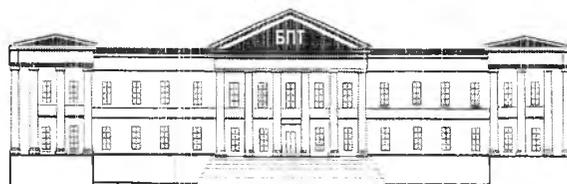


Государственное бюджетное профессиональное образовательное  
учреждение Свердловской области  
«Богдановичский политехникум»



**ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА**  
на промежуточную аттестацию  
**ПО ДИСЦИПЛИНЕ**  
**ОУД. 10 МАТЕМАТИКА: АЛГЕБРА И НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО**  
**АНАЛИЗА; ГЕОМЕТРИЯ**

Для специальности  
38.02.01 Экономика и бухгалтерский учет (по отраслям)  
Форма обучения – очная  
Срок обучения 2 года 10 месяцев

**УТВЕРЖДАЮ**

Заместитель директора по УВР  
ГБПОУ СО «Богдановичский  
политехникум»

 /Е.Е. Киселева/  
« 30 » августа 2017 г.

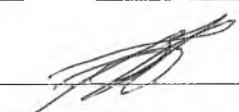
Оценочные средства промежуточной аттестации за второй семестр по дисциплине ОУД.10 МАТЕМАТИКА: АЛГЕБРА И НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА; ГЕОМЕТРИЯ составлены в соответствии с требованиями ФГОС к результатам освоения основной профессиональной образовательной программы СПО социально-экономического профиля.

Составитель:

Коржавина Вера Васильевна, преподаватель высшей квалификационной категории ГБПОУ СО «Богдановичский политехникум», г. Богданович.

Рассмотрено профильной цикловой комиссией общеобразовательных дисциплин

Протокол № 1 от « 30 » августа 2017 г.

Председатель  / Обухова Н.А./

## СОДЕРЖАНИЕ

ПАСПОРТ ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА .....	4
РУКОВОДСТВО ПО ОЦЕНКЕ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЯ.....	9
РУКОВОДСТВО ПО ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ.....	12
ПРИЛОЖЕНИЕ А.....	18
ПРИЛОЖЕНИЕ Б .....	34

## ПАСПОРТ ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА

1. **Форма промежуточной аттестации:** экзамен
2. **Цели аттестации:** оценить результаты учебных достижений обучающегося за второй семестр
3. **Результаты освоения дисциплины, подлежащие проверке**

### Личностные:

- Л1. сформированность представлений о математике как универсальном языке науки, средстве моделирования явлений и процессов, идеях и методах математики;
- Л2. понимание значимости математики для научно-технического прогресса, сформированность отношения к математике как к части общечеловеческой культуры через знакомство с историей развития математики, эволюцией математических идей;
- Л3. развитие логического мышления, пространственного воображения, алгоритмической культуры, критичности мышления на уровне, необходимом для будущей профессиональной деятельности, для продолжения образования и самообразования;
- Л4. овладение математическими знаниями и умениями, необходимыми в повседневной жизни, для освоения смежных естественно-научных дисциплин и дисциплин профессионального цикла, для получения образования в областях, не требующих углубленной математической подготовки;
- Л5. готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;
- Л6. готовность и способность к самостоятельной творческой и ответственной деятельности;
- Л7. готовность к коллективной работе, сотрудничеству со сверстниками в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;
- Л8. отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;

### Метапредметные:

- М1. умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях;
- М2. умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;
- М3. владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;
- М4. готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;
- М5. владение языковыми средствами: умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;
- М6. владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств для их достижения;

М7. целеустремленность в поисках и принятии решений, сообразительность и интуиция, развитость пространственных представлений; способность воспринимать красоту и гармонию мира;

**Предметные:**

- П1. сформированность представлений о математике как части мировой культуры и месте математики в современной цивилизации, способах описания явлений реального мира на математическом языке;
- П2. сформированность представлений о математических понятиях как важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимание возможности аксиоматического построения математических теорий;
- П3. владение методами доказательств и алгоритмов решения, умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;
- П4. владение стандартными приемами решения рациональных и иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем; использование готовых компьютерных программ, в том числе для поиска пути решения и иллюстрации решения уравнений и неравенств;
- П5. сформированность представлений об основных понятиях математического анализа и их свойствах. владение умением характеризовать поведение функций, использование полученных знаний для описания и анализа реальных зависимостей;
- П6. владение основными понятиями о плоских и пространственных геометрических фигурах, их основных свойствах; сформированность умения распознавать геометрические фигуры на чертежах, моделях и в реальном мире; применение изученных свойств геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием;
- П7. сформированность представлений о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, статистических закономерностях в реальном мире, основных понятиях элементарной теории вероятностей; умений находить и оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин;
- П8. владение навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач.

**В результате освоения дисциплины должен показать владение следующими основными видами учебных действий:**

**Понятие о непрерывности функции**

- УД1. ознакомление с понятием переменной, примерами зависимостей между переменными.
- УД2. ознакомление с понятием графика, определение принадлежности точки графику функции. определение по формуле простейшей зависимости, вида ее графика. выражение по формуле одной переменной через другие.
- УД3. ознакомление с определением функции, формулирование его.
- УД4. нахождение области определения и области значений функции

**Свойства функции. Графическая интерпретация. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях**

- УД5. ознакомление с примерами функциональных зависимостей в реальных процессах из смежных дисциплин.
- УД6. ознакомление с доказательными рассуждениями некоторых свойств линейной и квадратичной функций, проведение исследования линейной, кусочно-линейной, дробно-линейной и квадратичной функций, построение их графиков. построение и чтение графиков функций. исследование функции.
- УД7. составление видов функций по данному условию, решение задач на экстремум.

УД8. выполнение преобразований графика функции

### **Обратные функции**

УД9. применение свойств функций при исследовании уравнений и решении задач на экстремум.

УД10. ознакомление с понятием сложной функции

### **Последовательности**

УД11. ознакомление с понятием числовой последовательности, способами ее задания, вычислениями ее членов.

УД12. ознакомление с вычислением суммы бесконечного числового ряда на примере вычисления суммы бесконечно убывающей геометрической прогрессии.

УД13. решение задач на применение формулы суммы бесконечно убывающей геометрической прогрессии

### **Производная и ее применение**

УД14. ознакомление с понятием производной.

УД15. изучение и формулирование ее механического и геометрического смысла, изучение алгоритма вычисления производной на примере вычисления мгновенной скорости и углового коэффициента касательной.

УД16. составление уравнения касательной в общем виде.

УД17. усвоение правил дифференцирования, таблицы производных элементарных функций, применение для дифференцирования функций, составления уравнения касательной.

УД18. изучение теорем о связи свойств функции и производной, формулировка их.

УД19. проведение с помощью производной исследования функции, заданной формулой.

УД20. установление связи свойств функции и производной по их графикам.

УД21. применение производной для решения задач на нахождение наибольшего, наименьшего значения и на нахождение экстремума

### **Первообразная и интеграл**

УД22. ознакомление с понятием интеграла и первообразной.

УД23. изучение правила вычисления первообразной и теоремы Ньютона— Лейбница.

УД24. решение задач на связь первообразной и ее производной, вычисление первообразной для данной функции.

УД25. решение задач на применение интеграла для вычисления физических величин и площадей

### **Уравнения и системы уравнений**

УД26. ознакомление с простейшими сведениями о корнях алгебраических уравнений, понятиями исследования уравнений и систем уравнений.

УД27. изучение теории равносильности уравнений и ее применения. повторение записи решения стандартных уравнений, приемов преобразования уравнений для сведения к стандартному уравнению.

УД28. решение рациональных, иррациональных, показательных и тригонометрических уравнений и систем.

УД29. использование свойств и графиков функций для решения уравнений. повторение основных приемов решения систем.

УД30. решение уравнений с применением всех приемов (разложения на множители, введения новых неизвестных, подстановки, графического метода).

УД31. решение систем уравнений с применением различных способов.

УД32. ознакомление с общими вопросами решения неравенств и использование свойств и графиков функций при решении неравенств.

УД33. решение неравенств и систем неравенств с применением различных способов.

УД34. применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. интерпретирование результатов с учетом реальных ограничений

#### **Элементы теории вероятностей**

УД35. изучение классического определения вероятности, свойств вероятности, теоремы о сумме вероятностей.

УД36. рассмотрение примеров вычисления вероятностей. решение задач на вычисление вероятностей событий

#### **Представление данных (таблицы, диаграммы, графики)**

УД37. ознакомление с представлением числовых данных и их характеристиками.

УД38. решение практических задач на обработку числовых данных, вычисление их характеристик

#### **Многогранники**

УД39. описание и характеристика различных видов многогранников, перечисление их элементов и свойств.

УД40. изображение многогранников и выполнение построения на изображениях и моделях многогранников.

УД41. вычисление линейных элементов и углов в пространственных конфигурациях, аргументирование своих суждений.

УД42. характеристика и изображение сечения, *развертки многогранников*, вычисление площадей поверхностей.

УД43. построение простейших сечений куба, призмы, пирамиды. применение фактов и сведений из планиметрии.

УД44. ознакомление с видами симметрий в пространстве. формулирование определений и свойств. характеристика симметрии тел вращения и многогранников.

УД45. применение свойств симметрии при решении задач.

УД46. использование приобретенных знаний для исследования и моделирования несложных задач.

УД47. изображение основных многогранников и выполнение рисунков по условиям задач

#### **Тела и поверхности вращения**

УД48. ознакомление с видами тел вращения, формулирование их определений и свойств.

УД49. формулирование теорем о сечении шара плоскостью и плоскости, касательной к сфере.

УД50. характеристика и изображение тел вращения, их развертки, сечения.

УД51. решение задач на построение сечений. вычисление длин, расстояний, углов, площадей. проведение доказательных рассуждений при решении задач.

УД52. применение свойств симметрии при решении задач на тела вращения, комбинацию тел.

УД53. изображение основных круглых тел и выполнение рисунка по условию задачи

#### **Измерения в геометрии**

УД54. ознакомление с понятиями площади и объема, аксиомами и свойствами.

УД55. решение задач на вычисление площадей плоских фигур с применением соответствующих формул и фактов из планиметрии.

УД56. изучение теорем о вычислении объемов пространственных тел, решение задач на применение формул вычисления объемов.

УД57. изучение формул для вычисления площадей поверхностей многогранников и тел вращения.

УД58. ознакомление с методом вычисления площади поверхности сферы.

УД59. решение задач на вычисление площадей поверхности пространственных тел

#### **4. Форма проведения экзамена: письменная**

**5. Методика оценивания:** По оценочной ведомости освоенных знаний, умений, компетенций, сопоставление с эталоном ответов.

**4. К процедуре аттестации**

Помещение: кабинет с посадочными местами по количеству обучающихся.

Инструменты: ручка, карандаш, линейка, калькулятор.

Расходные материалы: бумага для выполнения заданий

Справочные материалы: таблицы значений тригонометрических функций, таблица квадратов, таблица степеней, таблица интегралов, таблица производных

Норма времени: 180 минут

**5. Требования к кадровому обеспечению аттестации**

Оценщики (эксперты): преподаватель дисциплины - Математика

Ассистент: преподаватель дисциплины - Математика

**6. Оценочные материалы:** экзаменационные билеты, оценочные ведомости, эталон ответов.

## РУКОВОДСТВО ПО ОЦЕНКЕ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЯ

Оценка результатов освоения дисциплины проводится в ходе демонстрации обучающимся знаний, умений, компетенций в процессе выполнения *письменной экзаменационной работы*

Для прохождения промежуточной аттестации обучающийся должен:  
*решить задачи*

Структурная матрица контрольно-измерительных материалов

Коды результатов освоения дисциплины (МДК), подлежащие проверке	Состав промежуточной аттестации по дисциплине	
	Учебные действия	Экзаменационная письменная работа
Л1-Л8	УД 1 – УД 59	Задания 1-8
М1-М7	УД 1 – УД 59	Задания 1-8
П3	УД 1 – УД 59	Задания 1-8
П4	УД 26 – УД 34	Задания 1,2
П5	УД 1 – УД 25	Задания 3,5,7
П6	УД 39 – УД 59	Задание 6
П7	УД 35 – УД 38	Задание 4

Оценивание личностных и метапредметных проявлений осуществляется путем наблюдения за ходом выполнения студентом экзаменационной работы, оценивание предметных проявлений осуществляется по *оценочной ведомости*. Преподаватель контролирует действия обучающегося и оценивает правильность и полноту выполнения задания, отмечая в листе оценки признаки проявленных обучающимся знаний, умений, компетенций при выполнении работы. Проводится сравнение проявленных признаков с эталоном и оценивание каждого признака по оценочной шкале с последующим переводом результата в балльную систему.

### Оценивание практической работы

Экзаменационная работа состоит в решении 8 задач.

Оцениванию подлежат определенные параметры по признакам их проявления. Шкала оценивания:

0 баллов – признак не проявлен,

0,5 балла - признак проявлен частично,

1 балл – признак проявлен в полном объеме

Оценивание осуществляется по *оценочной ведомости*.

Преподаватель контролирует действия обучающегося и оценивает правильность и полноту выполнения задания, отмечая в листе оценки признаки проявленных обучающимся знаний, умений при выполнении работы.

Лист оценки практической работы

№	Оцениваемый параметр	Признаки проявления	Макс. балл
1	Решение иррациональных уравнений	Обе части уравнения возведены в квадрат	4
		Решено линейное (квадратное) уравнение	
		Выполнена проверка и определено решение исходного уравнения	
		Записан ответ	

№	Оцениваемый параметр	Признаки проявления	Макс. балл
2	Решение показательных уравнений	Обе части уравнения приведены к степени с одинаковым основанием	4
		Получено линейное (квадратное) уравнение	
		Решено полученное уравнение	
		Записан ответ	
3	Решение логарифмических уравнений	Обе части уравнения приведены к логарифму с одинаковым основанием	5
		Получено линейное (квадратное) уравнение	
		Решено полученное уравнение	
		Найдена ОДЗ и установлено соответствие с полученным решением	
4	Решение тригонометрических уравнений	Уравнение приведено к простейшему виду	4
		Определено имеет ли уравнение решения	
		Найдено решение уравнения	
		Записан ответ	
5	Решение рациональных неравенств	Найдены нули функции	5
		Найдены значения функции, в которых она не существует	
		Построена числовая ось и отмечены найденные точки	
		Определены знаки выражения на каждом промежутке	
		Выбраны промежутки соответствующие знаку неравенства и записан ответ	
6	Решение показательных неравенств	Обе части неравенства приведены к степени с одинаковым основанием	5
		Определен знак неравенства и опущены основания степени	
		Получено линейное (квадратное) неравенство	
		Решено полученное неравенство	
		Записан ответ	
7	Решение логарифмических неравенств	Обе части неравенства приведены к логарифму с одинаковым основанием	5
		Определен знак неравенства и опущены логарифмы	
		Получено линейное (квадратное) неравенство	
		Решено полученное неравенство	
		Записан ответ	
8	Графики функций	Определение по графику значения функции в указанной точке	3
		Определение по графику промежутков возрастания и убывания функции	
		Определение по графику промежутков знакопостоянства функции	
9	Решение задач на нахождение вероятности события	Верно определено событие, вероятность которого необходимо найти	4
		Определено благоприятное число исходов	
		Определено общее число исходов	
		Верно вычислена вероятность события	
10	Решение задач	Найдены относительные вероятности	1

№	Оцениваемый параметр	Признаки проявления	Макс. балл
	математической статистики	Найдено среднее выборки	1
		Построен полигон частот	1
11	Нахождение определенного интеграла	Выбрана верная формула из таблицы интегралов	5
		По выбранной формуле верно найден неопределенный интеграл	
		Верно указаны границы интегрирования	
		Верно применена формула Ньютона - Лейбница	
		Получен точный ответ	
12	Вычисление площади фигуры, ограниченной линиями	Верно выполнено построение чертежа	4
		Верно указаны границы интегрирования	
		Верно применена формула Ньютона - Лейбница	
		Получен точный ответ	
13	Вычисление площади тела	Верно построен чертеж	3
		Выбрана верная формула	
		Получен верный ответ	
14	Вычисление объема тела	Верно построен чертеж	3
		Выбрана верная формула	
		Получен верный ответ	
15	Нахождение производных функций	Выбрана верная формула из таблицы производных	2
		Функция верно подставлена в выбранную формулу	
		Максимальное количество баллов	45-46

Оценка результатов промежуточной аттестации производится в соответствии с универсальной шкалой:

Процент результативности (правильных ответов)	Кол-во баллов	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
		балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	31-35	5	отлично
80 ÷ 89	26-30	4	хорошо
70 ÷ 79	21-25	3	удовлетворительно
менее 70	До 21	2	не удовлетворительно

Время на решение задач – 180 минут.

Правильность выполнения практических задач экзаменационного варианта устанавливается путем сравнения с эталоном ответов.

Итоговые оценки по учебным дисциплинам, освоение которых продолжалось в течение нескольких семестров, определяются как среднее арифметическое всех оценок промежуточной аттестации. Итоговые оценки выставляются целыми числами в соответствии с правилами математического округления.

Итоговые результаты оценки учебных достижений обучающихся по дисциплинам учебного плана ООП СПО (положительные итоговые оценки) фиксируются в приложениях к диплому о среднем профессиональном образовании.

# РУКОВОДСТВО ПО ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Уважаемые студенты!

Формой промежуточной аттестации по дисциплине «МАТЕМАТИКА» во втором семестре является экзамен. Условием допуска к промежуточной аттестации является успешное (оценки 3, 4, 5) выполнение всех контрольных точек текущего контроля. Итоговая оценка по дисциплине за семестр определяется как оценка за экзамен. Итоговые оценки выставляются целыми числами в соответствии с правилами математического округления.

## Состав промежуточной аттестации

В рамках экзамена Вам необходимо: *решить задачи*;

## Результаты освоения дисциплины, подлежащие проверке на зачете

### Личностные:

- сформированность представлений о математике как универсальном языке науки, средстве моделирования явлений и процессов, идеях и методах математики;
- понимание значимости математики для научно-технического прогресса, сформированность отношения к математике как к части общечеловеческой культуры через знакомство с историей развития математики, эволюцией математических идей;
- развитие логического мышления, пространственного воображения, алгоритмической культуры, критичности мышления на уровне, необходимом для будущей профессиональной деятельности, для продолжения образования и самообразования;
- овладение математическими знаниями и умениями, необходимыми в повседневной жизни, для освоения смежных естественно-научных дисциплин и дисциплин профессионального цикла, для получения образования в областях, не требующих углубленной математической подготовки;
- готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;
- готовность и способность к самостоятельной творческой и ответственной деятельности;
- готовность к коллективной работе, сотрудничеству со сверстниками в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;
- отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;

### Метапредметные:

- умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях;
- умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;
- владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;

- готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;
- владение языковыми средствами: умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;
- владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств для их достижения;
- целеустремленность в поисках и принятии решений, сообразительность и интуиция, развитость пространственных представлений: способность воспринимать красоту и гармонию мира;

### **Предметные:**

- сформированность представлений о математике как части мировой культуры и месте математики в современной цивилизации, способах описания явлений реального мира на математическом языке;
- сформированность представлений о математических понятиях как важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимание возможности аксиоматического построения математических теорий;
- владение методами доказательств и алгоритмов решения, умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;
- владение стандартными приемами решения рациональных и иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем; использование готовых компьютерных программ, в том числе для поиска пути решения и иллюстрации решения уравнений и неравенств;
- сформированность представлений об основных понятиях математического анализа и их свойствах, владение умением характеризовать поведение функций, использование полученных знаний для описания и анализа реальных зависимостей;
- владение основными понятиями о плоских и пространственных геометрических фигурах, их основных свойствах; сформированность умения распознавать геометрические фигуры на чертежах, моделях и в реальном мире; применение изученных свойств геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием;
- сформированность представлений о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, статистических закономерностях в реальном мире, основных понятиях элементарной теории вероятностей; умений находить и оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин;
- владение навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач.

**В результате освоения дисциплины должен показать владение следующими основными видами учебных действий:**

### **Понятие о непрерывности функции**

- ознакомление с понятием переменной, примерами зависимостей между переменными.
- ознакомление с понятием графика, определение принадлежности точки графику функции. определение по формуле простейшей зависимости, вида ее графика. выражение по формуле одной переменной через другие.
- ознакомление с определением функции, формулирование его.

- нахождение области определения и области значений функции

### **Свойства функции. Графическая интерпретация. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях**

- ознакомление с примерами функциональных зависимостей в реальных процессах из смежных дисциплин.
- ознакомление с доказательными рассуждениями некоторых свойств линейной и квадратичной функций, проведение исследования линейной, кусочно-линейной, дробно-линейной и квадратичной функций, построение их графиков. построение и чтение графиков функций. исследование функции.
- составление видов функций по данному условию, решение задач на экстремум.
- выполнение преобразований графика функции

### **Обратные функции**

- применение свойств функций при исследовании уравнений и решении задач на экстремум.
- ознакомление с понятием сложной функции

### **Последовательности**

- ознакомление с понятием числовой последовательности, способами ее задания, вычислениями ее членов.
- ознакомление с вычислением суммы бесконечного числового ряда на примере вычисления суммы бесконечно убывающей геометрической прогрессии.
- решение задач на применение формулы суммы бесконечно убывающей геометрической прогрессии

### **Производная и ее применение**

- ознакомление с понятием производной.
- изучение и формулирование ее механического и геометрического смысла, изучение алгоритма вычисления производной на примере вычисления мгновенной скорости и углового коэффициента касательной.
- составление уравнения касательной в общем виде.
- усвоение правил дифференцирования, таблицы производных элементарных функций, применение для дифференцирования функций, составления уравнения касательной.
- изучение теорем о связи свойств функции и производной, формулировка их.
- проведение с помощью производной исследования функции, заданной формулой.
- установление связи свойств функции и производной по их графикам.
- применение производной для решения задач на нахождение наибольшего, наименьшего значения и на нахождение экстремума

### **Первообразная и интеграл**

- ознакомление с понятием интеграла и первообразной.
- изучение правила вычисления первообразной и теоремы Ньютона—Лейбница.
- решение задач на связь первообразной и ее производной, вычисление первообразной для данной функции.
- решение задач на применение интеграла для вычисления физических величин и площадей

### **Уравнения и системы уравнений**

- ознакомление с простейшими сведениями о корнях алгебраических уравнений, понятиями исследования уравнений и систем уравнений.
- изучение теории равносильности уравнений и ее применения. повторение записи решения стандартных уравнений, приемов преобразования уравнений для сведения к стандартному уравнению.

- решение рациональных, иррациональных, показательных и тригонометрических уравнений и систем.
- использование свойств и графиков функций для решения уравнений. повторение основных приемов решения систем.
- решение уравнений с применением всех приемов (разложения на множители, введения новых неизвестных, подстановки, графического метода).
- решение систем уравнений с применением различных способов.
- ознакомление с общими вопросами решения неравенств и использование свойств и графиков функций при решении неравенств.
- решение неравенств и систем неравенств с применением различных способов.
- применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. интерпретирование результатов с учетом реальных ограничений

#### **Элементы теории вероятностей**

- изучение классического определения вероятности, свойств вероятности, теоремы о сумме вероятностей.
- рассмотрение примеров вычисления вероятностей. решение задач на вычисление вероятностей событий

#### **Представление данных (таблицы, диаграммы, графики)**

- ознакомление с представлением числовых данных и их характеристиками.
- решение практических задач на обработку числовых данных, вычисление их характеристик

#### **Многогранники**

- описание и характеристика различных видов многогранников, перечисление их элементов и свойств.
- изображение многогранников и выполнение построения на изображениях и моделях многогранников.
- вычисление линейных элементов и углов в пространственных конфигурациях, аргументирование своих суждений.
- характеристика и изображение сечения, *развертки многогранников*, вычисление площадей поверхностей.
- построение простейших сечений куба, призмы, пирамиды. применение фактов и сведений из планиметрии.
- ознакомление с видами симметрий в пространстве, формулирование определений и свойств. характеристика симметрии тел вращения и многогранников.
- применение свойств симметрии при решении задач.
- использование приобретенных знаний для исследования и моделирования несложных задач.
- изображение основных многогранников и выполнение рисунков по условиям задач

#### **Тела и поверхности вращения**

- ознакомление с видами тел вращения, формулирование их определений и свойств.
- формулирование теорем о сечении шара плоскостью и плоскости, касательной к сфере.
- характеристика и изображение тел вращения, их развертки, сечения.
- решение задач на построение сечений, вычисление длин, расстояний, углов, площадей. проведение доказательных рассуждений при решении задач.
- применение свойств симметрии при решении задач на тела вращения, комбинацию тел.
- изображение основных круглых тел и выполнение рисунка по условию задачи

## Измерения в геометрии

- ознакомление с понятиями площади и объема, аксиомами и свойствами.
- решение задач на вычисление площадей плоских фигур с применением соответствующих формул и фактов из планиметрии.
- изучение теорем о вычислении объемов пространственных тел, решение задач на применение формул вычисления объемов.
- изучение формул для вычисления площадей поверхностей многогранников и тел вращения.
- ознакомление с методом вычисления площади поверхности сферы.
- решение задач на вычисление площадей поверхности пространственных тел

## Контрольно-оценочные средства

1. Количество экзаменационных билетов – 30. Каждый билет работы содержит восемь задач. Время на подготовку и решение задач – 180 минут.

Критерии оценки: каждая задача оценивается от 1 до 5 баллов. Сумма баллов формирует итоговую оценку.

Вопросы для подготовки к экзамену:

1. Производная
2. Интеграл
3. Многогранники
4. Тела вращения
5. Классическое определение вероятности
6. Теоремы сложения и умножения вероятности
7. Уравнения и неравенства
8. Функции и графики

2. Содержание практической работы: Решить задачу

Оцениваемые параметры практической работы:

1. Решить уравнение (иррациональное, показательное, логарифмическое, тригонометрическое)
2. Решить неравенство (рациональное, показательное, логарифмическое)
3. Определение по графику значения функции в указанной точке
4. Определение по графику промежутков возрастания и убывания функции
5. Определение по графику промежутков знакопостоянства функции
6. Решение задач на классическое определение вероятности
7. Решение задач на использование теорем сложения и умножения вероятности
8. Вычисление интегралов
9. Нахождение площадей криволинейной трапеции
10. Нахождение площадей и объемов многогранников и тел вращения
11. Вычисление производной

**Оценка результатов дифференцированного зачета производится в соответствии с универсальной шкалой:**

Процент результативности (правильных ответов)	Кол-во баллов	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
		балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	31-35	5	отлично
80 ÷ 89	26-30	4	хорошо
70 ÷ 79	21-25	3	удовлетворительно
менее 70	До 21	2	не удовлетворительно

**Во время процедуры экзамена используются следующие средства:**

Инструменты: ручка, карандаш, линейка, калькулятор.

Расходные материалы: бумага для выполнения заданий

Справочные материалы: таблицы значений тригонометрических функций, таблица квадратов, таблица степеней, таблица производных, таблица интегралов

**Список рекомендуемых источников для подготовки к экзамену**

1. Башмаков М.И. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия: учебник для студентов профессиональных образовательных организаций, осваивающих профессии и специальности СПО. – М., 2017

2. Башмаков М.И. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия: Сборник задач профильной направленности: учеб. пособие для студентов профессиональных образовательных организаций, осваивающих профессии и специальности СПО. – М., 2017

3. Башмаков М.И. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия: Задачник: учеб. пособие для студентов профессиональных образовательных организаций, осваивающих профессии и специальности СПО. – М., 2017

4. Башмаков М.И. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия: Электронный учеб.- метод. комплекс для студентов профессиональных образовательных организаций, осваивающих профессии и специальности СПО. – М., 2017

5. Башмаков М. И. Математика (базовый уровень). 10 класс. — М., 2014.

6. Башмаков М. И. Математика (базовый уровень). 11 класс. — М., 2014.

7. Гусев В.А., Григорьев С.Г., Иволгина С.В. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия: учебник для студентов профессиональных образовательных организаций, осваивающих профессии и специальности СПО. – М., 2017

8. Колягин Ю.М., Ткачева М. В., Федерова Н. Е. и др. Математика: алгебра и начала математического анализа. Алгебра и начала математического анализа (базовый и углубленный уровни). 10 класс / под ред. А. Б. Жижченко. — М., 2014.

9. Колягин Ю.М., Ткачева М. В., Федерова Н. Е. и др. Математика: алгебра и начала математического анализа. Алгебра и начала математического анализа (базовый и углубленный уровни). 11 класс / под ред. А. Б. Жижченко. — М., 2014.

**Интернет-ресурсы**

1. Математика: учебник / М.И. Башмаков. — Москва : КноРус, 2017. — 394 с. — СПО. — ISBN 978-5-406-05861-9. — Режим доступа: <https://www.book.ru/book/922705>.
2. Математика [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.Б. Карбачинская [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — М. : Российский государственный университет правосудия, 2015. — 342 с. — 978-5-93916-481-8. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/49604.html>
3. [www.fcior.edu.ru](http://www.fcior.edu.ru) (Информационные, тренировочные и контрольные материалы).
4. [www.school-collection.edu.ru](http://www.school-collection.edu.ru) (Единая коллекции цифровых образовательных ресурсов).

## ПРИЛОЖЕНИЕ А

### Задания к экзаменационным билетам

#### Многогранники

1. Высота правильной треугольной пирамиды равна 8 см, а сторона основания – 10 см. Найдите объем пирамиды.
2. Высота правильной шестиугольной пирамиды равна 12 см, сторона основания 5 см, а боковое ребро – 13 см. Найдите площадь боковой поверхности пирамиды.
3. В правильной четырехугольной пирамиде апофема и сторона основания равны  $8\sqrt{3}$  см. Высота пирамиды равна 12 см. Найдите площадь полной поверхности пирамиды.
4. В правильной треугольной пирамиде боковое ребро равно 10 см, а сторона основания равна 12 см. Найдите площадь полной поверхности пирамиды.
5. Объем шара равен  $36\pi$  см<sup>3</sup>. Найдите площадь поверхности шара.
6. В правильной четырехугольной пирамиде сторона основания равна 9 см. Высота пирамиды равна 10 см. Найдите объем пирамиды.
7. В правильной шестиугольной пирамиде с высотой 24 см боковое ребро наклонено к плоскости основания под углом  $30^\circ$ . Найдите (в см) радиус окружности, описанной около основания пирамиды.
8. Найдите объем правильной треугольной пирамиды, высота которой равна 12 см, а сторона основания равна 13 см.
9. В правильной шестиугольной пирамиде апофема длиной 24 см. Сторона основания 10 см. Найдите площадь боковой поверхности пирамиды.
10. В правильной четырехугольной пирамиде сторона основания равна 10 см, а апофема – 13 см. Найдите высоту пирамиды.
11. В правильной шестиугольной пирамиде с высотой 18 см, сторона основания равна 9 см. Найдите объем пирамиды.
12. В правильной шестиугольной пирамиде с апофемой 9 см и стороной основания 5 см. Найдите площадь боковой поверхности пирамиды.
13. В правильной четырехугольной пирамиде высота равна 3 см. Сторона основания пирамиды равна 6 см. Найдите объем пирамиды.
14. Радиус основания конуса равен 5 см, а образующая конуса равна 13 см. Найдите объем конуса.
15. Высота правильной четырехугольной пирамиды равна 10 см, сторона основания пирамиды равна 9 см. Найдите объем пирамиды.
16. В правильной четырехугольной пирамиде с апофемой 18 см, и сторона основания равна 10 см. Найдите площадь полной поверхности пирамиды.
17. В правильной четырехугольной пирамиде апофема равна 9 см. Сторона основания равна 8 см. Найдите площадь полной поверхности пирамиды.
18. Диаметр основания цилиндра равен 10 см, а высота цилиндра равна длине окружности основания. Найдите площадь полной поверхности цилиндра.
19. В правильной четырехугольной пирамиде сторона основания равна 8 см; высота пирамиды 12 см. Найдите объем пирамиды.
20. Сторона основания правильной четырехугольной пирамиды равна апофеме - 10 см. Найдите боковую поверхность пирамиды.
21. В правильной четырехугольной пирамиде с высотой боковой грани 12 см, основания равно 8 см. Найдите площадь полной поверхности пирамиды.
22. В правильной четырехугольной пирамиде с высотой 10 см, сторона основания равна 6 см. Найдите объем пирамиды.
23. Дан цилиндр. Радиус основания составляет 3 см, образующая равна 6 см. Вычислить площадь боковой и полной поверхности цилиндра.

24. Дана правильная треугольная призма. Сторона основания равна 4 см, высота – 7 см. Найти объем призмы.
25. Дан конус с радиусом основания 3 см и образующей 5,7 см. Вычислить объем конуса.
26. Дана правильная четырехугольная пирамида со стороной основания равной 5 см. Апофема пирамиды составляет 8 см. Вычислить площадь боковой и полной поверхности пирамиды.
27. Дана правильная шестиугольная призма. Сторона основания, которой равна 3 см, а боковое ребро 8 см. Вычислить площадь полной поверхности призмы.
28. Дана правильная четырехугольная призма со стороной основания равной 4 см и высотой 7 см. Вычислить объем призмы.
29. Дана правильная шестиугольная призма со стороной основания равной 4 см и высотой 7 см. Вычислить объем призмы.
30. Дана правильная четырехугольная пирамида со стороной основания равной 5 см и высотой 8 см. Вычислить объем пирамиды.

### Производная

31. Найдите производную функции  $f(x) = e^x(x^2 + 1)$
32. Найдите производную функции  $f(x) = e^x \cos x$
33. Найдите производную функции  $f(x) = x^2 \ln x$
34. Найдите производную функции  $f(x) = 2x^2 + \sin x$
35. Найдите значение производной функции  $y = \sin\left(4x - \frac{\pi}{6}\right)$  в точке  $x_0 = \frac{\pi}{12}$
36. Найдите значение производной функции  $f(x) = \operatorname{tg} x - 2 \sin x$  при  $x = -\frac{\pi}{4}$
37. Найдите значение производной функции  $y = \sqrt{2x + 5}$  в точке  $x_0 = 2$ .
38. Найдите значение производной функции  $y = \ln(2 - x)$  в точке  $x_0 = -1$ .
39. Найдите значение производной функции  $y = x \ln x$  в точке  $x_0 = 1$ .
40. Найдите значение производной функции  $y = \frac{x}{x + 1}$  в точке  $x_0 = -2$ .
41. Найдите значение производной функции  $y = 3x + \sqrt{x}$  при  $x = 16$ .
42. Тело движется по прямой так, что расстояние  $S$  от начальной точки изменяется по закону  $S = 5t - 0,5t^2$  (м), где  $t$  – время движения в секундах. Найдите скорость тела через 2 с после начала движения.
43. Тело движется по прямой так, что расстояние  $S$  от начальной точки изменяется по закону  $S = t + 0,5t^2$  (м), где  $t$  – время движения в секундах. Найдите скорость тела через 4 с после начала движения.
44. Закон прямолинейного движения записывается формулой  $S = 4t^3 - t^2 + 1$ . Найдите ускорение прямолинейного движения в момент времени  $t = 4$  сек.
45. Тело движется по прямой так, что расстояние  $S$  от начальной точки изменяется по закону  $S = 3t + t^2$  (м), где  $t$  – время движения в секундах. Найдите скорость тела через 3 с после начала движения.
46. Тело движется по прямой так, что расстояние  $S$  от начальной точки изменяется по закону  $S = 2t^2 - 3t + 1$  (м), где  $t$  – время движения в секундах. Найдите ускорение этого движения в любой момент времени. Как называется это движение?
47. Найдите промежутки возрастания функции  $f(x) = 2x^3 - 3x + 5$

48. Найдите промежутки возрастания функции  $f(x) = 2x^3 - 3x^2 + 5$
49. Найдите промежутки возрастания функции  $f(x) = -x^3 + x^2 + 8x$ .
50. Найдите промежутки убывания функции  $f(x) = 2x^3 + 9x^2 - 24$
51. Найдите промежутки убывания функции  $f(x) = -3x^3 + 6x^2 - 5x$ .
52. Найдите промежутки возрастания и убывания функции  $y = x + \frac{1}{x}$
53. Найдите угловой коэффициент касательной, проведенной к графику функции  $y = 2 \ln x$  в точке с абсциссой  $x = 2$ .
54. Найдите угловой коэффициент касательной, проведенной к графику функции  $y = x - \ln x$  в точке с абсциссой  $x = 3$ .
55. Найдите угловой коэффициент касательной, проведенной к графику функции  $f(x) = \cos x + 3$  в его точке с абсциссой  $x = -\frac{\pi}{3}$ .
56. Дана функция  $f(x) = 3 - 3x - 2x^2$ . Найдите координаты точки графика этой функции, в которой угловой коэффициент касательной равен 5.
57. Дана функция  $f(x) = 3x - 2x^2$ . Найдите координаты точки графика этой функции, в которой угловой коэффициент касательной равен 4.
58. К графику функции  $f(x) = 3 + 7x - 4x^2$  проведена касательная с угловым коэффициентом - 9. Найдите координаты точки касания.
59. Дана функция  $f(x) = 2x^2 - 5x + 1$ . Найдите координаты точки ее графика, в которой угловой коэффициент касательной к нему равен 3.
60. Дана функция  $f(x) = 2x^2 - x + 1$ . Найдите координаты точки ее графика, в которой угловой коэффициент касательной к нему равен 7.
61. Найдите наименьшее значение функции  $y = 3x^2 + 18x + 7$  на промежутке  $[-5; -1]$ .
62. Найдите наименьшее и наибольшее значение функции  $y = 2x^3 + 3x^2 - 12x - 1$  на отрезке  $[-1; 2]$ .
63. Найдите наименьшее и наибольшее значение функции  $y = 2x^3 + 3x^2 + 2$  на отрезке  $[-2; 1]$ .
64. Найдите наименьшее и наибольшее значение функции  $y = -x^3 - 3x^2 + 9x - 2$  на отрезке  $[-2; 2]$ .
65. Найдите наименьшее и наибольшее значение функции  $y = 2x^3 - 15x^2 + 24x + 3$  на отрезке  $[2; 3]$ .
66. Найдите наименьшее и наибольшее значение функции  $y = -x^3 + 3x^2 + 4$  на отрезке  $[-3; 3]$ .
67. Найдите точки экстремума функции  $y = 2x^3 + \frac{1}{2}x^4 - 8$ .
68. Найдите точки экстремума функции  $y = 2x^3 + \frac{1}{2}x^2 + 8x$ .
69. Найдите точки экстремума функции  $y = x^5 - 5x^4 + 3$ .
70. Найдите точки экстремума функции  $y = x^3 - 3x^2 - 9x - 4$ .
71. Найдите точки экстремума функции  $y = 2x^3 - 3x^2 - 1$ .
72. Найдите точки экстремума функции  $y = 3x^4 - 4x^3 + 2$ .

73. Найдите точки экстремума функции  $y = 3x^2 - 2x^3 + 6$ .

### Интеграл и первообразная

74. Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями  $y = \frac{1}{3}x^3$ ,  $y = 0$ ,  $x = -1$  и  $x = 2$ .

75. Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями  $y = -x^2 + 4$  и  $y = 0$ .

76. Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями  $y = 3x^2 + 3$ ,  $y = 0$ ,  $x = -2$  и  $x = 0$ .

77. Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями  $y = 0,5x^2 + 2$ ,  $y = 0$ ,  $x = 1$  и  $x = 3$ .

78. Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями  $y = x^3$ ,  $y = 0$ ,  $x = -2$  и  $x = 2$ .

79. Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями  $y = 4x^3$ ,  $y = 0$ ,  $x = -1$  и  $x = 2$ .

80. Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями  $y = x^2 + 1$ ,  $y = 0$ ,  $x = -1$  и  $x = 2$ .

81. Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями  $y = 3x^2$ ,  $y = 0$ ,  $x = -3$  и  $x = 2$ .

82. Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями  $y = x^2$ ,  $y = 0$ ,  $x = 2$  и  $x = 3$ .

83. Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями  $y = -3x^3$ ,  $y = 0$ ,  $x = 1$  и  $x = 2$ .

84. Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями  $y = x^2 - 4$ ,  $y = 0$ .

85. Найдите площадь фигуры, ограниченной осями координат и графиком функции  $f(x) = x^2 + 8x + 16$ .

86. Найдите площадь криволинейной трапеции, ограниченной графиком функции  $f(x) = \sqrt{x}$  и прямыми  $y = 0$ ,  $x = 4$ .

87. Найдите площадь фигуры, ограниченной осью абсцисс и графиком функции  $f(x) = -x^2 + 5x$ .

88. Найдите площадь фигуры, ограниченной осями координат, графиком функции  $f(x) = x^2 + 8x + 16$  и прямой  $x = 2$ .

89. Вычислить интеграл  $\int_{-2\pi}^{\pi} \sin 2x dx$

90. Вычислить интеграл  $\int_{-3\pi}^0 \cos 3x dx$

91. Вычислить интеграл  $\int_{-2\pi}^{\pi} 3 \sin x dx$

92. Вычислить интеграл  $\int_{-\pi}^{2\pi} 4 \cos x dx$

93. Вычислить интеграл  $\int_{-3}^2 (2x - 3) dx$

94. Вычислить интеграл  $\int_0^{\ln 2} 2e^x dx$

95. Вычислить интеграл  $\int_1^e \frac{3}{x} dx$

96. Вычислить интеграл  $\int_4^9 \frac{1}{\sqrt{x}} dx$

97. Вычислить интеграл  $\int_1^2 \frac{1}{x^3} dx$

98. Вычислить интеграл  $\int_{-2}^3 6x dx$

99. Вычислить интеграл  $\int_2^3 \frac{1}{x^2} dx$

100. Вычислить интеграл  $\int_{-1}^1 3x^2 dx$

101. Вычислить интеграл  $\int_0^3 6x^2 dx$

102. Вычислить интеграл  $\int_0^1 8x dx$

103. Найдите какую-нибудь первообразную функции  $f(x) = 4x^3 - x^2 + 2$ , которая принимает отрицательное значение при  $x = 1$ .

104. Найдите первообразную функции  $f(x) = 4 - x^2$ , график которой проходит через точку  $(-3; 10)$
105. Найдите первообразную функции  $f(x) = 2x^2 + 3$ , график которой проходит через точку  $(-2; -5)$ .
106. Найдите первообразную функции  $f(x) = 3x - 5$ , график которой проходит через точку  $(4; 10)$ .
107. Найдите первообразную функции  $f(x) = x - 2x^3$ , график которой пересекает ось ординат в точке  $(0; 3)$ .
108. Найдите все первообразные функции  $f(x) = x^4 + 3x$ .
109. Найдите все первообразные функции  $f(x) = 4x - x^2$ .
110. Найдите все первообразные функции  $f(x) = 2x^3 - 6x^2 + x - 1$ .
111. Найдите все первообразные функции  $f(x) = x^4 + 3x^2 + 5$ .
112. Является ли функция  $F(x) = x^3 + 3x - 5$  первообразной функции  $f(x) = 3(x^2 + 1)$ ?
113. Является ли функция  $F(x) = x^4 - 3x^2 + 1$  первообразной функции  $f(x) = 4x^3 - x^2 + x$ ?
114. Для какой из функций  $f(x) = 3(x^2 - 2)$ ,  $g(x) = 3x(x^2 - 2)$  и  $q(x) = 3x^2 - 6x + 1$  функция  $F(x) = x^3 - 3x^2 + 1$  является первообразной?
115. Для какой из функций  $f(x) = 4x^3 - 8x + 1$ ,  $g(x) = 4(x^3 - 2)$  и  $q(x) = 4x(x^2 - 2)$  функция  $F(x) = x^4 - 4x^2 + 1$  является первообразной?
116. Найдите функции, производной которых является функция  $f(x) = 2x + x^2$ .
117. Найдите все функции, которые имеют одну и ту же производную:  $f(x) = x + 5$ .

### Теория вероятностей.

118. Из урны, в которой находятся 15 белых и 5 черных шаров, вынимают наудачу 2 шара. Какова вероятность того, что оба шара окажутся черными?
119. В ящике в случайном порядке разложены 30 деталей, причем 7 из них, стандартные. Рабочий берет наудачу 3 детали. Найти вероятность того, что по крайней мере одна из взятых деталей окажется стандартной.
120. В урне 10 белых, 15 черных и 25 красных шаров. Вычислите вероятность того, что вынутый шар окажется белым, черным или красным.
121. В ящике в случайном порядке положены 10 деталей, из которых 4 стандартных. Контролер взял наудачу 3 детали. Вычислите вероятность того, что хотя бы одна из взятых деталей оказалась стандартной.
122. Из корзины, в которой находятся 15 белых и 5 черных шаров, вынимают наудачу 2 шара. Какова вероятность того, что оба шара окажутся черными?
123. В урне содержится 10 красных, 15 синих и 5 белых шаров. Из них достают наугад один шар. Какова вероятность того, что этот шар не белый?
124. В урне находятся 7 белых и 3 черных шара. Подряд извлекают два шара. Какова вероятность того, что они оба черные?
125. Монету подбросили два раза. Найти вероятность того, что оба раза выпадет герб?
126. Три стрелка независимо друг от друга стреляют по цели. Вероятность попадания в цель первым стрелком равна 0,7; вторым – 0,8; третьим – 0,9. Найти вероятность того, что все три стрелка попадут в цель.

127. Три стрелка независимо друг от друга стреляют по цели. Вероятность попадания в цель первым стрелком равна 0,7; вторым – 0,8; третьим – 0,9. Найти вероятность того, что все три стрелка промахнутся.
128. Три стрелка независимо друг от друга стреляют по цели. Вероятность попадания в цель первым стрелком равна 0,7; вторым – 0,8; третьим – 0,9. Найти вероятность того, что только один стрелок попадет.
129. Три стрелка независимо друг от друга стреляют по цели. Вероятность попадания в цель первым стрелком равна 0,7; вторым – 0,8; третьим – 0,9. Найти вероятность того, что только два попадут в цель.
130. Три стрелка независимо друг от друга стреляют по цели. Вероятность попадания в цель первым стрелком равна 0,7; вторым – 0,8; третьим – 0,9. Найти вероятность того, что не более двух попадут в цель.
131. Три стрелка независимо друг от друга стреляют по цели. Вероятность попадания в цель первым стрелком равна 0,7; вторым – 0,8; третьим – 0,9. Найти вероятность того, что хотя бы один попадет в цель.
132. Студент сдает экзамен по теории вероятностей. Вероятность получить на экзамене «неуд» равна 0,1; «уд» – 0,6; «хор» – 0,2; «отл» – 0,1. Какова вероятность того, что студент получит на экзамене положительную оценку.

### Решить показательное уравнение

- |   |   |   |
|---|---|---|
| 1. $5^{x+1} + 5^x + 5^{x-1} = 31$   | 10. $2^{7-5x} - \left(\frac{1}{8}\right)^{2x+1} = 0$        | 20. $9^x = \left(\frac{1}{27}\right)^{2-x}$     |
| 2. $7^x - \left(\frac{1}{7}\right)^{1-x} = 6$                                     | 11. $\left(\frac{1}{6}\right)^{x+1} = 36^{x-1}$             | 21. $128 \cdot 16^{2x+1} = 8^{5-2x}$            |
| 3. $4^{5x+1} = \left(\frac{1}{2}\right)^{6-4x}$                                   | 12. $9^{5^x} = 59049$                                       | 22. $7^{x+2} - 14 \cdot 7^x = 5$                |
| 4. $5^{x^2 - \frac{5}{7}x} = \sqrt[3]{25}$  | 13. $7^{3^x} = 343$   | 23. $3^{2x-1} = 3^{3-x}$                        |
| 5. $\left(\frac{1}{6561}\right)^x = 27$   | 14. $243 \cdot \left(\frac{1}{81}\right)^{3x-2} = 27^{x+3}$ | 24. $3^{3^x} = 19683$                           |
| 6. $\left(\frac{1}{0,125}\right)^x = 128$   | 15. $\frac{2^{x^2}}{4^x} = 8$                               | 25. $16^{5-3x} = 0,125^{5x-6}$                  |
| 7. $\left(\frac{3}{4}\right)^{x-1} \cdot \left(\frac{4}{3}\right) = \frac{9}{16}$ | 16. $(2,5)^{2x-3} = 15\frac{5}{8}$                          | 26. $3^{x+2} + 3^x = 810$                       |
| 8. $\left(\frac{1}{64}\right)^x = \sqrt{\frac{1}{8}}$                             | 17. $4 \cdot 3^{x+2} + 5 \cdot 3^{x+1} - 6 \cdot 3^x = 5$   | 27. $25^{1-3x} = \frac{1}{125}$                 |
| 9. $5^{1-3^x} = 7^{3-x}$  | 18. $2^{x+3} + 2^{x+1} - 7 \cdot 2^x = 48$                  | 28. $10 \cdot 5^{x-1} + 5^{x+1} = 7$            |
|   | 19. $2^{4^x} = 16$  | 29. $2^{x-2} = 3^{x-2}$                         |
|   |   | 30. $3^x - \left(\frac{1}{3}\right)^{2-x} = 24$ |

### Решить логарифмическое уравнение

- |  |  |
|--|--|
| 31. $\log_5(x+5) = 2$                            | 39. $\log_x 16 - \log_x 2 = \frac{1}{2}$                   |
| 32. $\log_{0,5}(3x-1) = -3$                      | 40. $\log_{\frac{1}{2}}(2x-1) - \log_{\frac{1}{2}} 16 = 5$ |
| 33. $\log_3(1-2x) = 1$                           | 41. $\log_x 2 + \log_x 3 = \frac{1}{3}$                    |
| 34. $\log_2(-x) = -5$                            | 42. $\log_{\frac{1}{3}}(-2x) = -2$                         |
| 35. $3^{\log_3(x-7)} = \log_4 64$                | 43. $\log_{\frac{1}{\sqrt{125}}} = -1,5$                   |
| 36. $\log_3(4-2x) - \log_3 2 = 2$                |  |
| 37. $\log_2 3 - \log_2(2-3x) = 2 - \log_2(4-3x)$ |  |
| 38. $\log_2(2x-1) = 3$                           |  |

$$44. \lg(x+3) = 2\lg 5 + 3$$

$$45. 3^{\log_2 1.5^x} = \log_7 343$$

$$46. \lg x = 2 - \lg 5$$

$$47. \lg^2 x^3 - 10 \cdot \lg x + 1 = 0$$

$$48. \lg(2-x) = 2\lg 4 - \lg 2$$

$$49. \lg x - \lg 11 = \lg 19 - \lg(30-x)$$

$$50. \log_3(x-12) = 2$$

$$51. \lg(x-2) - \lg 5 = \lg(x-6)$$

$$52. \log_2(2x+1) = \log_2 3 + 1$$

$$53. 2\log_3 2 - \log_3(x-1) = 1 + \log_3 5$$

$$54. \log_3(2x+1) = \log_3 13 + 1$$

$$55. \log^2_3 x - 3\log_3 x + 2 = 0$$

$$56. \frac{2\lg x}{\lg(5x-4)} = 1$$

$$57. \frac{1}{2}\log_2(3x-2) = 3$$

$$58. \frac{1}{3}\log_3(2x+1) = 1$$

$$59. \frac{\lg x}{1 - \lg 2} = 2$$

$$60. \lg(x-1)^2 = 0$$

### Решить тригонометрическое уравнение

$$61. 2\sin\left(\frac{\pi}{3} - x\right) = 1$$

$$62. 2\sin\left(\frac{\pi}{2} + x\right) + \sqrt{2} = 0$$

$$63. 2\sin x + \sqrt{2} = 0$$

$$64. \cos\left(\frac{\pi}{2} + x\right) = \cos\frac{\pi}{6}$$

$$65. \sin(\pi + x) - \cos\left(\frac{\pi}{2} - x\right) = \sqrt{3}$$

$$66. 2\cos\frac{x}{4} - \sqrt{3} = 0$$

$$67. \sin\left(\frac{\pi}{2} - x\right) = \sin\left(-\frac{\pi}{4}\right)$$

$$68. \cos x + \cos\left(\frac{\pi}{2} - x\right) + \cos(\pi + x) = 0$$

$$69. \cos(2\pi - x) + \sin\left(\frac{\pi}{2} + x\right) = \sqrt{2}$$

$$70. \cos^2 x + \cos x = -\sin^2 x$$

$$71. \operatorname{tg} x - \operatorname{ctg}\left(\frac{\pi}{2} + x\right) + 2 = 0$$

$$72. 2\cos x + \sqrt{3} = 0$$

$$73. \sin(\pi + x) = \cos\left(-\frac{\pi}{3}\right)$$

$$74. 7\cos\left(x - \frac{3\pi}{2}\right) + 5\sin x + 1 = 0$$

$$75. (\sin x + \cos x)^2 = 1 + \sin x \cos x$$

### Решить иррациональное уравнение

$$76. \sqrt{2x^2 - 3x + 1} = \sqrt{x^2 - 3x + 2}$$

$$77. \sqrt{5-x} + 2 = 7$$

$$78. \sqrt{x^2 - x + 3} = \sqrt{3x^2 - 5x + 3}$$

$$79. 8 - 2x = \sqrt{x+1}$$

$$80. \sqrt{3x^2 - 2x - 2} = \sqrt{4x^2 - 5x}$$

$$81. \sqrt{x^2 - 2x + 3} = \sqrt{2x^2 - 6x + 3}$$

$$82. x - 5 = \sqrt{x+1}$$

$$83. \sqrt{4-x} = x+2$$

$$84. \sqrt{3x^2 - 4x + 2} = 2x - 3$$

$$85. \sqrt{8-6x-x^2} - x = 6$$

$$86. \sqrt{2x-7} = x-21$$

$$87. \sqrt{3x-5} - 4 = 5$$

$$88. 4\sqrt{x+6} = x+1$$

### Решить рациональное неравенство

$$89. \frac{8x^2 - 2}{3-x} > 0$$

$$90. \frac{8x^2 - 2x}{3-6x} > 0$$

$$91. \frac{16x^2 - x}{12-x} < 0$$

$$92. \frac{4x - 9x^2}{10-x} \geq 0$$

$$93. \frac{3x^2 - 27}{2x+7} < 0$$

$$94. \frac{2x^2 - 1}{x-8} > 0$$

$$95. \frac{x^2 - 3x + 2}{6 + 3x} > 0$$

$$96. \frac{4 - x^2}{2x - 3} > 0$$

$$97. \frac{(x+10)(2x-3)}{2x} > 0$$

$$98. \frac{3x^2 + 4x - 4}{8 + 15x} < 0$$

$$99. \frac{(x-5)(2x+7)}{4-x} \leq 0$$

$$100. \frac{24 - 6x^2}{2x + 9} < 0$$

$$101. \frac{8x^2 - 2x - 1}{x} < 0$$

$$102. \frac{2x^2 - 5x + 2}{x + 4} < 0$$

$$103. \frac{x^2 - 3x + 5}{x - 1} > 0$$

$$104. \frac{x^2 + 5x}{2 - 8x} > 0$$

$$105. \frac{2x^2 + 5x - 3}{x - 3} < 0$$

$$106. \frac{3x^2 - 12}{1 - 11x} > 0$$

$$107. \frac{3x^2 + 4x}{9 - x} > 0$$

$$108. \frac{(x-6)(4x+7)}{9-x} \leq 0$$

$$109. \frac{9 - 25x^2}{x + 4} < 0$$

$$110. \frac{11x^2 - x}{x + 2} \leq 0$$

$$111. \frac{(x-5)(3x-1)}{9-x} > 0$$

$$112. \frac{4x - x^2}{3 + 2x} \geq 0$$

$$113. \frac{8 - 32x^2}{x - 10} > 0$$

$$114. \frac{5x^2 + 4x - 1}{7 - 2x} < 0$$

$$115. \frac{(x-7)x}{1-2x} > 0$$

$$116. \frac{4x^2 - 16x + 7}{3(x+2)} < 0$$

$$117. \frac{x^2 + 10}{2 - 5x} < 0$$

$$118. \frac{x - 4x^2}{x - 1} > 0$$

**Решить показательное неравенство**

$$119. 2^{3x} < \sqrt[5]{2}$$

$$120. \left(\frac{1}{49}\right)^{\frac{x}{2}} \leq 7$$

$$121. 100^{2x+1} < 0,1$$

$$122. 27^{2x+1} > \left(\frac{1}{9}\right)^{2+x}$$

$$123. \frac{1}{27} \leq 3^{2-x} \leq 27$$

$$124. \left(\frac{1}{8}\right)^{\frac{x+1}{2}} > 4$$

$$125. 9^{\frac{1}{3}} < 243$$

$$126. 1 < 10^{x+1} \leq 1000000$$

$$127. 3^{x-3} + \frac{1}{3} \cdot 3^x > 10$$

$$128. \frac{1}{8} < 2^{x-1} \leq 16$$

$$129. \left(\frac{1}{7}\right) \leq 7^{x-3} < 49$$

$$130. 3^{-2x} < \sqrt{3}$$

$$131. 0,01 < 10^{x+2} < 10000$$

$$132. \left(\frac{1}{4}\right)^{2+3x} < 8^{x-1}$$

$$133. \left(\frac{1}{3}\right)^x < \frac{1}{27}$$

$$134. 6 < 6^{1-x} < 216$$

$$135. \left(\frac{1}{25}\right)^{2-x} < 125^{x+1}$$

$$136. 2^{\frac{3x+5}{2}} > 16$$

$$137. 0,6^{x^2+3x} \geq 1$$

$$138. 3^{\frac{x}{2}} < 9$$

$$139. 0,5 < 2^{2-x} \leq 32$$

$$140. 6^{x^2-7x+12} > 1$$

$$141. 10^{3x+1} > 0,001$$

$$142. 1 \leq 7^{x-3} \leq 49$$

$$143. 8 \cdot 2^{x-1} - 2^x > 48$$

$$144. 0,2 \leq 5^{x+4} \leq 125$$

$$145. 8^{2x+1} > 0,125$$

$$146. 9 \cdot 3^{x-1} + 3^x < 36$$

$$147. 3^x > 27$$

$$148. 32^{2x+3} < 0,25$$

**Решить логарифмическое уравнение**

$$149. \lg(0,5x) < -2$$

$$150. \lg(x-3) \geq 2$$

$$151. \log_{0,3} x < 0$$

$$152. \log_3 x < 2$$

$$153. \lg 2x < 2 \lg 7 + 1$$

$$154. \log_{0,3} x \leq 2$$

$$155. \log_{0,1} x > -1$$

$$156. \log_{\frac{1}{3}} x > 1$$

$$157. \lg(x-1) \leq 0$$

$$158. \lg(2x+1) < 0$$

$$159. \log_3 x \geq 0$$

$$160. \log_5 x > 2$$

$$161. \log_3(2x-1) < 3$$

$$162. 2 \lg x > 1$$

$$163. \log_3 x > 2$$

$$164. \log_2(x+3) - 2 \log_2 4 > 0$$

$$165. \log_2(x-3) > 5$$

$$166. \log_2 x > 1$$

$$167. \log_5(1-3x) \leq 2$$

$$168. \log_{0,25}(3x-5) > -3$$

$$169. \log_7(2x-1) < 2$$

$$170. \log_{\frac{1}{2}} x < -1$$

171.  $\log_{\frac{1}{2}} x > 0$

175.  $\log_{\frac{2}{3}} x \geq 2$

178.  $2 \lg 0.5 + \lg x > \lg 5$

172.  $\lg x + 1 < 0$

176.  $\log_{0.5}(2x+1) > -2$

173.  $\log_3(x-2) > 1$

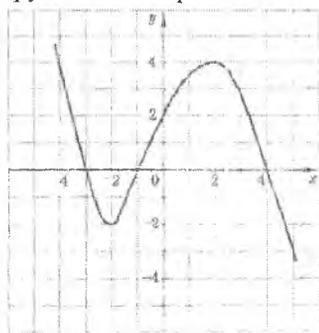
177.  $\log_3(5x-6) < \log_3 2 + 3$

174.  $\log_{0.3} x < 0$

### Графики

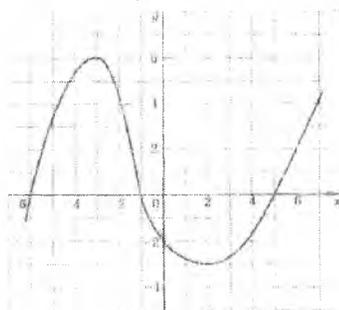
179. Пользуясь графиком на рисунке определите:

- Значения  $x$  при которых  $y = 0$
- Промежуток, в котором функция возрастает.



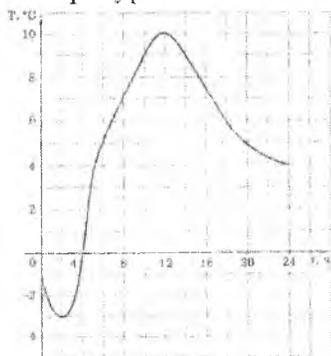
180. Пользуясь графиком на рисунке определите:

- Значения  $y$  при которых  $x = 0$
- Промежуток в котором функция убывает.



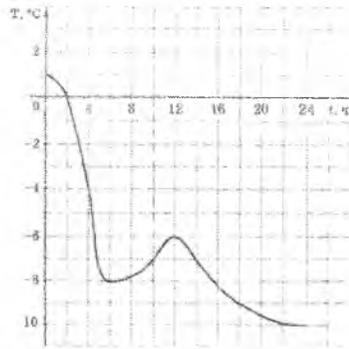
181. Пользуясь графиком на рисунке определите:

- Определите в какое время температура была равна  $5^{\circ}\text{C}$
- Когда в течение суток температура была положительной

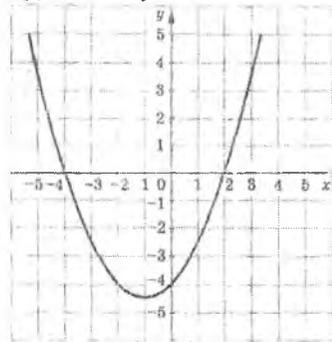


182. Пользуясь графиком на рисунке определите:

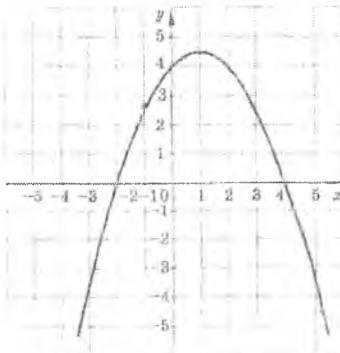
- Определите в какое время температура была равна  $-8^{\circ}\text{C}$
- Когда в течение суток температура повышалась



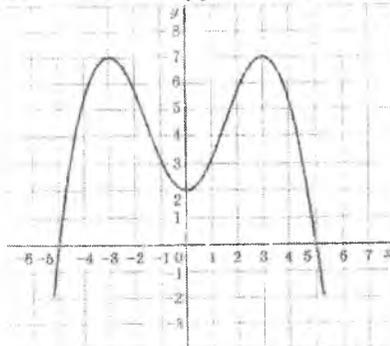
183. Пользуясь графиком на рисунке определите:
- Значение  $y$  при  $x = -2$
  - Промежуток, в котором функция убывает



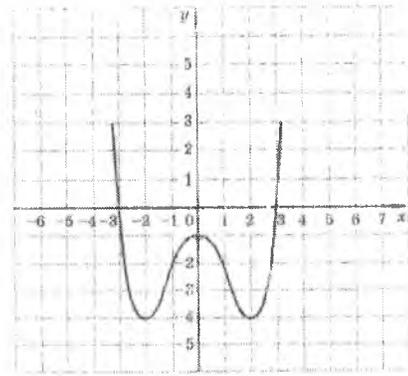
184. Пользуясь графиком на рисунке определите:
- Значение  $y$  при  $x = 2$
  - Промежуток, в котором функция возрастает



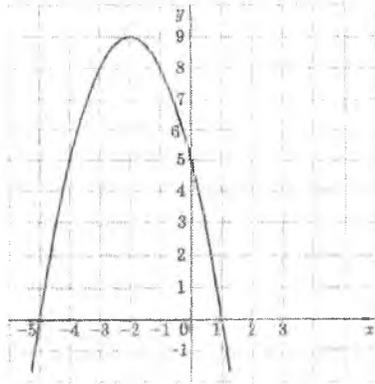
185. Пользуясь графиком на рисунке определите:
- Значение  $y$  при  $x = 0$
  - Промежуток, в котором значения функции положительны



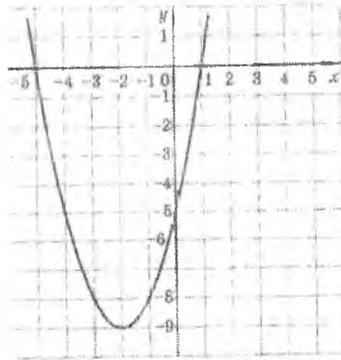
186. Пользуясь графиком на рисунке определите:
- Значение  $x$ , при которых  $y = 0$
  - Промежуток, в котором значения функции отрицательны



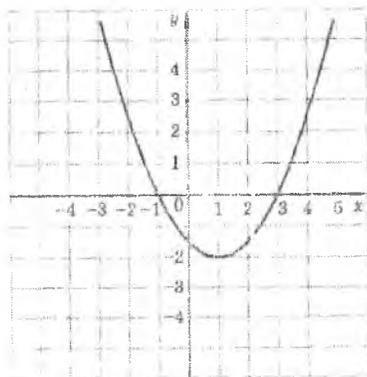
187. Пользуясь графиком на рисунке определите:
- Значение  $y$  при  $x = 0$
  - Промежуток, в котором значения функции положительны



188. Пользуясь графиком на рисунке определите:
- Значение  $x$  при  $y = 0$
  - Промежуток, в котором значения функции отрицательны

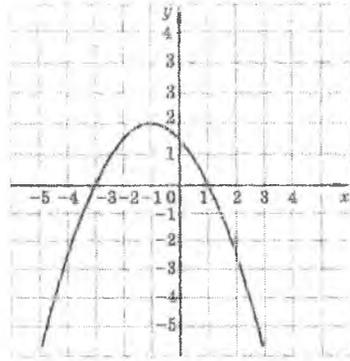


189. Пользуясь графиком на рисунке определите:
- Значение  $x$ , при которых  $y > 0$
  - Нули функции



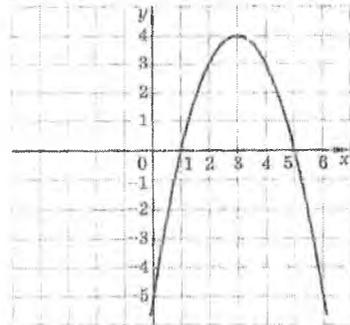
190. Пользуясь графиком на рисунке определите:
- Значение  $x$ , при которых  $y < 0$

b. Нули функции



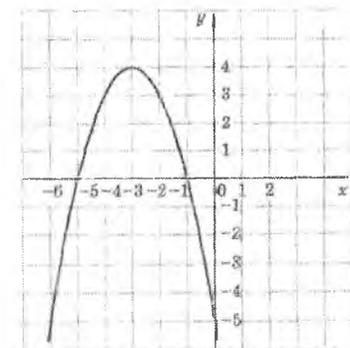
191. Пользуясь графиком на рисунке определите:

- a. Значение  $y$ , при  $x = 6$
- b. Наибольшее значение функции



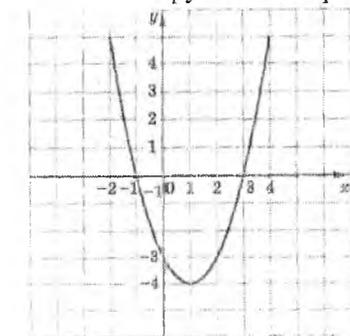
192. Пользуясь графиком на рисунке определите:

- a. Значение  $y$ , при  $x = -5$
- b. Наибольшее значение функции



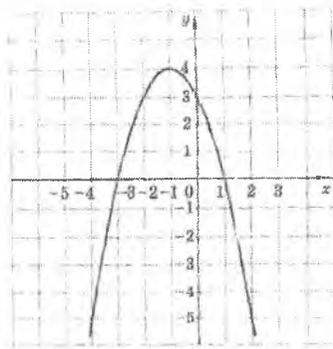
193. Пользуясь графиком на рисунке определите:

- a. Значение  $y$ , при  $x = 1$
- b. Промежуток, в котором значения функции отрицательны.

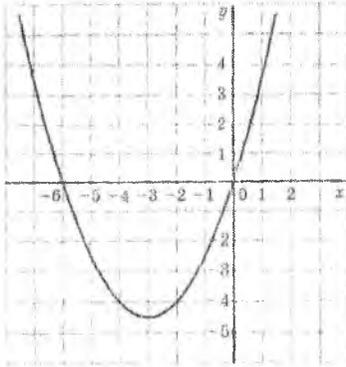


194. Пользуясь графиком на рисунке определите:

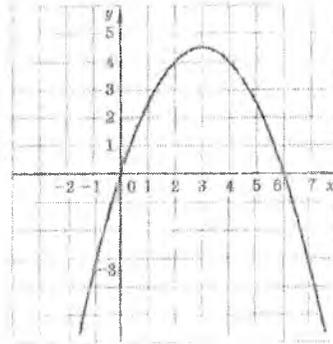
- a. Значение  $y$ , при  $x = -2$
- b. Промежуток, в котором значения функции положительны.



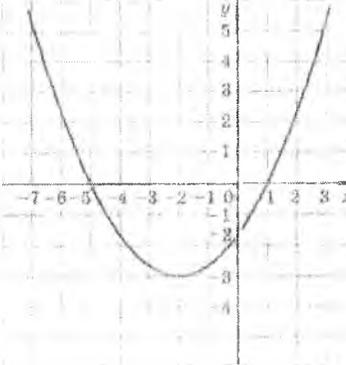
195. Пользуясь графиком на рисунке, определите:
- Значение  $y$ , при  $x = -2$
  - Промежуток, в котором значения функции отрицательны.



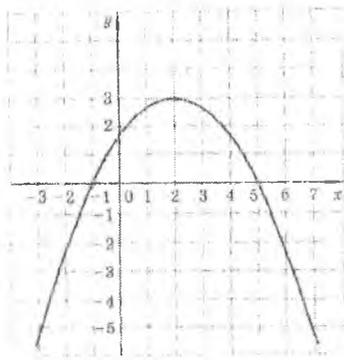
196. Пользуясь графиком на рисунке определите:
- Значение  $y$ , при  $x = 3$
  - Промежуток, в котором значения функции положительны.



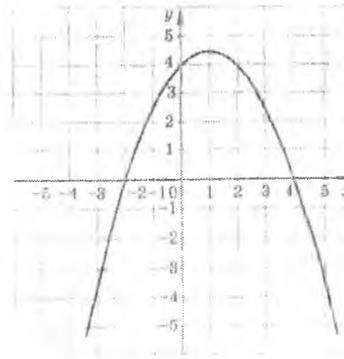
197. Пользуясь графиком на рисунке определите:
- Значение  $y$ , при  $x = -2$
  - Промежуток, в котором значения функции отрицательны.



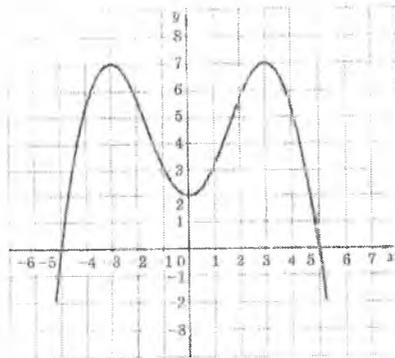
198. Пользуясь графиком на рисунке определите:
- Значение  $y$ , при  $x = 2$
  - Промежуток, в котором значения функции положительны.



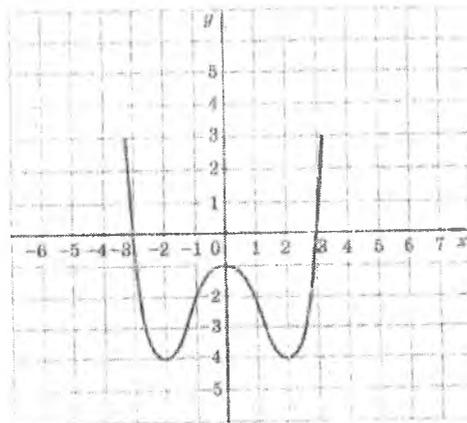
199. Пользуясь графиком на рисунке определите:
- Значение  $y$  при  $x = 1$
  - Промежуток, в котором функция возрастает



200. Пользуясь графиком на рисунке определите:
- Значение  $y$  при  $x = 3$
  - Нули функции

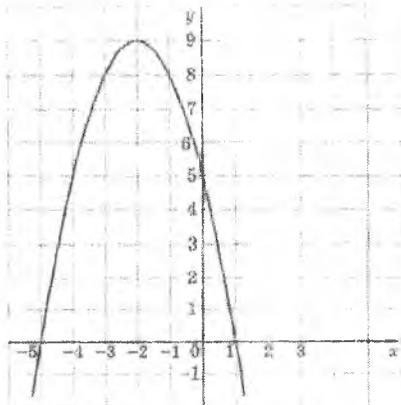


201. Пользуясь графиком на рисунке определите:
- Значение  $y$ , при которых  $x = 0$
  - Промежуток, в котором значения функции лежат в отрезке  $[-3; 0]$



202. Пользуясь графиком на рисунке определите:
- Значение  $y$  при  $x = -2$

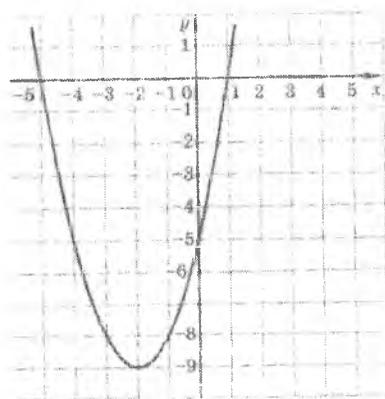
б. Промежуток, в котором значения функции лежат в отрезке  $[5; 9]$



203. Пользуясь графиком на рисунке определите:

г. Значение  $y$  при  $x = 1$

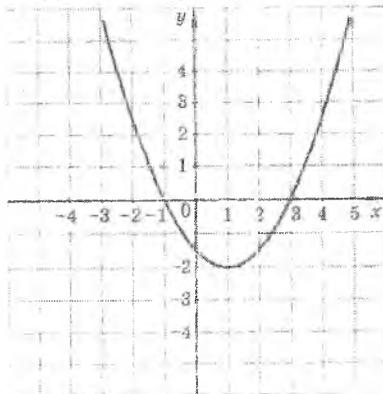
д. Промежуток, в котором значения функции лежат в отрезке  $[-6; -9]$



204. Пользуясь графиком на рисунке определите:

а. Значение  $x$ , при которых  $y = -2$

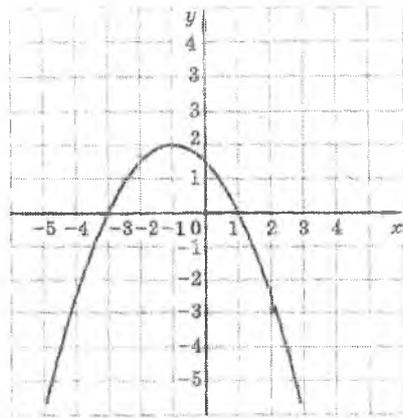
б. Промежуток, в котором функция принимает отрицательные значения.



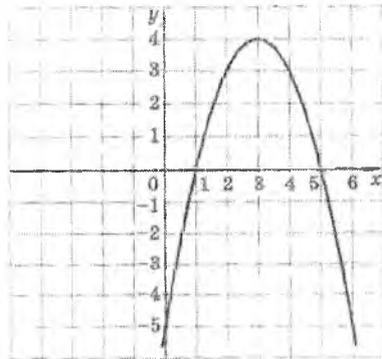
205. Пользуясь графиком на рисунке определите:

а. Значение  $x$ , при которых  $y = 0$

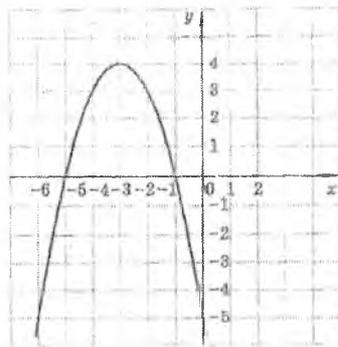
б. Промежуток, в котором функция принимает положительные значения.



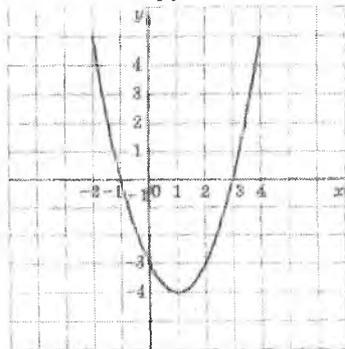
206. Пользуясь графиком на рисунке определите:
- Значение  $y$ , при  $x = 0$
  - Промежуток, в котором функция принимает положительные значения.



207. Пользуясь графиком на рисунке определите:
- Значение  $y$ , при  $x = -3$
  - Промежуток, в котором функция принимает положительные значения.



208. Пользуясь графиком на рисунке определите:
- Значение  $y$ , при  $x = 3$
  - Промежуток, в котором значения функции лежат в отрезке  $[-3; 0]$ .



**ПРИЛОЖЕНИЕ Б**  
**Экзамен**  
**по предмету «Математика»**  
**Оценочная ведомость**

Группа \_\_\_\_\_

№	Фамилия Имя обучающегося	задания					Сумма баллов	Оценка
		1	2	3	4	5		
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								
17								
18								
19								
20								
21								
22								
23								
24								
25								
26								
27								
28								
29								
30								

Преподаватель \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.