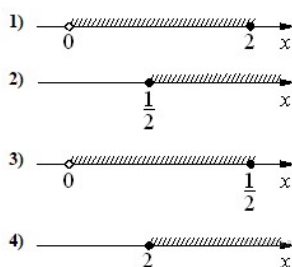
Вариант 2

- 1) Каждому из четырёх неравенств в левом столбце соответствует одно из решений в правом столбце. Установите соответствие между неравенствами и их решениями.

НЕРАВЕНСТВА

- А) $\log_{0,5} x \geq 1$
Б) $\log_{0,5} x \leq -1$
В) $\log_{0,5} x \geq -1$
Г) $\log_{0,5} x \leq 1$

РЕШЕНИЯ



Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б	В	Г

- 2) 1) Найдите наименьшее значение функции $y = 7x - \ln(x+4)^7$ на отрезке $[-3, 5; 0]$.
2) Найдите наибольшее значение функции $y = 2x^2 - 12x + 8 \ln x + 12$ на отрезке $[\frac{12}{13}; \frac{14}{13}]$.
3) Найдите наименьшее значение функции $e^{2x} - 2e^x - 9$ на отрезке $[-1; 1]$.
4) Найдите точку максимума функции $y = (9-x)e^{x+9}$.

- 5) Найдите точку минимума функции $y = (x^2 - 8x + 8)e^{6-x}$.
- 6) Найдите точку минимума функции $y = \log_5(x^2 + 6x + 12)$.
- 7) Найдите точку максимума функции $y = 7^{-153-26x-x^2}$.
- 3) Решите неравенство: $\log_3^2 x + 2 > 3 \log_3 x$.

Вариант 4

- 1) Каждому из четырёх неравенств в левом столбце соответствует одно из решений в правом столбце. Установите соответствие между неравенствами и их решениями.

НЕРАВЕНСТВА

РЕШЕНИЯ

- А) $\log_2 x > 1$
 Б) $\log_2 x > -1$
 В) $\log_2 x < 1$
 Г) $\log_2 x < -1$

- 1) $0 < x < \frac{1}{2}$ 2) $x > 2$ 3) $x > \frac{1}{2}$
 4) $0 < x < 2$

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б	В	Г

- 2) 1) Найдите наименьшее значение функции $y = 11x - \ln(x+5)^{11}$ на отрезке $[-4, 5; 0]$.
- 2) Найдите наибольшее значение функции $y = x^2 - 8x + 6 \ln x + 5$ на отрезке $[\frac{8}{9}; \frac{10}{9}]$.
- 3) Найдите наименьшее значение функции $e^{2x} - 14e^x + 2$ на отрезке $[-1; 2]$.
- 4) Найдите точку минимума функции $y = (3-x)e^{3-x}$.
- 5) Найдите точку максимума функции $y = (x^2 - 10x + 10)e^{5-x}$.
- 6) Найдите точку минимума функции $y = \log_4(x^2 + 8x + 17) - 5$.
- 7) Найдите точку максимума функции $y = 3^{13-4x-x^2}$.
- 3) Решите неравенство: $\log_2^2 x + 6 \geq 5 \log_2 x$.

Вариант 3

- 1) Каждому из четырёх неравенств в левом столбце соответствует одно из решений в правом столбце. Установите соответствие между неравенствами и их решениями.

НЕРАВЕНСТВА

РЕШЕНИЯ

- А) $\log_3 x < -1$
 Б) $\log_3 x > 1$
 В) $\log_3 x < 1$
 Г) $\log_3 x > -1$

- 1) $(3; +\infty)$ 2) $(0; 3)$
 3) $(\frac{1}{3}; +\infty)$ 4) $(0; \frac{1}{3})$

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б	В	Г

- 3) 1) Найдите наименьшее значение функции $y = 11x - \ln(x+4)^{11}$ на отрезке $[-3, 5; 0]$.
- 2) Найдите наибольшее значение функции $y = 2x^2 - 12x + 8 \ln x - 8$ на отрезке $[\frac{12}{13}; \frac{14}{13}]$.

- 3) Найдите наименьшее значение функции $e^{2x} - 11e^x - 1$ на отрезке $[-1; 2]$.
- 4) Найдите точку максимума функции $y = (x + 16)e^{16-x}$.
- 5) Найдите наименьшее значение функции $y = (x^2 - 8x + 8)e^{2-x}$ на отрезке $[1; 7]$.
- 6) Найдите точку минимума функции $y = \log_4(x^2 + 22x + 132) - 5$.
- 7) Найдите точку максимума функции $y = 7^{-193-28x-x^2}$.
- 3) Решите неравенство: $\log_2^2 x - 6\log_2 x - 16 > 0$.

Контрольная работа №6 по теме «Интеграл»
Вариант 1

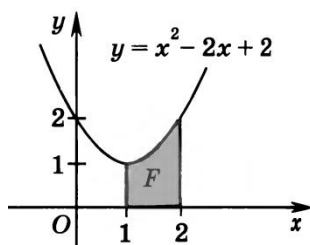
1. Найти первообразную функции
а) $f(x) = 3x^3 - 4x^2$ б) $f(x) = 2\sin x + x^2$

в) $f(x) = \sin 3x - \frac{1}{2} \cos 2x$

2. Вычислить интеграл

а) $\int_1^9 \frac{1}{\sqrt{x}} dx$ б) $\int_{\frac{\pi}{4}}^{\frac{\pi}{2}} \cos x dx$

3. Вычислите площадь фигуры, изображенной на рисунке.



4. Найдите площадь фигуры, ограниченной прямой $y = 3 - 2x$ и графиком функции $y = x^2 + 3x - 3$.

5. Для функции $f(x) = 2 \sin x$ найдите первообразную, график которой проходит через точку $M(\frac{\pi}{3}; -\sqrt{3})$

Контрольная работа №6 по теме «Интеграл»

Вариант 2

1. Найти первообразную функции

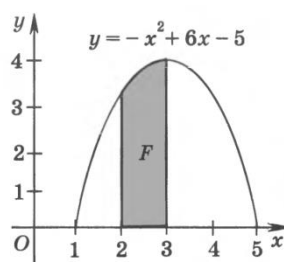
а) $f(x) = 2x^2 - 5x$ б) $f(x) = 3\cos x - x$

в) $f(x) = \cos 5x - \frac{1}{6} \sin 3x$

2. Вычислить интеграл

а) $\int_0^1 x^2 dx$ б) $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \sin x dx$

3. Вычислите площадь фигуры, изображенной на рисунке.



4. Найдите площадь фигуры, ограниченной прямой $y = 3 - 2x$ и графиком функции $y = x^2 + 3x - 3$.

5. Для функции $f(x) = -2 \cos x$ найдите первообразную, график которой проходит через точку $A(\frac{\pi}{6}; \sqrt{3})$