

**Санкт-Петербургское государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение «Оптико-механический лицей»**

Рассмотрено на заседании МК  
по направлению \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Протокол № \_\_ от \_\_\_\_\_ 2019г.  
Председатель МК \_\_\_\_\_ /

**Утверждаю**  
Старший методист

\_\_\_\_\_  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019г.  
Н.Н. Смирнягина

**Методические указания по самостоятельной работе для обучающихся  
дисциплина «Математика»**

Профессия:

**54.01.03 Фотограф** (на базе основного общего образования с получением среднего общего образования – 2 года 10 месяцев)

Разработчик: преподаватель Зудина Н.М.

## **Введение**

Настоящие методические указания составлены на основании рабочей программы учебной дисциплины «Математика» для профессии 54.01.03 Фотограф.

Методические указания предназначены для организации эффективной самостоятельной внеаудиторной работы обучающихся.

Самостоятельная работа содействует активизации познавательной деятельности обучающихся, развитию творческого отношения к учебной деятельности, формированию навыков самостоятельного труда, формированию потребности к непрерывному самообразованию, совершенствованию знаний и умений, расширению кругозора, выработке умений и навыков самостоятельной работы с учебной литературой, обеспечению ритмичной и качественной работы обучающихся в течение учебного года.

Организация и руководство внеаудиторной самостоятельной работой обучающихся осуществляется преподавателем.

### **Цели выполнения самостоятельных работ:**

- систематизация, закрепление, углубление и расширение полученных знаний, самостоятельное овладение новым учебным материалом и применение его не только на репродуктивном, но и на творческом уровнях;

- развитие умений, включающих в себя способность осуществлять поиск, анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения учебно-профессиональных задач, профессионального и личностного развития; использовать информационно-коммуникационные технологии для совершенствования учебно-профессиональной деятельности;

- формирование и развитие познавательных способностей и активности обучающихся, их творческой инициативы, самостоятельности, способности к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации, культуры умственного труда.

## ЗАДАНИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНЫХ РАБОТ по дисциплине «Математика»

№	Наименование вида самостоятельной работы	Рекомендуемая литература, интернет-ресурсы	Формы выполнения	Примерное время на выполнение, час
1	Подготовка сообщений	1. Интернет-ресурсы: <a href="http://www.allmath.ru">http://www.allmath.ru</a> ; <a href="http://www.mathem.h1.ru">http://www.mathem.h1.ru</a> ; <a href="http://mathege.ru">http://mathege.ru</a> ; 2. Башмаков М.И. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия: учебник для студ. Учреждений сред. Проф. образования. – М.: Издательский центр «Академия», 2016.	Устное сообщение	13
2	Решение упражнений / задач	1. Башмаков М.И. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия: учебник для студ. Учреждений сред. Проф. образования. – М.: Издательский центр «Академия», 2016. 2. Ш.А. Алимов, Ю.М. Колягин, М.В. Ткачёва и др. Алгебра и начала математического анализа 10-11 классы. – 16-е изд., перераб. – М.: Просвещение, 2010. 3. Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов, С.Б. Кадомцев и др. Геометрия, 10-11 классы. – 21-е изд., доп. – М: Просвещение, 2012.	Решение задач, упражнений	74
3	Заполнение таблиц	1. Башмаков М.И. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия: учебник для студ. Учреждений сред. Проф. образования. – М.: Издательский центр «Академия», 2016. 2. Ш.А. Алимов, Ю.М. Колягин, М.В. Ткачёва и др. Алгебра и начала математического анализа 10-11 классы. – 16-е изд., перераб. – М.: Просвещение, 2010.	Таблица	6
4	Составление рефератов по одной из тем	1. Интернет-ресурсы: <a href="http://www.allmath.ru">http://www.allmath.ru</a> ; <a href="http://www.mathem.h1.ru">http://www.mathem.h1.ru</a> ; <a href="http://mathege.ru">http://mathege.ru</a> ;	Отпечатанный/ рукописный реферат/ электронный вид	20
5	Оформление мультимедийных презентаций	1. Интернет-ресурсы: <a href="http://www.allmath.ru">http://www.allmath.ru</a> ; <a href="http://www.mathem.h1.ru">http://www.mathem.h1.ru</a> ; <a href="http://mathege.ru">http://mathege.ru</a> ; 2. Башмаков М.И. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия: учебник для студ. Учреждений сред. Проф. образования. – М.: Издательский центр «Академия», 2016.	Презентация в электронном виде	22
6	Изготовление моделей многогранников	1. Интернет-ресурсы: <a href="http://www.allmath.ru">http://www.allmath.ru</a> ; <a href="http://www.mathem.h1.ru">http://www.mathem.h1.ru</a> ; <a href="http://mathege.ru">http://mathege.ru</a> ;	Модели многогранников	3
7	Составление кроссворда	1. Башмаков М.И. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия: учебник для студ. Учреждений сред. Проф. образования. – М.: Издательский центр «Академия», 2016. 2. Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов, С.Б. Кадомцев и др. Геометрия, 10-11 классы. – 21-е изд., доп. – М: Просвещение, 2012. 3. Интернет-ресурсы: <a href="http://www.allmath.ru">http://www.allmath.ru</a> ; <a href="http://www.mathem.h1.ru">http://www.mathem.h1.ru</a> ; <a href="http://mathege.ru">http://mathege.ru</a> ;	Кроссворд в печатном или электронном виде	3
<b>Всего</b>				<b>141</b>

## Перечень самостоятельных работ

1. Подготовка сообщения «Развитие представлений о числе»
2. Решение упражнений на вычисление погрешностей
3. Подготовка сообщения «Зачем понадобились комплексные числа»
4. Заполнение таблицы «Комплексные числа»
5. Составление реферата по одной из тем:
  1. История происхождения и развития понятия корня.
  2. История происхождения и развития понятия степени.
  3. История происхождения и развития логарифмов.
  4. Десятичные логарифмы.
  5. Число  $e$ .
  6. Корни и степени в природе и технике.
  7. Логарифмы в природе и технике.
6. Преобразования степенных и иррациональных выражений
7. Вычисление логарифмов
8. Заполнение таблицы «Корни, степени и логарифмы»
9. Решение показательных уравнений и неравенств
10. Решение логарифмических уравнений и неравенств
11. Оформление мультимедийной презентации «Неевклидова геометрия»
12. Оформление мультимедийной презентации «Параллельное проектирование и его свойства»
13. Решение задач на расположение прямых и плоскостей
14. Подготовка сообщения «История происхождения комбинаторики»
15. Оформление мультимедийной презентации «Элементы комбинаторики»
16. Решение комбинаторных задач
17. Решение задач на выполнение действий над векторами
18. Оформление мультимедийной презентации «Что такое скаляр?»
19. Решение задач на перпендикулярность
20. Решение упражнений на измерение углов
21. Нахождение значений тригонометрических функций
22. Подготовка сообщения «Область применения тригонометрии»
23. Преобразование выражений с помощью формул приведения
24. Решение упражнений на применение формул тригонометрии
25. Решение задач с тригонометрическими функциями
26. Вычисление значений обратных тригонометрических функций
27. Решение тригонометрических уравнений
28. Решение задач на исследование функции
29. Решение задач на построение графиков функций
30. Составление реферата «Правильные и полуправильные многогранники»
31. Оформление мультимедийной презентации:
  1. «Призма. Площади её поверхностей»
  2. «Пирамида. Площади её поверхностей»
32. Изготовление моделей многогранников
33. Оформление мультимедийной презентации:
  1. «Шар. Касательная плоскость к сфере. Площадь поверхности шара»
  2. «Тела вращения»
34. Составление реферата «Конические сечения и их применение в технике»
35. Составление кроссворда «Многогранники и тела вращения»
36. Правила дифференцирования
37. Уравнение касательной
38. Решение задач по теме «Производная»
39. Промежутки монотонности и экстремумы функции
40. Построение графика функции с помощью производной
41. Исследование функции на отрезке

42. Решение задач по теме «Применение производной к исследованию функций»
43. Вычисление первообразных и интегралов
44. Вычисление площадей фигур
45. Составление реферата «Объемы тел»
46. Подготовка сообщения «История происхождения теории вероятностей»
47. Решение задач на вычисление вероятности события
48. Составление реферата «Яков Бернулли и его схема повторных испытаний»
49. Подготовка сообщения «Язык теории множеств»
50. Решение уравнений и систем уравнений
51. Решение неравенств и систем неравенств

### Самостоятельная работа № 1

#### Подготовка сообщения «Развитие представлений о числе»

**Цель:** подготовить сообщение по заданной теме

**Источники информации:**

1. Интернет-ресурсы: <http://www.allmath.ru>; <http://www.mathem.h1.ru>; <http://mathege.ru>;
2. Башмаков М.И. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия: учебник для студ. Учреждений сред. Проф. Образования. – М.: Издательский центр «Академия», 2016. – 256с.

#### **Задание**

Пользуясь методическими рекомендациями, подготовить устное сообщение по теме.

**Формат выполнения:** работа с источниками информации, подготовка сообщения.

**Форма сдачи отчетности:** устное сообщение на уроке.

### Самостоятельная работа № 3

#### Подготовка сообщения «Зачем понадобились комплексные числа»

**Цель:** подготовить сообщение по заданной теме

**Источники информации:**

1. Интернет-ресурсы: <http://www.allmath.ru>; <http://www.mathem.h1.ru>; <http://mathege.ru>;
2. Башмаков М.И. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия: учебник для студ. Учреждений сред. Проф. Образования. – М.: Издательский центр «Академия», 2016. – 256с.

#### **Задание**

Пользуясь методическими рекомендациями, подготовить устное сообщение по теме.

**Формат выполнения:** работа с источниками информации, подготовка сообщения.

**Форма сдачи отчетности:** устное сообщение на уроке

### Самостоятельная работа № 14

#### Подготовка сообщения «История происхождения комбинаторики»

**Цель:** подготовить сообщение по заданной теме

**Источники информации:**

1. Интернет-ресурсы: <http://www.allmath.ru>; <http://www.mathem.h1.ru>; <http://mathege.ru>;
2. Башмаков М.И. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия: учебник для студ. Учреждений сред. Проф. Образования. – М.: Издательский центр «Академия», 2016. – 256с.

### Задание

Пользуясь методическими рекомендациями, подготовить устное сообщение по теме.

**Формат выполнения:** работа с источниками информации, подготовка сообщения.

**Форма сдачи отчетности:** устное сообщение на уроке

### Самостоятельная работа № 22

#### Подготовка сообщения «Область применения тригонометрии»

**Цель:** подготовить сообщение по заданной теме

**Источники информации:**

1. Интернет-ресурсы: <http://www.allmath.ru>; <http://www.mathem.h1.ru>; <http://mathege.ru>;
2. Башмаков М.И. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия: учебник для студ. Учреждений сред. Проф. Образования. – М.: Издательский центр «Академия», 2016. – 256с.

### Задание

Пользуясь методическими рекомендациями, подготовить устное сообщение по теме.

**Формат выполнения:** работа с источниками информации, подготовка сообщения.

**Форма сдачи отчетности:** устное сообщение на уроке

### Самостоятельная работа № 46

#### Подготовка сообщения «История происхождения теории вероятностей»

**Цель:** подготовить сообщение по заданной теме

**Источники информации:**

1. Интернет-ресурсы: <http://www.allmath.ru>; <http://www.mathem.h1.ru>; <http://mathege.ru>;
2. Башмаков М.И. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия: учебник для студ. Учреждений сред. Проф. Образования. – М.: Издательский центр «Академия», 2016. – 256с.

### Задание

Пользуясь методическими рекомендациями, подготовить устное сообщение по теме.

**Формат выполнения:** работа с источниками информации, подготовка сообщения.

**Форма сдачи отчетности:** устное сообщение на уроке

### Самостоятельная работа № 49

#### Подготовка сообщения «Язык теории множеств»

**Цель:** подготовить сообщение по заданной теме

**Источники информации:**

1. Интернет-ресурсы: <http://www.allmath.ru>; <http://www.mathem.h1.ru>; <http://mathege.ru>;
2. Башмаков М.И. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия: учебник для студ. Учреждений сред. Проф. Образования. – М.: Издательский центр «Академия», 2016. – 256с.

### Задание

Пользуясь методическими рекомендациями, подготовить устное сообщение по теме.

**Формат выполнения:** работа с источниками информации, подготовка сообщения.

**Форма сдачи отчетности:** устное сообщение на уроке

## МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ УСТНОГО СООБЩЕНИЯ

Регламент устного публичного выступления – не более 7 минут.

Искусство устного выступления состоит не только в отличном знании предмета речи, но и в умении преподнести свои мысли и убеждения правильно и упорядоченно, красноречиво и увлекательно.

Любое устное выступление должно удовлетворять *трем основным критериям*, которые в конечном итоге и приводят к успеху: это критерий правильности, т.е. соответствия языковым нормам, критерий смысловой адекватности, т.е. соответствия содержания выступления реальности, и критерий эффективности, т.е. соответствия достигнутых результатов поставленной цели.

Работу по подготовке устного выступления можно разделить на два основных этапа: докоммуникативный этап (подготовка выступления) и коммуникативный этап (взаимодействие с аудиторией).

Работа по подготовке устного выступления начинается с формулировки темы.

Само выступление должно состоять из трех частей – вступления (10-15% общего времени), основной части (60-70%) и заключения (20-25%).

Вступление включает в себя представление авторов (фамилия, имя), название доклада, расшифровку подзаголовка с целью точного определения содержания выступления, четкое определение идеи.

В речи может быть несколько идей, но не более трех.

План развития основной части должен быть ясным. Должно быть отобрано оптимальное количество фактов и необходимых примеров.

В заключении необходимо сформулировать выводы, которые следуют из основной идеи выступления. Правильно построенное заключение способствует хорошему впечатлению от выступления в целом.

Нужно продумать начало и конец выступления. Слова, с которых вы начинаете свое устное выступление, всегда играют важную роль. Можно начать с постановки темы, главного вопроса, сути своего выступления, или же с какого-либо яркого примера, который заинтересует ваших слушателей. В любом случае всякого рода «э-э-э», «вот», «значит», «это самое» и т.д. не лучшее начало речи.

Речь должна быть выразительной, ясной, эмоционально окрашенной. Нет ничего хуже занудного докладчика, хотя и излишняя эмоциональность тоже раздражает. Ищите золотую середину.

### Критерии оценки сообщения:

Показатель	Критерии	Баллы
Логичность	Всё выступление построено логично, последовательно, ясно и конкретно.	2
	Половина выступления построено нелогично, непоследовательно, абстрактно, отвлеченно от темы.	1
	Выступление нелогично, непоследовательно, абстрактно, отвлеченно от темы.	0
Речевая выразительность подачи материала	Речь громкая и разборчивая. Имеется интонационное оформление речи, модуляции голоса.	1
	Речь тихая и неразборчивая. Интонационное оформление речи модуляции голоса не проявляются.	0
Темп речи	Адекватный: 120-140 слов в минуту; умение менять (замедлять или убыстрять) темп при необходимости.	1
	Темп слишком быстрый или слишком медленный.	0
Соблюдение регламента	Соблюдение продолжительности выступления 5-7мин.	1
	Несоблюдение продолжительности выступления 5-7мин.	0
Использование технической	Используется техническая терминология	1
	Не используется техническая терминология	0

терминологии		
Ответы на вопросы	Уверенные и правильные ответы	2
	Неуверенные и правильные ответы	1
	Неуверенные и неправильные ответы	0
<b>Максимальный балл - 8</b>		

### Шкала соответствия количества баллов итоговой оценке:

Баллы	Оценка
8	отлично
7	хорошо
5 – 6	удовлетворительно
Менее 5	неудовлетворительно

### Самостоятельная работа № 2

#### Решение упражнений на вычисление погрешностей

**Цель:** вычислить погрешности

#### **Источники информации:**

Башмаков М.И. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия: учебник для студ. Учреждений сред. Проф. Образования. – М.: Издательский центр «Академия», 2016. – 256с.

### МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО РЕШЕНИЮ

#### **Пример:**

Приближённое значение массы Земли равно  $(5,98 \pm 0,01) \cdot 10^{24}$  кг. Масса пули охотничьего ружья равна  $(9 \pm 1)$  г. Какое измерение является более точным?

Оценим относительную погрешность каждого измерения:

$$1) \frac{0,01 \cdot 10^{24}}{5,98 \cdot 10^{24}} \cdot 100\% \approx 0,2\% ; \quad 2) \frac{1}{9} \cdot 100\% \approx 11\% .$$

Ответ: Масса Земли измерена точнее.

#### **Задание**

Пользуясь методическими рекомендациями, выполнить задания.

1. Одновременно различными способами измерили температуру пара и получили в первом случае  $t = (104 \pm 1)^\circ\text{C}$ , во втором  $t = (103,8 \pm 0,1)^\circ\text{C}$ , в третьем  $t = (103,86 \pm 0,01)^\circ\text{C}$ . Оцените относительную погрешность каждого измерения.

2. Двое учащихся, выполняя практическую работу на измерение длин отрезков, в результате получили  $(203 \pm 1)$  мм и  $(120 \pm 1)$  см. Какой из учащихся выполнил работу качественнее?

3. Приближённое значение числа  $x$  равно  $a$ . Относительная погрешность этого приближения равна  $0,01$ . Найти абсолютную погрешность, если  $a = 2,71$ .

4. Выполняя лабораторную работу по физике, связанную с определением удельной теплоёмкости алюминия, ученик получил  $922 \text{ Дж/кг } ^\circ\text{C}$ . Какова относительная погрешность приближения, если за точное принять табличное значение удельной теплоёмкости, равное  $920 \text{ Дж/кг } ^\circ\text{C}$ ?

5. Приближённое значение массы Останкинской телевизионной башни  $(5,5 \pm 0,1) \cdot 10^7$  кг. Масса трактора К-700 равна  $(1,1 \pm 0,1) \cdot 10^4$  кг. Какое измерение более точное?

**Формат выполнения:** решение упражнений

**Форма сдачи отчетности:** решённые задания

Максимальный балл за работу – 15.

Шкала соответствия количества баллов итоговой оценке:

Баллы	Оценка
14 - 15	отлично
11 - 13	хорошо
8 - 10	удовлетворительно
Менее 8	неудовлетворительно

### Самостоятельная работа № 6

Преобразования степенных и иррациональных выражений

**Цель:** преобразовать степенные и иррациональные выражения

**Источники информации:**

1. Башмаков М.И. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия: учебник для студ. Учреждений сред. Проф. Образования. – М.: Издательский центр «Академия», 2016. – 256с.
2. Ш.А. Алимов, Ю.М. Колягин, М.В. Ткачёва и др. Алгебра и начала математического анализа 10-11 классы. – 16-е изд., перераб. – М.: Просвещение, 2010.- 464с.

### МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО РЕШЕНИЮ

При выполнении заданий необходимо помнить и грамотно использовать свойства степени и арифметического корня.

**Пример:**

Преобразовать выражения

$$1. \frac{\sqrt[4]{ab} + \sqrt[4]{b}}{\sqrt[4]{a} - \sqrt[4]{ab}} : \sqrt[4]{\frac{b}{a}} \quad \text{Решение:}$$

$$\frac{\sqrt[4]{ab} + \sqrt[4]{b}}{\sqrt[4]{a} - \sqrt[4]{ab}} : \sqrt[4]{\frac{b}{a}} = \frac{\sqrt[4]{a} \cdot \sqrt[4]{b} + \sqrt[4]{b}}{\sqrt[4]{a} - \sqrt[4]{a} \cdot \sqrt[4]{b}} : \frac{\sqrt[4]{b}}{\sqrt[4]{a}} = \frac{\sqrt[4]{b}(\sqrt[4]{a} + 1) \cdot \sqrt[4]{a}}{\sqrt[4]{a}(1 - \sqrt[4]{b}) \cdot \sqrt[4]{b}} = \frac{\sqrt[4]{a} + 1}{1 - \sqrt[4]{b}}$$

$$2. \frac{1 - a^{-\frac{1}{2}}}{1 + \sqrt{a}} - \frac{\sqrt{a} + a^{-\frac{1}{2}}}{a - 1} \quad \text{Решение:}$$

Преобразуем первую и вторую дроби:

$$\frac{1 - a^{-\frac{1}{2}}}{1 + \sqrt{a}} = \frac{a^{\frac{1}{2}} - 1}{a^{\frac{1}{2}}(1 + a^{\frac{1}{2}})}; \quad \frac{\sqrt{a} + a^{-\frac{1}{2}}}{a - 1} = \frac{a^{\frac{1}{2}} + a^{-\frac{1}{2}}}{a - 1} = \frac{a + 1}{a^{\frac{1}{2}}(a - 1)}$$

Найдём разность получившихся дробей, разложив знаменатель второй дроби на множители:

$$\frac{a^{\frac{1}{2}} - 1}{a^{\frac{1}{2}}(1 + a^{\frac{1}{2}})} - \frac{a + 1}{a^{\frac{1}{2}}(a^{\frac{1}{2}} - 1)(a^{\frac{1}{2}} + 1)} = \frac{(a^{\frac{1}{2}} - 1)^2 - (a + 1)}{a^{\frac{1}{2}}(a^{\frac{1}{2}} - 1)(a^{\frac{1}{2}} + 1)}$$

$$= \frac{a - 2a^{\frac{1}{2}} + 1 - a - 1}{a^{\frac{1}{2}}(a^{\frac{1}{2}} - 1)(a^{\frac{1}{2}} + 1)} = \frac{-2a^{\frac{1}{2}}}{a^{\frac{1}{2}}(a^{\frac{1}{2}} - 1)(a^{\frac{1}{2}} + 1)} = \frac{2}{1 - a}$$

$$3. 16^{-\frac{3}{4}} \quad \text{Решение:}$$

$$16^{-\frac{3}{4}} = (2^4)^{-\frac{3}{4}} = 2^{4 \cdot (-\frac{3}{4})} = 2^{-3} = \frac{1}{2^3} = \frac{1}{8}$$

$$4. \frac{(\sqrt[3]{a^2})^2 \cdot \sqrt[6]{a}}{aa^{-\frac{1}{6}}}$$

Решение:

$$\frac{(\sqrt[3]{a^2})^2 \cdot \sqrt[6]{a}}{aa^{-\frac{1}{6}}} = \frac{\left(a^{\frac{2}{3}}\right)^2 \cdot a^{\frac{1}{6}}}{a^{1+\left(-\frac{1}{6}\right)}} = \frac{a^{\frac{9}{6}}}{a^{\frac{5}{6}}} = a^{\frac{9}{6}-\frac{5}{6}} = a^{\frac{4}{6}} = a^{\frac{2}{3}}$$

### Задание

Пользуясь методическими рекомендациями, выполнить задания.

Преобразуйте выражения:

1.  $2^2 \cdot 2^3$
2.  $8 \cdot 2^{-4}$
3.  $2^{-5} : (2^3 : 2^6)$
4.  $(b^{-2} \cdot b)^2 : b^{-3}$
5.  $\frac{(-2)^8 \cdot 5^3}{5^4 \cdot 2^{10} \cdot 10}$
6.  $\left(\frac{1}{5}\right)^{-3} : \sqrt{25}$
7.  $\sqrt{49 \cdot 36 \cdot 100}$
8.  $(0,2x^{-3}y^{-2})^2 \cdot \left(\frac{x^{-2}}{2y^3}\right)^{-2}$
9.  $\frac{2 \cdot 3^{20} - 5 \cdot 3^{19}}{(-9)^9}$
10.  $\sqrt[3]{27} \cdot 81^4 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^3 \cdot \sqrt[3]{4}$
11.  $\frac{\sqrt[4]{16 \cdot 81} \cdot \sqrt{12}}{\sqrt{3}}$
12.  $\left(-\frac{7x^2}{3y^4}\right)^{-3} \cdot \left(\frac{9y^2}{49x^4}\right)^{-2}$
13.  $\left(-2\frac{1}{2}\right)^3 : (0,25)^2 \cdot ((-5)^{-2})^2$
14.  $\left(\frac{1}{16}\right)^{-0,75} + (81 \cdot 10^4)^{\frac{1}{4}} - \left(7\frac{19}{32}\right)^{\frac{1}{5}}$
15.  $(4^{-1})^2 \cdot 2^5 \cdot \left(\frac{1}{16}\right)^3 \cdot (8^{-2})^5 \cdot (64^2)^3$
16.  $((\sqrt{x})^3)^2 : ((xy)^{-\frac{1}{2}} \cdot \sqrt{xy})$
17.  $\left(\frac{x^4}{x^3 \cdot x^2}\right)^{-2} \cdot \frac{x^3 : x^2}{x}$
18.  $\frac{\sqrt[3]{9^2} \cdot \left(\frac{1}{3}\right)^6}{\sqrt[3]{3} \cdot 27^{-\frac{4}{3}}}$

**Формат выполнения:** решение упражнений

**Форма сдачи отчетности:** решённые задания

**Максимальный балл за работу – 54.**

**Шкала соответствия количества баллов итоговой оценке:**

Баллы	Оценка
49 - 54	отлично
41 - 48	хорошо
27 - 40	удовлетворительно
Менее 27	неудовлетворительно

### Самостоятельная работа № 7

#### Вычисление логарифмов

**Цель:** вычислить логарифмы

**Источники информации:**

1. Башмаков М.И. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия: учебник для студ. Учреждений сред. Проф. Образования. – М.: Издательский центр «Академия», 2016. – 256с.

2. Ш.А. Алимов, Ю.М. Колягин, М.В. Ткачёва и др. Алгебра и начала математического анализа 10-11 классы. – 16-е изд., перераб. – М.: Просвещение, 2010.- 464с.

### МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО РЕШЕНИЮ

Упрощение или тождественные преобразования логарифмических выражений производятся на основании свойств логарифмов. Преобразования можно осуществлять как по действиям, так и цепочкой преобразований.

**Пример:**

Вычислить

- 1)  $\log_9 45 + \log_9 1,8$ ;      2)  $\log_{11} \sqrt[5]{121}$ ;      3)  $2 \log_{0,3} 3 - \frac{1}{2} \log_{0,3} 10\,000$ .

Решение:

- 1)  $\log_9 45 + \log_9 1,8 = \log_9 (45 \cdot 1,8) = \log_9 81 = 2$ ;  
 2)  $\log_{11} \sqrt[5]{121} = \log_{11} 121^{\frac{1}{5}} = \frac{1}{5} \log_{11} 121 = \frac{1}{5} \cdot 2 = \frac{2}{5}$ ;  
 3)  $2 \log_{0,3} 3 - \frac{1}{2} \log_{0,3} 10\,000 = \log_{0,3} 3^2 - \log_{0,3} 10\,000^{\frac{1}{2}} =$   
 $= \log_{0,3} 9 - \log_{0,3} 100 = \log_{0,3} \frac{9}{100} = \log_{0,3} 0,09 = 2$ .

#### Задание

Пользуясь методическими рекомендациями, выполнить задания.

Вычислите выражение:

- |  |                              |   |
|--|------------------------------|---|
| 1. $\log_{\frac{1}{3}} 9$                          | 6. $\log_2 \log_2 4$         | 11. $\log_5 128 \cdot \log_2 \frac{1}{125}$ |
| 2. $\log_{0,2} 0,04$                               | 7. $25^{\log_5 3}$           | 12. $\log_{12} 3 + \log_{12} 4$             |
| 3. $2 \log_2 2\sqrt{2}$                            | 8. $7^{2 \log_{49} 2}$       | 13. $\log_7 196 - 2 \log_7 2$               |
| 4. $\frac{1}{3} \lg 0,001$                         | 9. $\log_4 \log_2 \log_3 81$ | 14. $10^{\lg 2 + \lg 3}$                    |
| 5. $\log_2 \log_3 \log_{\frac{1}{3}} \frac{1}{27}$ | 10. $\log_3^2 \log_5 125$    | 15. $\frac{\lg 2 + \lg 3}{\lg 3,6 + 1}$     |

**Формат выполнения:** решение упражнений

**Форма сдачи отчетности:** решённые задания

**Максимальный балл за работу – 45.**

#### Шкала соответствия количества баллов итоговой оценке:

Баллы	Оценка
41 - 45	отлично
34 - 40	хорошо
23 - 33	удовлетворительно
Менее 23	неудовлетворительно

#### Самостоятельная работа № 9

##### Решение показательных уравнений и неравенств

**Цель:** решить показательные уравнения и неравенства

**Источники информации:**

1. Башмаков М.И. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия: учебник для студ. Учреждений сред. Проф. Образования. – М.: Издательский центр «Академия», 2016. – 256с.

2. Ш.А. Алимов, Ю.М. Колягин, М.В. Ткачёва и др. Алгебра и начала математического анализа 10-11 классы. – 16-е изд., перераб. – М.: Просвещение, 2010.- 464с.

#### МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО РЕШЕНИЮ

При решении показательных неравенств используется свойство монотонности показательной функции и её возрастание и убывание в зависимости от значения основания.

**Пример:**

Решить уравнение

1.  $7^{2x+1} = 49$  Решение:

Запишем уравнение в виде  $7^{2x+1} = 7^2$ , откуда  $2x + 1 = 2$ ,  $2x = 1$ ,  $x = 0,5$ .

2.  $2^{x+2} - 2^x + 2^{x+1} = 20$  Указание:

3. В левой части вынести  $2^x$  за скобки. Ответ.  $x = 2$ .  
 $9^x - 26 \cdot 3^x - 27 = 0$ . Решение:

Так как  $9^x = 3^{2x}$ , то уравнение можно записать в виде  $3^{2x} - 26 \cdot 3^x - 27 = 0$ . С помощью замены  $3^x = t$  (тогда  $3^{2x} = t^2$ ) уравнение сводится к квадратному уравнению  $t^2 - 26t - 27 = 0$ , корнями которого являются  $t_1 = 27$ ,  $t_2 = -1$ . Уравнение  $3^x = 27$  имеет корень  $x = 3$ . Уравнение  $3^x = -1$  не имеет корней (показательная функция принимает только положительные значения).

Ответ.  $x = 3$ .

4. Решить неравенство

$$\left(\frac{1}{9}\right)^x \leq 27.$$

Решение:

Запишем неравенство в виде  $\left(\frac{1}{3}\right)^{2x} \leq 3^3$ , или

$$\left(\frac{1}{3}\right)^{2x} \leq \left(\frac{1}{3}\right)^{-3}. \text{ Так как } 0 < \frac{1}{3} < 1, \text{ то } 2x \geq -3, \text{ откуда } x \geq -1,5.$$

### Задание

Пользуясь методическими рекомендациями, выполнить задания.

Решить уравнения и неравенства:

- |                             |  |   |
|-----------------------------|--|---|
| 1. $4^x = 64$               | 5. $27 > \left(\frac{1}{3}\right)^{6-x}$ | 9. $\left(\frac{1}{2}\right)^{x^2 - 2x - 2} < 8$  |
| 2. $3^x = \frac{1}{9}$      | 6. $3^{x^2 - 4x - 0,5} = 81\sqrt{3}$     | 10. $8^x - 4^x = 2^{x+1}$                         |
| 3. $(0,5)^x = \frac{1}{64}$ | 7. $5^{2x+1} - 3 \cdot 5^{2x-1} = 550$   | 11. $2^{x+1} + 4^x \leq 80$                       |
| 4. $2^{4x} < 16$            | 8. $4^{x-1} + 4^x + 4^{x+1} = 84$        | 12. $3 \cdot 4^x + 2 \cdot 9^x - 5 \cdot 6^x < 0$ |

Основные методы решения показательных уравнений и неравенств.

- приведение к одному основанию;
- вынесение за скобку общего множителя;
- составление соотношения;
- введение новой переменной.

**Формат выполнения:** решение упражнений

**Форма сдачи отчетности:** решённые задания

**Максимальный балл за работу – 36.**

**Шкала соответствия количества баллов итоговой оценке:**

Баллы	Оценка
33 - 36	отлично
27 - 32	хорошо
18 - 26	удовлетворительно
Менее 18	неудовлетворительно

### Самостоятельная работа № 10

Решение логарифмических уравнений и неравенств

**Цель:** решить логарифмические уравнения и неравенства

**Источники информации:**

1. Башмаков М.И. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия: учебник для студ. Учреждений сред. Проф. Образования. – М.: Издательский центр «Академия», 2016. – 256с.
2. Ш.А. Алимов, Ю.М. Колягин, М.В. Ткачёва и др. Алгебра и начала математического анализа 10-11 классы. – 16-е изд., перераб. – М.: Просвещение, 2010.- 464с.

## МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО РЕШЕНИЮ

При решении логарифмических уравнений и неравенств используется свойство монотонности логарифмической функции (свойства возрастания и убывания в зависимости от значения основания).

### Пример:

Решить уравнение

1  $\log_5(x + 4) + \log_5 x = 1$  Решение:

Заменив данное уравнение (на основании свойства суммы логарифмов) его следствием, получим  $\log_5((x + 4)x) = 1$ . Решим это уравнение. Имеем  $\log_5((x + 4)x) = \log_5 5$ , откуда  $(x + 4)x = 5$ ,  $x^2 + 4x - 5 = 0$ ;  $x_1 = 1$ ,  $x_2 = -5$ .

Проверка. 1)  $x = 1$  является корнем исходного уравнения, так как  $\log_5(1 + 4) + \log_5 1 = 1$ ; 2)  $x = -5$  не является корнем исходного уравнения, поскольку при  $x = -5$  левая часть уравнения теряет смысл. Ответ.  $x = 1$ .

2 Решить неравенство

$\log_5(x + 8) < 2$  Решение:

Запишем данное неравенство в виде  $\log_5(x + 8) < \log_5 25$

Это неравенство равносильно системе неравенств  $\begin{cases} x + 8 > 0, \\ x + 8 < 25, \end{cases}$   
откуда  $\begin{cases} x > -8, \\ x < 17. \end{cases}$

Ответ.  $-8 < x < 17$ .

### Задание

Пользуясь методическими рекомендациями, выполнить задания.

Решить уравнения и неравенства:

1.  $\log_2 x = 3$

6.  $\log_3 \log_2 \log_2 x = 0$

11.  $\log_3(13 - 4^x) > 2$

2.  $\log_2(-x) = -3$

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

12.  $\log_{x-1} 9 = 2$

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

8.  $\log_{0,3}(1 - 2x) \geq \log_{0,3}(5x + 25)$

13.  $\log_{\frac{1}{6}}(x^2 - 3x + 2) < -1$

4.  $\log_5(3x - 1) < 1$

9.  $\log_2(x - 6) + \log_2(x - 8) > 3$

14.  $\log_2(x^2 - 2x) \geq 3$

5.  $\log_{0,5}(1 + 2x) > -1$

10.  $\log_3(x - 2) + \log_3 x = \log_3 8$

15.  $\log_7 \frac{2x - 6}{2x - 1} > 0$

**Формат выполнения:** решение упражнений

**Форма сдачи отчетности:** решённые задания

Максимальный балл за работу – 45.

**Шкала соответствия количества баллов итоговой оценке:**

Баллы	Оценка
41 - 45	отлично
34 - 40	хорошо
23 - 33	удовлетворительно
Менее 23	неудовлетворительно

### Самостоятельная работа № 13

Решение задач на расположение прямых и плоскостей

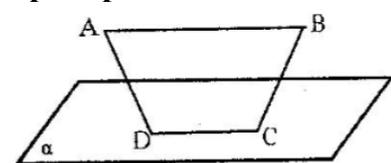
**Цель:** решить задачи на расположение прямых и плоскостей

**Источники информации:**

1. Башмаков М.И. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия: учебник для студ. Учреждений сред. Проф. Образования. – М.: Издательский центр «Академия», 2016. – 256с.
2. Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов, С.Б. Кадомцев и др. Геометрия, 10-11 классы. – 21-е изд., доп. – М: Просвещение, 2012. – 255с.

### МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО РЕШЕНИЮ

**Пример:**



Дано:  $ABCD$  – трапеция,  
 $AB \parallel \alpha$ ,  $C \in \alpha$ .  
 Доказать, что:  
 $CD \in \alpha$ ;  $MN \parallel \alpha$ ; где  $MN$  – средняя линия трапеции.

Доказательство.

1. Пусть  $CD \notin \alpha$ , тогда  $CD \cap \alpha = c$ .

$CD \cap \alpha$  |  $\Rightarrow$  по лемме  $AB \cap \alpha$ . Но  $AB \parallel \alpha$ .  
 $AB \parallel CD$  |

Полученное противоречие опровергает предположение.

Следовательно,  $CD \in \alpha$ .

2.  $MN \parallel DC$  |  $\Rightarrow$  по признаку  $MN \parallel \alpha$ .  
 $DC \in \alpha$  |

### Задание

Пользуясь методическими рекомендациями, выполнить задания.

1. Через сторону  $AC$  треугольника  $ABC$  проведена плоскость  $\alpha$ .  $BE \in \alpha$ . Докажите, что прямая, проходящая через  $AB$  и  $BC$ , параллельна плоскости  $\alpha$ .

2. Дан  $\Delta MKP$ . Плоскость, параллельная прямой  $MK$ , пересекает  $MP$  в точке  $M_1$ ,  $PK$  – в точке  $K_1$ . Найдите  $M_1K_1$ , если  $MP : M_1P = 12 : 5$ ,  $MK = 18$  см.

3. Точка  $P$  не лежит в плоскости трапеции  $ABCD$  ( $AD \parallel BC$ ). Докажите, что прямая, проходящая через середины  $PB$  и  $PC$ , параллельна средней линии трапеции.

**Формат выполнения:** решение упражнений

**Форма сдачи отчетности:** решённые задания

**Максимальный балл за работу – 9.**

**Шкала соответствия количества баллов итоговой оценке:**

Баллы	Оценка
9	отлично
7 - 8	хорошо
4 - 6	удовлетворительно
Менее 4	неудовлетворительно

### Самостоятельная работа № 16

#### Решение комбинаторных задач

**Цель:** решить комбинаторные задачи

**Источники информации:**

1. Башмаков М.И. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия: учебник для студ. Учреждений сред. Проф. Образования. – М.: Издательский центр «Академия», 2016. – 256с.
2. Ш.А. Алимов, Ю.М. Колягин, М.В. Ткачёва и др. Алгебра и начала математического анализа 10-11 классы. – 16-е изд., перераб. – М.: Просвещение, 2010.- 464с.

### МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО РЕШЕНИЮ

#### Пример:

Вычислить: 1)  $C_{12}^2$ ; 2)  $C_{21}^0$ ;

Решение:

$$1) C_{12}^2 = \frac{A_{12}^2}{P_2} = \frac{12 \cdot 11}{1 \cdot 2} = 66; \quad 2) C_{21}^0 = \frac{21!}{0!(21-0)!} = \frac{21!}{1 \cdot 21!} = 1$$

2. Из набора домино вынимают случайным образом 2 костяшки. Сколькими различными способами это можно сделать?

Решение. В наборе домино 28 различных костяшек. Две из них (без учёта их порядка в паре) можно вынуть

$C_{28}^2$  способами, т. е.  $\frac{28!}{21 \cdot 26!} = 27 \cdot 14 = 378$  способами.

Ответ. 378 способами.

#### Задание

Пользуясь методическими рекомендациями, выполнить задания.

1. Сколько трехзначных четных чисел можно составить из цифр 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, если цифры могут повторяться?
2. Сколько существует пятизначных чисел, которые одинаково читаются слева направо и справа налево?
3. В группе десять предметов и пять уроков в день. Сколькими способами можно составить расписание на один день?
4. Сколькими способами можно выбрать 4 делегата на конференцию, если в группе 20 человек?
5. Сколькими способами можно разложить восемь различных писем по восьми различным конвертам, если в каждый конверт кладется только одно письмо?
6. Из трех математиков и десяти экономистов надо составить комиссию, состоящую из двух математиков и шести экономистов. Сколькими способами это можно сделать?

**Формат выполнения:** решение упражнений

**Форма сдачи отчетности:** решённые задания

**Максимальный балл за работу – 18.**

#### Шкала соответствия количества баллов итоговой оценке:

Баллы	Оценка
18 - 19	отлично
14 - 17	хорошо
9 – 13	удовлетворительно
Менее 9	неудовлетворительно

#### Самостоятельная работа № 17

Решение задач на выполнение действий над векторами

**Цель:** выполнить действия над векторами

**Источники информации:**

1. Башмаков М.И. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия: учебник для студ. Учреждений сред. Проф. Образования. – М.: Издательский центр «Академия», 2016. – 256с.
2. Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов, С.Б. Кадомцев и др. Геометрия, 10-11 классы. – 21-е изд., доп. – М: Просвещение, 2012. – 255с.

### МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО РЕШЕНИЮ

#### Пример:

Даны векторы:  $\vec{a}\{-1; 2; 0\}$ ,  $\vec{b}\{0; -5; -2\}$ ,  
 $\vec{c}\{2; 1; -3\}$ .

Найдите координаты вектора  $\vec{q} = 3\vec{c} - 2\vec{b} + \vec{a}$ .

Решение.  $3\vec{c}\{6; 3; -9\}$ ,  $-2\vec{b}\{0; 10; 4\}$ ,  $\vec{a}\{-1; 2; 0\}$ .

Координаты вектора  $\vec{q}\{x; y; z\}$ :  $x = 6 + 0 - 1 = 5$ ,  
 $y = 3 + 10 + 2 = 15$ ,  $z = -9 + 4 + 0 = -5$ ;  $\vec{q}\{5; 15; -5\}$ .

#### Задание

Пользуясь методическими рекомендациями, выполнить задания.

1. Даны точки  $A(5; -1; 3)$  и  $B(2; -2; 4)$ . Найдите:

- а) координаты вектора  $\overline{AB}$ ,
- б) длину вектора  $\overline{AB}$ ;
- в) координаты середины отрезка  $AB$ ;
- г) разложите вектор  $\overline{AB}$  по единичным векторам  $\vec{i}, \vec{j}, \vec{k}$ .

2. Даны векторы  $\vec{b}\{3; 1; -2\}$  и  $\vec{c}\{1; 4; -3\}$ . Найдите длину вектора  $\vec{m} = 2\vec{b} - \vec{c}$ .

3. Постройте систему координат  $Oxyz$  и постройте точку  $A(1; -2; -4)$ . Найдите расстояние от этой точки до координатных плоскостей, осей и начала координат.

4. Дан параллелепипед  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ ;  $E$  и  $F$  – середины ребер  $B_1 C_1$  и  $C_1 D_1$  соответственно. Запишите векторы с началом и концом в вершинах параллелепипеда, которые:

- а) сонаправлены с вектором  $\overline{EF}$ ;
- б) противоположно направлены вектору  $\overline{AB_1}$ ;
- в) имеют длину, равную длине вектора  $\overline{A_1 C_1}$ ;

5. Дан параллелепипед  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ ;  $E$  и  $F$  – середины ребер  $B_1 C_1$  и  $C_1 D_1$  соответственно;  $\overline{AB} = \vec{a}$ ,  $\overline{AD} = \vec{b}$ ,  $\overline{AA_1} = \vec{c}$ . Выразите векторы  $\overline{BF}$  и  $\overline{ED}$  через векторы  $\vec{a}$ ,  $\vec{b}$  и  $\vec{c}$ .

**Формат выполнения:** решение упражнений

**Форма сдачи отчетности:** решённые задания

**Максимальный балл за работу – 15.**

**Шкала соответствия количества баллов итоговой оценке:**

Баллы	Оценка
14 - 15	отлично
11 - 13	хорошо
8 - 10	удовлетворительно
Менее 8	неудовлетворительно

### Самостоятельная работа № 19

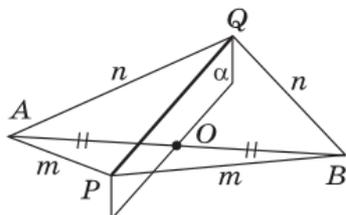
#### Решение задач на перпендикулярность

**Цель:** решить задачи на перпендикулярность

**Источники информации:**

1. Башмаков М.И. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия: учебник для студ. Учреждений сред. Проф. Образования. – М.: Издательский центр «Академия», 2016. – 256с.
2. Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов, С.Б. Кадомцев и др. Геометрия, 10-11 классы. – 21-е изд., доп. – М: Просвещение, 2012. – 255с.

### МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО РЕШЕНИЮ



**Задача.** Найдите угол между скрещивающимися прямыми  $AB$  и  $PQ$ , если каждая из точек  $P$  и  $Q$  равноудалена от концов отрезка  $AB$ .

**Решение.**  $PA=PB=m$ ,  $QA=QB=n$ . Отсюда следует, что точки  $P$  и  $Q$  лежат в плоскости  $\alpha$ , проходящей через середину отрезка  $AB$ , и  $\alpha \perp AB$ . Поэтому  $PQ \subset \alpha$  и  $PQ \perp AB$ , т. е. искомый угол равен  $90^\circ$ .

### Задание

Пользуясь методическими рекомендациями, выполнить задания.

1. Отрезок  $AD$  перпендикулярен к плоскости равнобедренного треугольника  $ABC$ . Известно, что  $AB=AC=5\text{ см}$ ,  $BC=6\text{ см}$ ,  $AD=12\text{ см}$ . найдите расстояния от концов отрезка  $AD$  до прямой  $BC$ .
2. Гипотенуза прямоугольного равнобедренного треугольника лежит в плоскости  $\alpha$ , а катет наклонен к этой плоскости под углом  $30^\circ$ . Найдите угол между плоскостью  $\alpha$  и плоскостью треугольника.
3. Через вершину  $C$  прямого угла прямоугольного треугольника  $ABC$  проведена прямая  $CD$ , перпендикулярная к плоскости этого треугольника. Найдите площадь треугольника  $ABD$ , если  $CA=3\text{ дм}$ ,  $CB=2\text{ дм}$ ,  $CD=1\text{ дм}$ .

**Формат выполнения:** решение упражнений

**Форма сдачи отчетности:** решённые задания

**Максимальный балл за работу – 9.**

### Шкала соответствия количества баллов итоговой оценке:

Баллы	Оценка
9	отлично
7 - 8	хорошо
4 - 6	удовлетворительно
Менее 4	неудовлетворительно

### Самостоятельная работа № 20

#### Решение упражнений на измерение углов

**Цель:** решить упражнения на измерение углов

**Источники информации:**

1. Башмаков М.И. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия: учебник для студ. Учреждений сред. Проф. Образования. – М.: Издательский центр «Академия», 2016. – 256с.
2. Ш.А. Алимов, Ю.М. Колягин, М.В. Ткачёва и др. Алгебра и начала математического анализа 10-11 классы. – 16-е изд., перераб. – М.: Просвещение, 2010.- 464с.

### МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО РЕШЕНИЮ

**Пример:**

1. Найти радианную меру угла, выраженного в градусах:  $6^\circ$

**Решение.**

Если  $180^\circ$  соответствует  $\pi$  рад, то  $6^\circ$  соответствует  $x$  рад,  
следовательно,  $x = \frac{\pi \cdot 6^\circ}{180^\circ} = \frac{\pi}{30}$  рад. **Ответ.**  $\frac{\pi}{30}$

2. Найти градусную меру угла, выраженного в радианах:  $0,4\pi$

**Решение.**

Если  $\pi$  рад соответствует  $180^\circ$ , то  $0,4\pi$  рад соответствует  $x^\circ$ , следовательно,  $x = \frac{0,4\pi \cdot 180^\circ}{\pi} = 0,4 \cdot 180^\circ = 72^\circ$ . **Ответ.**  $72^\circ$

### Задание

Пользуясь методическими рекомендациями, выполнить задания.

1. Выразите в радианной мере величины углов:  $60^\circ$ ;  $10^\circ$ ;  $-75^\circ$ ;  $225^\circ$ ;  $7220^\circ$ .

2. Выразите в градусной мере величины углов:  $\frac{\pi}{6}$ ;  $\frac{7\pi}{18}$ ;  $-11\pi$ ;  $\frac{\pi}{720}$ .

3. Определите четверть, в которой расположен угол:

- |                 |                      |                       |               |
|-----------------|----------------------|-----------------------|---------------|
| 1. $100^\circ$  | 6. $-830^\circ$      | 11. $\frac{11\pi}{6}$ | 16. $-0,8\pi$ |
| 2. $80^\circ$   | 7. $1,2\pi$          | 12. $\frac{7\pi}{3}$  | 17. $-0,4\pi$ |
| 3. $300^\circ$  | 8. $2,3\pi$          | 13. $-\frac{2\pi}{3}$ | 18. 1         |
| 4. $700^\circ$  | 9. $\frac{3\pi}{4}$  | 14. $-\frac{2}{5}\pi$ | 19. 4         |
| 5. $-200^\circ$ | 10. $\frac{4\pi}{6}$ | 15. $-\frac{7}{6}\pi$ | 20. $\pi + 1$ |

**Формат выполнения:** решение упражнений

**Форма сдачи отчетности:** решённые задания

**Максимальный балл за работу – 60.**

**Шкала соответствия количества баллов итоговой оценке:**

Баллы	Оценка
55 - 60	отлично
46 - 54	хорошо
30 - 45	удовлетворительно
Менее 30	неудовлетворительно

### Самостоятельная работа № 21

#### Нахождение значений тригонометрических функций

**Цель:** найти значения тригонометрических функций

**Источники информации:**

1. Башмаков М.И. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия: учебник для студ. Учреждений сред. Проф. Образования. – М.: Издательский центр «Академия», 2016. – 256с.

2. Ш.А. Алимов, Ю.М. Колягин, М.В. Ткачёва и др. Алгебра и начала математического анализа 10-11 классы. – 16-е изд., перераб. – М.: Просвещение, 2010.- 464с.

### МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО РЕШЕНИЮ

**Пример:**

1 Вычислить  $\sin \alpha$  и  $\cos \alpha$ , если  $\operatorname{tg} \alpha = -\frac{4}{3}$  и  $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$ .

Решение. С помощью формулы находим

$$\cos^2 \alpha = \frac{1}{1 + \operatorname{tg}^2 \alpha} = \frac{1}{1 + \frac{16}{9}} = \frac{9}{25}.$$

Так как  $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$ , то  $\cos \alpha < 0$ ,  $\sin \alpha > 0$ . Поэтому  $\cos \alpha = -\sqrt{\frac{9}{25}} = -\frac{3}{5}$ ,

$$\sin \alpha = +\sqrt{1 - \cos^2 \alpha} = \sqrt{1 - \frac{9}{25}} = \frac{4}{5}. \quad \text{Ответ. } \sin \alpha = \frac{4}{5}, \cos \alpha = -\frac{3}{5}.$$

2 Найти  $\sin x \cos x$ , если  $\sin x + \cos x = \frac{1}{3}$ .

Решение. Возводя обе части заданного равенства в квадрат получаем  $\sin^2 x + 2 \sin x \cos x + \cos^2 x = \frac{1}{9}$ , или  $1 + 2 \sin x \cos x = \frac{1}{9}$ , откуда  $\sin x \cos x = -\frac{4}{9}$ .

### Задание

Пользуясь методическими рекомендациями, выполнить задания.

Найти

- $\cos \alpha$ , если  $\sin \alpha = \frac{\sqrt{3}}{3}$ ,  $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$
- $\operatorname{tg} \alpha$ , если  $\cos \alpha = -\frac{\sqrt{5}}{3}$ ,  $\pi < \alpha < \frac{3\pi}{2}$
- $\sin \alpha$ , если  $\operatorname{tg} \alpha = 2\sqrt{2}$ ,  $0 < \alpha < \frac{\pi}{2}$
- $\cos \alpha$ , если  $\operatorname{ctg} \alpha = \sqrt{2}$ ,  $\pi < \alpha < \frac{3\pi}{2}$
- Зная, что  $\sin \alpha + \cos \alpha = \frac{1}{2}$ , найти  $\sin \alpha \cos \alpha$ .

**Формат выполнения:** решение упражнений

**Форма сдачи отчетности:** решённые задания

**Максимальный балл за работу – 15.**

**Шкала соответствия количества баллов итоговой оценке:**

Баллы	Оценка
14 - 15	отлично
11 - 13	хорошо
8 - 10	удовлетворительно
Менее 8	неудовлетворительно

### Самостоятельная работа № 23

Преобразование выражений с помощью формул приведения

**Цель:** преобразовать выражения с помощью формул приведения

**Источники информации:**

- Башмаков М.И. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия: учебник для студ. Учреждений сред. Проф. Образования. – М.: Издательский центр «Академия», 2016. – 256с.
- Ш.А. Алимов, Ю.М. Колягин, М.В. Ткачёва и др. Алгебра и начала математического анализа 10-11 классы. – 16-е изд., перераб. – М.: Просвещение, 2010.- 464с.

### МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО РЕШЕНИЮ

Выполняя преобразования тригонометрических выражений, содержащих тригонометрические функции, пользуются свойствами алгебраических действий над тригонометрическими функциями и основными формулами тригонометрии.

### Задание

Пользуясь методическими рекомендациями, выполнить задания.

Преобразуйте данное выражение с помощью формул приведения:

- |  |   |
|--|---|
| 1. $\cos\left(\frac{\pi}{2} - t\right)$                  | 13. $\sin(2t - 21\pi)$  |
| 2. $\sin(\pi - t)$                                       | 14. $\cos(\pi - \alpha) \operatorname{ctg}\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right)$  |
| 3. $\operatorname{ctg}\left(\frac{3\pi}{2} + t\right)$   | 15. $\sin(270^\circ - \alpha) - \sin(270^\circ + \alpha)$   |
| 4. $\cos(2\pi - t)$                                      | 16. $\frac{\operatorname{ctg}\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right) \sin\left(\beta - \frac{\pi}{2}\right)}{\cos(\pi - \beta) \operatorname{tg}(-\alpha)}$             |
| 5. $\operatorname{tg}(2t + \pi)$                         |   |
| 6. $\sin\left(t - \frac{\pi}{2}\right)$                  | 17. $\frac{1 - \sin^2\left(\frac{3\pi}{2} + \alpha\right)}{1 - \sin^2(\pi + \alpha)}$   |
| 7. $\operatorname{tg}(270^\circ - t)$                    | 18. $\operatorname{ctg} x + \operatorname{ctg}(180^\circ - x) + \operatorname{tg}(90^\circ + x)$  |
| 8. $\cos(t - 90^\circ)$                                  |   |
| 9. $\sin(720^\circ + t)$                                 | 19. $\frac{\sin(\pi - \alpha) + \cos\left(\frac{\pi}{2} + \alpha\right) + \operatorname{ctg}(\pi - \alpha)}{\operatorname{tg}\left(\frac{3\pi}{2} - \alpha\right)}$ |
| 10. $\cos(t + 3,5\pi)$                                   |   |
| 11. $\operatorname{tg}(15\pi - 2t)$                      |   |
| 12. $\operatorname{ctg}\left(\frac{25\pi}{2} + t\right)$ |   |

**Формат выполнения:** решение упражнений

**Форма сдачи отчетности:** решённые задания

**Максимальный балл за работу – 57.**

**Шкала соответствия количества баллов итоговой оценке:**

Баллы	Оценка
52 - 57	отлично
43 - 51	хорошо
29 - 42	удовлетворительно
Менее 29	неудовлетворительно

### Самостоятельная работа № 24

Решение упражнений на применение формул тригонометрии

**Цель:** решить упражнения на применение формул тригонометрии

**Источники информации:**

1. Башмаков М.И. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия: учебник для студ. Учреждений сред. Проф. Образования. – М.: Издательский центр «Академия», 2016. – 256с.

2. Ш.А. Алимов, Ю.М. Колягин, М.В. Ткачёва и др. Алгебра и начала математического анализа 10-11 классы. – 16-е изд., перераб. – М.: Просвещение, 2010.- 464с.

### МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО РЕШЕНИЮ

Выполняя преобразования тригонометрических выражений, содержащих тригонометрические функции, пользуются свойствами алгебраических действий над тригонометрическими функциями и основными формулами тригонометрии.

Способ доказательства тригонометрических тождеств состоит в том, чтобы одну из его частей преобразовать с помощью тригонометрических и алгебраических операций таким образом, чтобы в результате получилось выражение, стоящее в другой части доказываемого тождества. Можно также убедиться в совпадении левой и правой частей, преобразуя их по отдельности так, чтобы получились одинаковые выражения.

**Пример:**

Доказать тождество 
$$\frac{\sin \alpha}{1 + \cos \alpha} = \frac{1 - \cos \alpha}{\sin \alpha}.$$

Решение.

I способ. Преобразуем левую часть так, чтобы получилось выражение, стоящее в правой части. Умножим числитель и знаменатель дроби на  $\sin \alpha$  ( $\sin \alpha \neq 0$ ,  $1 + \cos \alpha \neq 0$ ,  $\alpha \neq \pi k$ ,  $k \in \mathbb{Z}$  – допустимые значения).

$$\frac{\sin \alpha}{1 + \cos \alpha} = \frac{\sin \alpha \cdot \sin \alpha}{(1 + \cos \alpha) \sin \alpha} = \frac{\sin^2 \alpha}{(1 + \cos \alpha) \sin \alpha} = \frac{1 - \cos^2 \alpha}{(1 + \cos \alpha) \sin \alpha} = \frac{(1 - \cos \alpha)(1 + \cos \alpha)}{(1 + \cos \alpha) \sin \alpha} = \frac{1 - \cos \alpha}{\sin \alpha}.$$

II способ. Найдём разность левой и правой частей:

$$\frac{\sin \alpha}{1 + \cos \alpha} - \frac{1 - \cos \alpha}{\sin \alpha} = \frac{\sin^2 \alpha - (1 - \cos^2 \alpha)}{(1 + \cos \alpha) \sin \alpha} = \frac{\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha - 1}{(1 + \cos \alpha) \sin \alpha} = \frac{0}{(1 + \cos \alpha) \sin \alpha} = 0.$$

### Задание

Пользуясь методическими рекомендациями, выполнить задания.

Вычислить значение выражения:

- $\sin 2^\circ \cos 28^\circ + \sin 28^\circ \cos 2^\circ$
- $\cos 73^\circ \cos 13^\circ + \sin 73^\circ \sin 13^\circ$
- $\cos \frac{\pi}{5} \cos \frac{2\pi}{15} - \sin \frac{\pi}{5} \sin \frac{2\pi}{15}$
- $\cos \frac{3\pi}{8} \sin \frac{5\pi}{24} - \cos \frac{5\pi}{24} \sin \frac{3\pi}{8}$
- $\cos^2 \frac{\pi}{8} + \sin \frac{\pi}{8} \cos \frac{3\pi}{8}$
- $\cos 165^\circ + \cos 75^\circ$
- $\frac{\operatorname{tg} 11^\circ + \operatorname{tg} 24^\circ}{1 - \operatorname{tg} 11^\circ \operatorname{tg} 24^\circ}$
- $\frac{\cos 51^\circ \cos 12^\circ - \sin 51^\circ \sin 12^\circ}{\sin 13^\circ \cos 14^\circ + \cos 13^\circ \sin 14^\circ}$
- $\frac{\operatorname{tg} 65^\circ - \operatorname{tg} 35^\circ}{1 + \operatorname{tg} 65^\circ \operatorname{tg} 35^\circ}$
- $\frac{\sin 56^\circ - \sin 4^\circ}{\cos 56^\circ - \cos 4^\circ}$

Докажите тождество:

- $2 \sin \left( \frac{\pi}{2} - \alpha \right) \sin \alpha = \sin 2\alpha$
- $\sin^4 \alpha + \cos^4 \alpha = \frac{1 + \cos^2 2\alpha}{2}$
- $\frac{1 - \operatorname{tg}^2 \alpha}{1 + \operatorname{tg}^2 \alpha} = \cos 2\alpha$
- $\sin 2\alpha - \operatorname{tg} \alpha = \cos 2\alpha \operatorname{tg} \alpha$

**Формат выполнения:** решение упражнений

**Форма сдачи отчетности:** решённые задания

**Максимальный балл за работу – 42.**

**Шкала соответствия количества баллов итоговой оценке:**

Баллы	Оценка
38 - 42	отлично
32 - 37	хорошо
21 - 31	удовлетворительно
Менее 21	неудовлетворительно

### Самостоятельная работа № 25

Решение задач с тригонометрическими функциями

**Цель:** решить задачи с тригонометрическими функциями

**Источники информации:**

- Башмаков М.И. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия: учебник для студ. Учреждений сред. Проф. Образования. – М.: Издательский центр «Академия», 2016. – 256с.
- Ш.А. Алимов, Ю.М. Колягин, М.В. Ткачёва и др. Алгебра и начала математического анализа 10-11 классы. – 16-е изд., перераб. – М.: Просвещение, 2010.- 464с.

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО РЕШЕНИЮ**

### Пример:

1. Найти область определения функции  $y = \sin \sqrt{2 - x^2}$

Решение.

Выражение  $\sin \sqrt{2 - x^2}$  имеет смысл, если  $2 - x^2 \geq 0$ , т. е. если  $-\sqrt{2} \leq x \leq \sqrt{2}$ .

2. Выяснить, является ли чётной, нечётной или не является ни чётной, ни нечётной функция

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

Решение. Функция определена на множестве действительных чисел. Найдём

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

Ответ. Функция нечётная.

Для построения графика функции необходимо правильно исследовать функцию или воспользоваться заданными свойствами.

### Задание

Пользуясь методическими рекомендациями, выполнить задания.

Найдите область определения функции:

1.  $y = 3 \operatorname{tg} x$

2.  $y = \frac{1}{\sin 2x}$

Для данной функции найдите наименьший положительный период:

3.  $y = \cos 4t$

4.  $y = \sin\left(2t - \frac{\pi}{3}\right)$

Исследуйте функцию на чётность:

5.  $y = \cos 2t$

6.  $y = \operatorname{ctg} 3t$

Вставьте пропущенный знак  $>$ ,  $<$  или  $=$  между значениями тригонометрических функций:

7.  $\sin 25^\circ \dots \sin 75^\circ$

9.  $\cos 40^\circ \dots \cos 80^\circ$

8.  $\cos \frac{5\pi}{7} \dots \cos \frac{\pi}{7}$

10.  $\sin \frac{3\pi}{7} \dots \sin \frac{4\pi}{7}$

Построить график тригонометрической функции:

11.  $y = \cos 2x$

13.  $y = \operatorname{tg} 2x$

12.  $y = 2 \sin \frac{x}{2}$

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

**Формат выполнения:** решение упражнений

**Форма сдачи отчетности:** решённые задания

**Максимальный балл за работу – 42.**

### Шкала соответствия количества баллов итоговой оценке:

Баллы	Оценка
38 - 42	отлично
32 - 37	хорошо
21 - 31	удовлетворительно
Менее 21	неудовлетворительно

### Самостоятельная работа № 26

#### Вычисление значений обратных тригонометрических функций

**Цель:** вычислить значения обратных тригонометрических функций

**Источники информации:**

1. Башмаков М.И. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия: учебник для студ. Учреждений сред. Проф. Образования. – М.: Издательский центр «Академия», 2016. – 256с.

### МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО РЕШЕНИЮ

Выполняя преобразования тригонометрических выражений, содержащих тригонометрические функции, пользуются свойствами алгебраических действий над тригонометрическими функциями и основными формулами тригонометрии.

Необходимо внимательно следить, чтобы все преобразования выполнялись в области допустимых значений аргументов данного равенства.

#### Пример:

1. Вычислить:  $\arcsin\left(-\frac{1}{\sqrt{2}}\right)$

Решение. Так как  $-\frac{1}{\sqrt{2}} \in [-1; 0)$ , то  $\arcsin\left(-\frac{1}{\sqrt{2}}\right)$  – это число из промежутка  $\left[-\frac{\pi}{2}; 0\right)$ , синус которого равен  $-\frac{1}{\sqrt{2}}$ . Поэтому  $\arcsin\left(-\frac{1}{\sqrt{2}}\right) = -\frac{\pi}{4}$ .

2. Вычислить  $\arcsin\left(\cos\frac{7\pi}{9}\right)$

Решение.

$$\cos\frac{7\pi}{9} = \cos\left(\frac{\pi}{2} + \left(\frac{7\pi}{9} - \frac{\pi}{2}\right)\right) = -\sin\frac{5\pi}{18} = \sin\left(-\frac{5\pi}{18}\right).$$

$$\text{Поэтому } \arcsin\left(\cos\frac{7\pi}{9}\right) = \arcsin\left(\sin\left(-\frac{5\pi}{18}\right)\right) = -\frac{5\pi}{18}.$$

Можно было поступить иначе и воспользоваться равенством

$$\arcsin a + \arccos a = \frac{\pi}{2}$$

$$\text{Так как } \arccos\left(\cos\frac{7\pi}{9}\right) = \frac{7\pi}{9}, \text{ то } \arcsin\left(\cos\frac{7\pi}{9}\right) = \frac{\pi}{2} - \frac{7\pi}{9} = -\frac{5\pi}{18}.$$

#### Задание

Пользуясь методическими рекомендациями, выполнить задания.

Вычислите значение выражения:

1.  $\arcsin 0$

12.  $\arcsin -\frac{1}{2} + \arccos 1$

2.  $\arccos 1$

13.  $\cos(\arccos 1)$

3.  $\arcsin\frac{\sqrt{2}}{2}$

14.  $\sin\left(\arcsin\frac{\sqrt{2}}{2}\right)$

4.  $\arccos 3$

15.  $\arcsin\left(\sin\frac{\pi}{4}\right)$

5.  $\arcsin(-1)$

16.  $\arccos\left(\cos\left(-\frac{\pi}{4}\right)\right)$

6.  $\arccos\left(-\frac{\sqrt{3}}{2}\right)$

17.  $\cos\left(\arcsin\left(-\frac{1}{3}\right)\right)$

7.  $\arctg 0$

8.  $\arctg 1$

18.  $\tg\left(\arccos\left(-\frac{1}{4}\right)\right)$

9.  $\arctg(-\sqrt{3})$

19.  $\sin(\arctg(-2))$

10.  $\arctg\left(-\frac{\sqrt{3}}{3}\right)$

20.  $\arcsin\left(\cos\frac{\pi}{9}\right)$

11.  $\arcsin\left(-\frac{1}{2}\right) + \arccos 1$

**Формат выполнения:** решение упражнений

**Форма сдачи отчетности:** решённые задания

Максимальный балл за работу – 60.

Шкала соответствия количества баллов итоговой оценке:

Баллы	Оценка
55 - 60	отлично
46 - 54	хорошо
30 - 45	удовлетворительно
Менее 30	неудовлетворительно

**Самостоятельная работа № 27**  
Решение тригонометрических уравнений

**Цель:** решить тригонометрические уравнения

**Источники информации:**

1. Башмаков М.И. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия: учебник для студ. Учреждений сред. Проф. Образования. – М.: Издательский центр «Академия», 2016. – 256с.
2. Ш.А. Алимов, Ю.М. Колягин, М.В. Ткачёва и др. Алгебра и начала математического анализа 10-11 классы. – 16-е изд., перераб. – М.: Просвещение, 2010.- 464с.

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО РЕШЕНИЮ**

Выполняя преобразования тригонометрических выражений, содержащих тригонометрические функции, пользуются свойствами алгебраических действий над тригонометрическими функциями и основными формулами тригонометрии.

Необходимо внимательно следить, чтобы все преобразования выполнялись в области допустимых значений аргументов данного равенства.

**Пример:**

Решить уравнение:  $9 \sin^2 x - 1 = 0$

Решение:

Так как  $\sin^2 x = \frac{1}{9}$ , то  $\sin x = \frac{1}{3}$ ,  $\sin x = -\frac{1}{3}$ , откуда  
 $x = (-1)^n \arcsin \frac{1}{3} + \pi n$ ,  $x = (-1)^{n+1} \arcsin \frac{1}{3} + \pi n$ ,  $n \in \mathbf{Z}$ .

Заметим, что эти две серии корней можно записать в виде одной формулы, если заменить  $\sin^2 x$  на  $\frac{1 - \cos 2x}{2}$ . Тогда получим  $\frac{1 - \cos 2x}{2} = \frac{1}{9}$ ,  $\cos 2x = \frac{7}{9}$ , откуда  $2x = \pm \arccos \frac{7}{9} + 2\pi n$ ,  
 $x = \pm \frac{1}{2} \arccos \frac{7}{9} + \pi n$ ,  $n \in \mathbf{Z}$ .

**Задание**

Пользуясь методическими рекомендациями, выполнить задания.

Решите уравнение:

1.  $\sin t = 0$
2.  $\operatorname{ctg} t = 0$
3.  $2 \sin t + 1 = 0$
4.  $\cos \left( 2t + \frac{\pi}{4} \right) = 0$
5.  $3 \cos^2 t - 5 \cos t = 0$
6.  $\operatorname{tg} \left( \frac{t}{2} - \frac{\pi}{2} \right) = -\sqrt{3}$
7.  $\operatorname{ctg}^2 \left( 2t - \frac{\pi}{3} \right) = 3$
8.  $2 \sin^2 x - 3 \sin x + 1 = 0$
9.  $\cos 2x + \cos x = 0$
10.  $5 - 4 \sin^2 x = 4 \cos x$
11.  $\sin 2x - \cos x = 2 \sin x - 1$
12.  $2 \cos 2x = 8 \sin x + 5$

**Формат выполнения:** решение упражнений

Форма сдачи отчетности: решённые задания

Максимальный балл за работу – 36.

Шкала соответствия количества баллов итоговой оценке:

Баллы	Оценка
33 - 36	отлично
27 - 32	хорошо
18 - 26	удовлетворительно
Менее 18	неудовлетворительно

**Самостоятельная работа № 28**  
Решение задач на исследование функции

**Цель:** исследовать функцию

**Источники информации:**

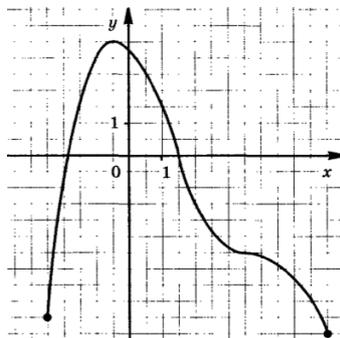
1. Башмаков М.И. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия: учебник для студ. Учреждений сред. Проф. Образования. – М.: Издательский центр «Академия», 2016. – 256с.
2. Ш.А. Алимов, Ю.М. Колягин, М.В. Ткачёва и др. Алгебра и начала математического анализа 10-11 классы. – 16-е изд., перераб. – М.: Просвещение, 2010.- 464с.

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО РЕШЕНИЮ**

**Пример:**

Функция  $y=f(x)$  задана своим графиком. Укажите:

- а) область определения функции;
- б) промежутки возрастания и убывания функции;
- в) при каких значениях  $x$   $f(x) = 0$ ;
- г) наибольшее и наименьшее значения функции;
- д) при каких значениях  $x$   $-4 < f(x) < 2$ .



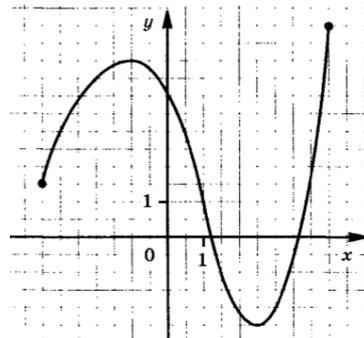
Решение:

- а)  $D(f) = [-2,5; 6]$ ;
- б) функция возрастает на  $[-2,5; -0,5]$ ,  
функция убывает на  $[-0,5; 6]$ ;
- в)  $f(x) = 0$  при  $x = -1,8$  и  $x = 1,5$ ;
- г)  $\max_{[-2,5; 6]} f(x) = f(-0,5) = 3,5$ ;  
 $\min_{[-2,5; 6]} f(x) = f(6) = -5,5$ .
- д)  $-4 < f(x) < 2$  при  $x \in (-2,4; -1,4) \cup (0,8; 5,2)$ .

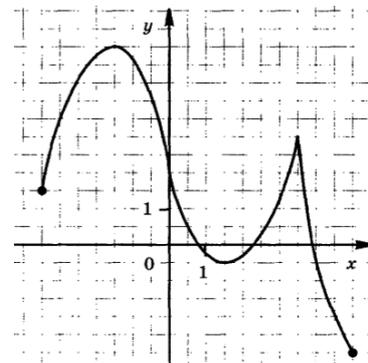
**Задание**

Пользуясь методическими рекомендациями, выполнить задания.

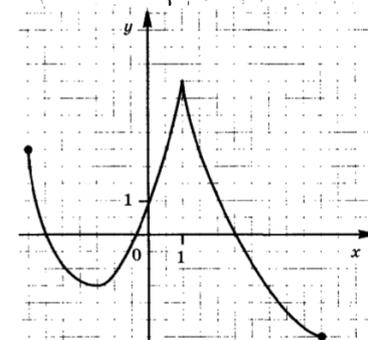
1. Функция  $y=f(x)$  задана своим графиком. Укажите:
  - а) область определения функции;
  - б) нули функции;
  - в) промежутки возрастания и промежутки убывания функции;
  - г) наибольшее и наименьшее значения функции;
  - д) при каких значениях  $x$   $f(x) < -2$ .



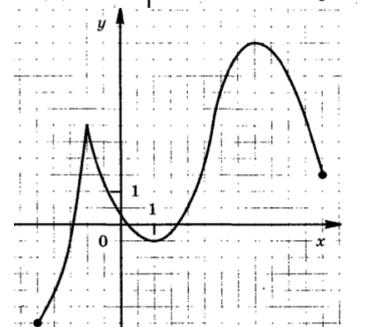
2. Функция  $y=f(x)$  задана своим графиком. Укажите:
- область определения функции;
  - при каких значениях  $x$   $f(x) \leq 0,5$ ;
  - точки экстремума функции;
  - промежутки возрастания и промежутки убывания функции;
  - наибольшее и наименьшее значения функции.



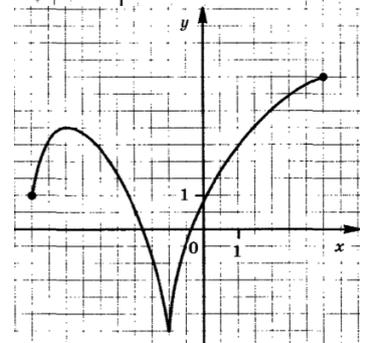
3. Функция  $y=f(x)$  задана своим графиком. Укажите:
- область определения функции;
  - при каких значениях  $x$   $f(x) < 0$ ;
  - точки экстремума функции;
  - промежутки возрастания и промежутки убывания функции;
  - наибольшее и наименьшее значения функции.



4. Функция  $y=f(x)$  задана своим графиком. Укажите:
- область определения функции;
  - при каких значениях  $x$   $f(x) \leq -0,5$ ;
  - точки экстремума функции;
  - промежутки возрастания и промежутки убывания функции;
  - наибольшее и наименьшее значения функции.



5. Функция  $y=f(x)$  задана своим графиком. Укажите:
- область определения функции;
  - при каких значениях  $x$   $f(x) \geq 3$ ;
  - точки экстремума функции;
  - промежутки возрастания и промежутки убывания функции;
  - наибольшее и наименьшее значения функции.



**Формат выполнения:** решение упражнений  
**Форма сдачи отчетности:** решённые задания

**Максимальный балл за работу – 15.**

**Шкала соответствия количества баллов итоговой оценке:**

Баллы	Оценка
14 - 15	отлично
11 - 13	хорошо
8 - 10	удовлетворительно
Менее 8	неудовлетворительно

**Цель:** построить графики функций

**Источники информации:**

1. Башмаков М.И. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия: учебник для студ. Учреждений сред. Проф. Образования. – М.: Издательский центр «Академия», 2016. – 256с.
2. Ш.А. Алимов, Ю.М. Колягин, М.В. Ткачёва и др. Алгебра и начала математического анализа 10-11 классы. – 16-е изд., перераб. – М.: Просвещение, 2010.- 464с.

### МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО РЕШЕНИЮ

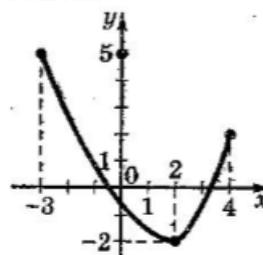
Для построения графика функции необходимо правильно исследовать функцию или воспользоваться заданными свойствами.

**Пример:**

Изобразите график непрерывной функции, зная, что:

- а) область определения функции есть промежуток  $[-3; 4]$ ;
- б) значения функции составляют промежуток  $[-2; 5]$ ;
- в) в левом конце области определения функция принимает наибольшее значение;
- г)  $2$  — единственная точка экстремума функции.

Решение:



### Задание

Пользуясь методическими рекомендациями, выполнить задания.

1. Изобразите график непрерывной функции, зная, что:
  - а) область определения функции есть промежуток  $[-5; 2]$ ;
  - б) значения функции составляют промежуток  $[-2; 5]$ ;
  - в) промежутки убывания функции  $[-5; -2]$  и  $[0; 2]$ ;
  - г) функция возрастает на промежутке  $[-2; 0]$ ;
  - д) отрицательные значения функция принимает только в точках промежутка  $(1; 2]$ .
2. Изобразите график непрерывной функции, зная, что:
  - а) область определения функции есть промежуток  $[-4; 3]$ ;
  - б) значения функции составляют промежуток  $[-5; 3]$ ;
  - в) функция убывает на промежутках  $[-4; -1]$  и  $[2; 3]$ , возрастает на промежутке  $[-1; 2]$ ;
  - г) нули функции:  $-2$  и  $2$ .
3. Изобразите график непрерывной функции, зная, что:
  - а) область определения функции есть промежуток  $[-4; 4]$ ;
  - б) значения функции составляют промежуток  $[-3; 5]$ ;
  - в) функция убывает на промежутках  $[-4; -1]$  и  $[2; 4]$ , возрастает на промежутке  $[-1; 2]$ ;
  - г) нули функции:  $-2$  и  $2$ .
4. Изобразите график непрерывной функции, зная, что:
  - а) область определения функции есть промежуток  $[-4; 3]$ ;
  - б) значения функции составляют промежуток  $[-3; 2]$ ;
  - в) функция возрастает на промежутках  $[-4; -2]$  и  $[-1; 3]$ , убывает на промежутке  $[-2; -1]$ ;
  - г) значения функции отрицательны только в точках промежутков  $[-4; -2]$  и  $(-2; 1)$ .
5. Изобразите график непрерывной функции, зная, что:
  - а) область определения функции есть промежуток  $[-3; 4]$ ;
  - б) значения функции составляют промежуток  $[-5; 2]$ ;
  - в) функция убывает на промежутках  $[-3; -1]$  и  $[2; 4]$ , возрастает на промежутке  $[-1; 2]$ ;
  - г) нули функции:  $-1$  и  $3$ .

**Формат выполнения:** решение упражнений

**Форма сдачи отчетности:** решённые задания

Максимальный балл за работу – 15.

Шкала соответствия количества баллов итоговой оценке:

Баллы	Оценка
14 - 15	отлично
11 - 13	хорошо
8 - 10	удовлетворительно
Менее 8	неудовлетворительно

### Самостоятельная работа № 36

#### Правила дифференцирования

**Цель:** решить задачи на применение правил дифференцирования

**Источники информации:**

1. Башмаков М.И. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия: учебник для студ. Учреждений сред. Проф. Образования. – М.: Издательский центр «Академия», 2016. – 256с.
2. Ш..А. Алимов, Ю.М. Колягин, М.В. Ткачёва и др. Алгебра и начала математического анализа 10-11 классы. – 16-е изд., перераб. – М.: Просвещение, 2010.- 464с.

#### МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО РЕШЕНИЮ

Для нахождения производной функции необходимо воспользоваться:

- таблицей производных;
- правилом нахождения производной сложной функции;
- основными формулами (производная суммы, произведения, частного).

**Пример:**

Найти производную функции

$$f(x) = e^{5-2x} + \ln\left(\frac{x}{2} + 1\right)$$

Решение:

$$f'(x) = (e^{5-2x})' + \left(\ln\left(\frac{1}{2}x + 1\right)\right)' = -2e^{5-2x} + \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{\frac{1}{2}x + 1} = -2e^{5-2x} + \frac{1}{x + 2}.$$

#### Задание

Пользуясь методическими рекомендациями, выполнить задания.

Найдите производную функции:

1.  $f(x) = x^4 - 4x^3 - 8x^2 + 13$

7.  $y(t) = \frac{t^2 - 1}{t^2 + 1}$

2.  $f(x) = \frac{2}{3x} + 3x^2$

8.  $f(x) = \frac{\sqrt{x}}{4+x}$

3.  $f(x) = -\frac{x^5}{5} + \frac{2x^3}{3} - x^2 + x + \frac{5}{x^2}$

9.  $f(x) = \frac{27\sqrt{x} + 8x^2}{x\sqrt{x}}$

4.  $f(x) = \frac{2x^5 + x^4 - 3x^2 + 5x + 6}{3x^2}$

10.  $f(x) = (2x + 3)^4$

5.  $f(x) = x^3(5x - 1)(1 - 2x)$

11.  $f(x) = \frac{1}{3x - 1}$

6.  $g(x) = \frac{1}{(2 + 3x)^3}$

12.  $f(x) = \frac{2}{3x + 2} - \frac{1}{3(6x - 1)}$

**Формат выполнения:** решение упражнений

**Форма сдачи отчетности:** решённые задания

Максимальный балл за работу – 36.

Шкала соответствия количества баллов итоговой оценке:

Баллы	Оценка
33 - 36	отлично
27 - 32	хорошо
18 - 26	удовлетворительно
Менее 18	неудовлетворительно

### Самостоятельная работа № 37

#### Уравнение касательной

**Цель:** решить задачи на уравнение касательной

**Источники информации:**

1. Башмаков М.И. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия: учебник для студ. Учреждений сред. Проф. Образования. – М.: Издательский центр «Академия», 2016. – 256с.
2. Ш.А. Алимов, Ю.М. Колягин, М.В. Ткачёва и др. Алгебра и начала математического анализа 10-11 классы. – 16-е изд., перераб. – М.: Просвещение, 2010.- 464с.

#### МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО РЕШЕНИЮ

Касательной к графику функции  $f(x)$  в точке  $x_0$  называется прямая, заданная уравнением  $y = f(x_0) + f'(x_0)(x - x_0)$ ,  $f'(x_0) = k = \operatorname{tg} \alpha$ .

Значение производной функции в точке  $x_0$  равно угловому коэффициенту касательной к графику функции в этой точке.

**Пример:**

Записать уравнение касательной к графику функции  $f(x) = x^3 - x$  в точке с абсциссой  $x_0 = 2$ .

**Решение.** Сначала находим  $f(2) = 2^3 - 2 = 6$ , далее  $f'(x) = (x^3 - x)' = 3x^2 - 1$ ,  $f'(2) = 3 \cdot 2^2 - 1 = 11$ . По формуле (1) уравнение касательной  $y = 6 + 11(x - 2)$ , откуда  $y = 11x - 16$ .

#### Задание

Пользуясь методическими рекомендациями, выполнить задания.

Дана функция  $y=f(x)$ . Найдите:

- 1) угловой коэффициент касательной к графику этой функции в точке с абсциссой  $x_0$ ;
- 2) точки, в которых угловой коэффициент касательной равен  $k$ ;
- 3) напишите уравнение касательной к графику функции в точке с абсциссой  $x_0$ :

1.  $y = x^2 + 4$ ,  $x_0 = 1$ ,  $k = 4$ .
2.  $y = 2x^2 + x$ ,  $x_0 = 2$ ,  $k = -1$ .
3.  $y = 3x^2 - 6x + 1$ ,  $x_0 = 0$ ,  $k = 6$ .
4.  $y = -\frac{x^2}{2} - 4x + 3$ ,  $x_0 = -1$ ,  $k = 0$ .
5.  $y = x^3 - 3x + 2$ ,  $x_0 = \frac{1}{3}$ ,  $k = \frac{8}{3}$ .
6.  $y = x + 2\sqrt{x}$ ,  $x_0 = 1$ ,  $k = 2$ .
7.  $y = 2x^4 - x^3 + 1$ ,  $x_0 = 0$ ,  $k = 0$ .
8.  $y = x + \frac{1}{x}$ ,  $x_0 = 1$ ,  $k = \frac{1}{2}$ .

**Формат выполнения:** решение упражнений

**Форма сдачи отчетности:** решённые задания

Максимальный балл за работу – 24.

Шкала соответствия количества баллов итоговой оценке:

Баллы	Оценка
22 - 24	отлично
18 - 21	хорошо

12 - 17	удовлетворительно
Менее 12	неудовлетворительно

**Самостоятельная работа № 38**  
Решение задач по теме «Производная»

**Цель:** решить задачи по теме «Производная»

**Источники информации:**

1. Башмаков М.И. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия: учебник для студ. Учреждений сред. Проф. образования. – М.: Издательский центр «Академия», 2016. - 256с.
2. Ш.А. Алимов, Ю.М. Колягин, М.В. Ткачёва и др. Алгебра и начала математического анализа 10-11 классы. – 16-е изд., перераб. – М.: Просвещение, 2010.- 464с.

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО РЕШЕНИЮ**

Опираясь на теоретический материал и примеры с решениями, указанные в источниках информации по данной теме, выполните задания.

**Задание**

Пользуясь методическими рекомендациями, выполнить задания «Проверь себя!»

1. Найти значение производной функции  $f(x) = 3x^3 + 4x - 1$  в точке  $x=3$ .
2. Найти производную функции  
  - 1)  $\frac{3}{x} + 2\sqrt{x} - e^x$ ; 2)  $(3x - 5)^4$ ; 3)  $3 \sin 2x \cos x$ ; 4)  $\frac{x^3}{x^2 + 5}$ .
3. Найти угловой коэффициент к графику функции  $y = \cos 3x$  в точке с абсциссой  $x_0 = \frac{\pi}{6}$ .
4. Найти угол между касательной к графику функции  $y = x^4 - 2x^3 + 3$  в точке с абсциссой  $x_0 = \frac{1}{2}$  и осью  $Ox$ .

**Формат выполнения:** решение упражнений

**Форма сдачи отчетности:** решённые задания

**Максимальный балл за работу – 12.**

**Шкала соответствия количества баллов итоговой оценке:**

Баллы	Оценка
11 - 12	отлично
9 - 10	хорошо
6 - 8	удовлетворительно
Менее 6	неудовлетворительно

**Самостоятельная работа № 39**

Промежутки монотонности и экстремумы функции

**Цель:** решить задачи на промежутки монотонности и экстремумы функции

**Источники информации:**

1. Башмаков М.И. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия: учебник для студ. Учреждений сред. Проф. образования. – М.: Издательский центр «Академия», 2016. – 256с.
2. Ш.А. Алимов, Ю.М. Колягин, М.В. Ткачёва и др. Алгебра и начала математического анализа 10-11 классы. – 16-е изд., перераб. – М.: Просвещение, 2010.- 464с.

## МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО РЕШЕНИЮ

Для решения неравенств  $f'(x) > 0$  и  $f'(x) < 0$  удобно пользоваться обобщением метода интервалов (теорема Дарбу): точки, в которых производная равна 0 или не существует, разбивают область определения функции  $f(x)$  на промежутки, в каждом из которых  $f'(x)$  сохраняет постоянный знак.

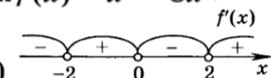
Для нахождения точек максимума и точек минимума удобно пользоваться упрощённой формулировкой признака:

- если в точке  $x_0$  производная меняет знак с минуса на плюс, то  $x_0$  есть точка минимума;

- если в точке  $x_0$  производная меняет знак с плюса на минус, то  $x_0$  есть точка максимума.

### Пример:

1. Найти промежутки возрастания и убывания функции  $f(x) = x^4 - 8x^2$ .

Решение:  $f'(x) = (x^4 - 8x^2)' = 4x^3 - 16x = 4x(x-2)(x+2)$  

С помощью метода интервалов установим:  $f'(x) = 4x(x-2)(x+2) > 0$

при  $-2 < x < 0$ ,  $x > 2$ ;  $f'(x) < 0$  при  $x < -2$ ,  $0 < x < 2$

Ответ.  $(-2; 0)$ ,  $(2; +\infty)$  — промежутки возрастания;  
 $(-\infty; -2)$ ,  $(0; 2)$  — промежутки убывания.

2. Найти точки экстремума функции  $f(x) = \frac{x^5}{5} - \frac{4}{3}x^3$  и

значения функции  $f(x)$  в этих точках.

Решение. 1) Найдём производную функции:

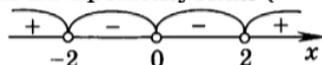
$$f'(x) = \left( \frac{x^5}{5} - \frac{4}{3}x^3 \right)' = x^4 - 4x^2 = x^2(x^2 - 4) = x^2(x-2)(x+2).$$

Производная существует при всех  $x$ , поэтому точки экстремума находим среди стационарных точек:

$$x^2(x-2)(x+2) = 0, \quad x_1 = -2, \quad x_2 = 0, \quad x_3 = 2.$$

2) Проверим, какие из найденных стационарных точек являются точками экстремума.

Методом интервалов определяем знаки производной функции на промежутках  $(-\infty; -2)$ ,  $(-2; 0)$ ,  $(0; 2)$ ,  $(2; +\infty)$



При переходе через точку  $x_1 = -2$  производная меняет знак с «+» на «-», поэтому  $x_1 = -2$  — точка максимума. При переходе через точку  $x_2 = 0$  производная не меняет знак, значит, эта точка не является точкой экстремума. При переходе через точку  $x_3 = 2$  производная меняет знак с «-» на «+», т. е.  $x_3 = 2$  — точка минимума.

Находим значения функции в точках экстремума:

$$f(-2) = \frac{(-2)^5}{5} - \frac{4}{3} \cdot (-2)^3 = 4 \frac{4}{15}; \quad f(2) = \frac{2^5}{5} - \frac{4}{3} \cdot 2^3 = -4 \frac{4}{15}$$

### Задание

Пользуясь методическими рекомендациями, выполнить задания.

Найдите промежутки монотонности функции:

1.  $y = x^2 - 3x + 2$ .

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

2.  $y = 6x - x^2 + 5$

5.  $y = x^5 - 20x^3 + 1$

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

6.  $y = 2x^3 - \frac{9x^2}{2} + 3x - 4$

Найдите точки экстремума функции:

7.  $y = x^3 + 3x^2$

10.  $y = 2x(1 - 3x)^3$

8.  $y = (x + 2)^2(3x - 1)$

11.  $y = \sqrt{x-4}$

9.  $y = \frac{x^3 + 4}{x^2}$

12.  $y = \frac{6(x-1)}{x^2 + 3}$

**Формат выполнения:** решение упражнений  
**Форма сдачи отчетности:** решённые задания

**Максимальный балл за работу – 36.**

**Шкала соответствия количества баллов итоговой оценке:**

Баллы	Оценка
33 - 36	отлично
27 - 32	хорошо
18 - 26	удовлетворительно
Менее 18	неудовлетворительно

### Самостоятельная работа № 40

Построение графика функции с помощью производной

**Цель:** построить графики функций с помощью производной

**Источники информации:**

1. Башмаков М.И. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия: учебник для студ. Учреждений сред. Проф. Образования. – М.: Издательский центр «Академия», 2016. – 256с.
2. Ш.А. Алимов, Ю.М. Колягин, М.В. Ткачёва и др. Алгебра и начала математического анализа 10-11 классы. – 16-е изд., перераб. – М.: Просвещение, 2010.- 464с.

### МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО РЕШЕНИЮ

Для построения графика функции необходимо правильно исследовать функцию или воспользоваться заданными свойствами.

**Пример:**

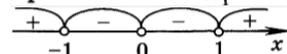
Построить график функции  $f(x) = 3x^5 - 5x^3$

**Решение.1)** Область определения функции –  $\mathbf{R}$

2)  $f'(x) = (3x^5 - 5x^3)' = 15x^4 - 15x^2 = 15x^2(x - 1)(x + 1)$

3)  $15x^2(x - 1)(x + 1) = 0$ .

стационарные точки:  $x_1 = -1$ ,  $x_2 = 0$ ,  $x_3 = 1$

4) 

промежутки возрастания функции:  $(-\infty; -1)$ ,  $(1; +\infty)$ ,

промежутки убывания функции:  $(-1; 0)$ ,  $(0; 1)$

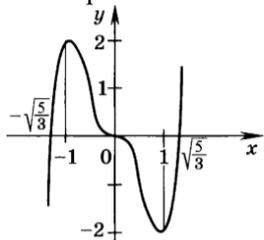
5) Стационарная точка  $x_1 = -1$  является точкой максимума, поскольку при переходе через неё производная меняет знак с «+» на «-»;  $f(-1) = 2$ .

Стационарная точка  $x_2 = 0$  не является точкой экстремума.

Стационарная точка  $x_3 = 1$  является точкой минимума, так как при переходе через неё производная меняет знак с «-» на «+»;  $f(1) = -2$ .

Дополнительно,  $f(x) = 0$ , т. е. уравнение  $3x^5 - 5x^3 = 0$ .

Его корни:  $-\sqrt{\frac{5}{3}}$ ,  $0$ ,  $\sqrt{\frac{5}{3}}$ .



**Замечание.** Для построения графика функции  $f(x) = 3x^5 - 5x^3$  можно было, воспользовавшись тем, что функция  $f(x)$  нечётная ( $f(-x) = -f(x)$ ), построить график функции на промежутке  $[0; +\infty)$  и отразить его симметрично относительно начала координат.

**Задание**

Пользуясь методическими рекомендациями, выполнить задания.

1. На отрезке  $[-4; 3]$  построить график непрерывной функции  $y = f(x)$ , пользуясь данными, приведёнными в таблице. Учесть, что  $f(0) = 2$ .

$x$	-4	$-4 < x < -2$	-2	$-2 < x < 1$	1	$1 < x < 3$	3
$f'(x)$		-	0	+	0	-	
$f(x)$	5	↘	-3	↗	4	↘	0

2. На отрезке  $[-3; 4]$  построить график непрерывной функции  $y = f(x)$ , пользуясь данными, приведёнными в таблице. Учесть, что  $f(0) = -2$ .

$x$	-3	$-3 < x < -1$	-1	$-1 < x < 2$	2	$2 < x < 4$	4
$f'(x)$		+	0	-	0	+	
$f(x)$	-5	↗	1	↘	-4	↗	2

Построить эскиз графика функции:

3.  $f(x) = x^4 - 4x^3 + 20$
4.  $f(x) = 8x^3 - 3x^4 - 7$

**Формат выполнения:** решение упражнений

**Форма сдачи отчетности:** решённые задания

**Максимальный балл за работу – 12.**

**Шкала соответствия количества баллов итоговой оценке:**

Баллы	Оценка
11 - 12	отлично
9 - 10	хорошо
6 - 8	удовлетворительно
Менее 6	неудовлетворительно

### Самостоятельная работа № 41 Исследование функции на отрезке

**Цель:** исследовать функции на отрезке

**Источники информации:**

1. Башмаков М.И. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия: учебник для студ. Учреждений сред. Проф. Образования. – М.: Издательский центр «Академия», 2016. – 256с.
2. Ш.А. Алимов, Ю.М. Колягин, М.В. Ткачёва и др. Алгебра и начала математического анализа 10-11 классы. – 16-е изд., перераб. – М.: Просвещение, 2010.- 464с.

#### МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО РЕШЕНИЮ

Для выполнения заданий необходимо чётко следовать алгоритму нахождения наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке. Следует обратить внимание на обязательность проверки принадлежности отрезку  $[a; b]$  критических точек.

**Пример:**

Найти наибольшее и наименьшее значения функции

$$f(x) = \sqrt{x+3} \text{ на отрезке } [-2; 6].$$

**Решение.**

- 1) Находим значения функции на концах отрезка:

$$f(-2) = \sqrt{-2+3} = 1, \quad f(6) = \sqrt{6+3} = 3.$$

2) Критических точек на интервале  $(-2; 6)$  функция не имеет, так как производная  $f'(x) = \frac{1}{2\sqrt{x+3}} > 0$  при всех значениях  $x$  из этого интервала.

3) Из чисел 1 и 3 наибольшим является 3, а наименьшим — число 1.

Ответ. Наибольшее значение функции  $f(x) = \sqrt{x+3}$  на отрезке  $[-2; 6]$  равно 3, а наименьшее равно 1.

### Задание

Пользуясь методическими рекомендациями, выполнить задания.

Найдите наибольшее и наименьшее значения функции  $y=f(x)$  на заданных промежутках:

- |                                  |               |                         |
|----------------------------------|---------------|-------------------------|
| 1. $y = x^3 - 12x + 4.$          | а) $[0; 3]$   | б) $[-3; 4]$            |
| 2. $y = 1 + 3x - \frac{x^3}{9}.$ | а) $[-9; -4]$ | б) $[-2; 7]$            |
| 3. $y = x^4 - 8x + 3.$           | а) $[-2; -1]$ | б) $[-1; 0]$            |
| 4. $y = x^2 - \frac{1}{x}.$      | а) $[1; 2]$   | б) $[-1; -\frac{1}{2}]$ |
| 5. $y = (x + 2)^3(x - 1).$       | а) $[-3; 1]$  | б) $[2; 3]$             |

**Формат выполнения:** решение упражнений

**Форма сдачи отчетности:** решённые задания

**Максимальный балл за работу – 15.**

### Шкала соответствия количества баллов итоговой оценке:

Баллы	Оценка
14 - 15	отлично
11 - 13	хорошо
8 - 10	удовлетворительно
Менее 8	неудовлетворительно

### Самостоятельная работа № 42

Решение задач по теме «Применение производной к исследованию функций»

**Цель:** решить задачи по теме «Применение производной к исследованию функций»

**Источники информации:**

1. Башмаков М.И. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия: учебник для студ. Учреждений сред. Проф. образования. – М.: Издательский центр «Академия», 2016. - 256с.
2. Ш.А. Алимов, Ю.М. Колягин, М.В. Ткачёва и др. Алгебра и начала математического анализа 10-11 классы. – 16-е изд., перераб. – М.: Просвещение, 2010.- 464с.

### МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО РЕШЕНИЮ

Опираясь на теоретический материал и примеры с решениями, указанные в источниках информации по данной теме, выполните задания.

### Задание

Пользуясь методическими рекомендациями, выполнить задания «Проверь себя!»

1. Найти интервалы возрастания и убывания функции  $y = 6x - 2x^3$
2. Найти точки экстремума функции

$$y = \frac{x}{3} + \frac{3}{x}$$

3. Построить график функции:

1)  $y = 2x^4 - x^2 + 1$ ;      2)  $y = x^3 - 3x$

4. Функция непрерывна на отрезке  $[1;5]$ . Найти её наибольшее и наименьшее значения:

$y = x + \frac{4}{x}$

5. Периметр основания прямоугольного параллелепипеда 8 м, а высота 3 м. какой длины должны быть стороны основания, чтобы объём параллелепипеда был наибольшим?

**Формат выполнения:** решение упражнений

**Форма сдачи отчетности:** решённые задания

**Максимальный балл за работу – 15.**

**Шкала соответствия количества баллов итоговой оценке:**

Баллы	Оценка
14 - 15	отлично
11 - 13	хорошо
8 - 10	удовлетворительно
Менее 8	неудовлетворительно

### Самостоятельная работа № 43

#### Вычисление первообразных и интегралов

**Цель:** вычислить первообразные и интегралы

**Источники информации:**

1. Башмаков М.И. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия: учебник для студ. Учреждений сред. Проф. Образования. – М.: Издательский центр «Академия», 2016. – 256с.
2. Ш.А. Алимов, Ю.М. Колягин, М.В. Ткачёва и др. Алгебра и начала математического анализа 10-11 классы. – 16-е изд., перераб. – М.: Просвещение, 2010.- 464с.

#### МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО РЕШЕНИЮ

**Пример:**

Вычислить интеграл  $\int_{-1}^3 \frac{1}{\sqrt{2x+3}} dx$ .

Решение:

$$\int_{-1}^3 \frac{1}{\sqrt{2x+3}} dx = \int_{-1}^3 (2x+3)^{-\frac{1}{2}} dx = (2x+3)^{\frac{1}{2}} \Big|_{-1}^3 = (2 \cdot 3 + 3)^{\frac{1}{2}} - (2 \cdot (-1) + 3)^{\frac{1}{2}} = 3 - 1 = 2.$$

#### Задание

Пользуясь методическими рекомендациями, выполнить задания.

Вычислить первообразную функции:

1.  $y = x^3 + 1$

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

2.  $y = \frac{1}{\sqrt[3]{x}} - 2x^{\frac{2}{5}} + 3$

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

3.  $y = (1 - 3x)^2$

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

Вычислить интеграл:

7.  $\int_{-1}^2 3x^2 dx$

10.  $\int_{\frac{1}{2}}^3 \frac{1}{x^2} dx$

8.  $\int_{-1}^4 \sqrt{x} dx$

11.  $\int_0^2 (3x^2 - 4x + 5) dx$

9.  $\int_{-2}^1 (5 - 4x) dx$

12.  $\int_1^3 2e^{2x} dx$

**Формат выполнения:** решение упражнений

**Форма сдачи отчетности:** решённые задания

**Максимальный балл за работу – 36.**

**Шкала соответствия количества баллов итоговой оценке:**

Баллы	Оценка
33 - 36	отлично
27 - 32	хорошо
18 - 26	удовлетворительно
Менее 18	неудовлетворительно

### Самостоятельная работа № 44

#### Вычисление площадей фигур

**Цель:** вычислить площади фигур

**Источники информации:**

1. Башмаков М.И. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия: учебник для студ. Учреждений сред. Проф. Образования. – М.: Издательский центр «Академия», 2016. – 256с.

2. Ш.А. Алимов, Ю.М. Колягин, М.В. Ткачёва и др. Алгебра и начала математического анализа 10-11 классы. – 16-е изд., перераб. – М.: Просвещение, 2010.- 464с.

### МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО РЕШЕНИЮ

Нахождение площади  $S$  криволинейной трапеции осуществляется по формуле Ньютона-Лейбница

$$S = \int_a^b f(x) dx = F(b) - F(a)$$

#### Пример:

Найти площадь криволинейной трапеции, ограниченной отрезками  $x = a$ ,  $x = b$ , осью  $Ox$  и графиком функции  $y = f(x)$ :

$$a = -\frac{2\pi}{3}, b = \frac{\pi}{2}, f(x) = \cos \frac{x}{2}$$

**Решение.** Функция  $F(x) = 2 \sin \frac{x}{2}$  является первообразной функции  $f(x) = \cos \frac{x}{2}$ . По формуле находим

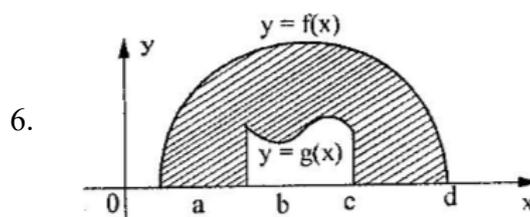
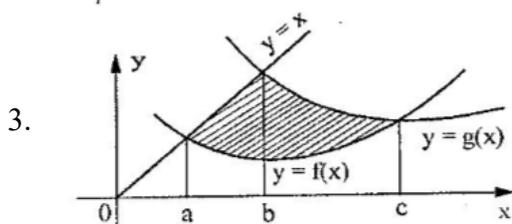
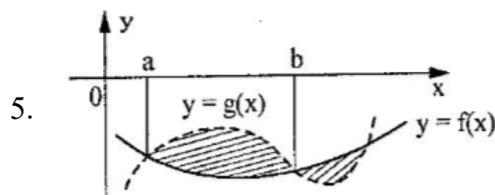
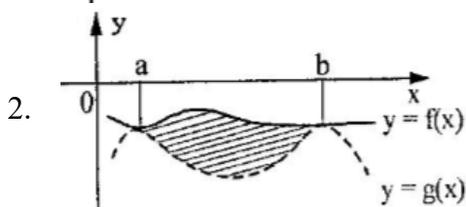
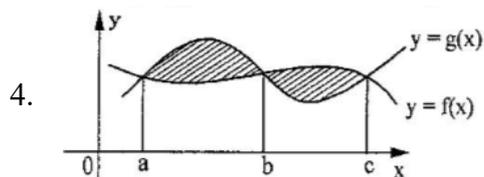
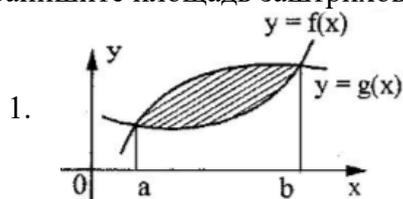
$$S = \int_{-\frac{2\pi}{3}}^{\frac{\pi}{2}} \cos \frac{x}{2} dx = 2 \sin \frac{x}{2} \Big|_{-\frac{2\pi}{3}}^{\frac{\pi}{2}} = 2 \left( \sin \frac{\pi}{4} - \sin \left( -\frac{\pi}{3} \right) \right) =$$

$$= 2 \left( \frac{\sqrt{2}}{2} + \frac{\sqrt{3}}{2} \right) = \sqrt{2} + \sqrt{3} \quad \text{Ответ. } \sqrt{2} + \sqrt{3}$$

#### Задание

Пользуясь методическими рекомендациями, выполнить задания.

Запишите площадь заштрихованной фигуры с помощью интеграла:



Вычислить площадь фигуры, ограниченной графиками функций:

7.  $y = x^3, y = 0, x = 1, x = 3$

10.  $y = x^2 - 2x + 3, y = 0, x = 0, x = 2$

8.  $y = x^2, y = 2x$

11.  $y = 2x + 1, y = x^2$

9.  $y = x, y = 0, x = 3, x = 1$

12.  $y = x^2 + 2x + 2, y = 0, x = -1, x = 2$

**Формат выполнения:** решение упражнений

**Форма сдачи отчетности:** решённые задания

**Максимальный балл за работу – 36.**

**Шкала соответствия количества баллов итоговой оценке:**

Баллы	Оценка
33 - 36	отлично
27 - 32	хорошо
18 - 26	удовлетворительно
Менее 18	неудовлетворительно

### Самостоятельная работа № 47

Решение задач на вычисление вероятности события

**Цель:** вычислить вероятность события

**Источники информации:**

1. Башмаков М.И. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия: учебник для студ. Учреждений сред. Проф. Образования. – М.: Издательский центр «Академия», 2016. – 256с.

2. Ш.А. Алимов, Ю.М. Колягин, М.В. Ткачёва и др. Алгебра и начала математического анализа 10-11 классы. – 16-е изд., перераб. – М.: Просвещение, 2010.- 464с.

### МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО РЕШЕНИЮ

**Пример**

Из полного набора домино наугад извлекается одна костяшка. Какова вероятность того, что эта костяшка либо дубль, либо «один — шесть»?

Решение. Пусть событие  $A$  — появление дубля, а событие  $B$  — появление костяшки «один — шесть». В полном наборе домино (28 костяшек) семь дублей, поэтому  $P(A) = \frac{7}{28} = \frac{1}{4}$ . Костяшка «один — шесть» в наборе

единственная, поэтому  $P(B) = \frac{1}{28}$ . События  $A$  и  $B$  — несовместные, поэтому

$$P(A + B) = P(A) + P(B) = \frac{1}{4} + \frac{1}{28} = \frac{8}{28} = \frac{2}{7}.$$

Ответ.  $\frac{2}{7}$ .

#### Задание

Пользуясь методическими рекомендациями, выполнить задания.

Решить задачи:

- 1 Найти вероятность того, что левая страница наугад раскрытой книги (объёмом 288 страниц) будет иметь:  
1) нечётный номер; 2) чётный номер;  
3) номер, кратный 50; 4) однозначный номер.
- 2 Брошены два игральных кубика — белый и жёлтый. Найти вероятность того, что:  
1) на обоих кубиках выпало число 2;  
2) произведение выпавших чисел равно 8;  
3) на белом кубике выпало число, большее 4, а на жёлтом — меньше 4;  
4) на кубиках выпали одинаковые числа, не меньшие 4.
- 3 В ящике находятся 7 белых, 13 чёрных и 5 красных шаров. Наугад вынимают один шар. Найти вероятность того, что этот шар:  
1) либо белый, либо красный; 2) не красный.
- 4 В сетке лежат 5 красных, 8 зелёных и 7 жёлтых мячей. Наугад вынимают два мяча. Найти вероятность того, что среди них окажется хотя бы один зелёный мяч.
- 5 В одной сетке лежат 7 белых и 10 красных мячей, а в другой — 5 белых и 8 красных. Наугад из каждой сетки вынимают по одному мячу. Найти вероятность того, что:  
1) оба вынутых мяча белые;  
2) оба вынутых мяча красные;  
3) хотя бы один мяч белый;  
4) хотя бы один мяч красный.

**Формат выполнения:** решение упражнений

**Форма сдачи отчетности:** решённые задания

**Максимальный балл за работу – 15.**

**Шкала соответствия количества баллов итоговой оценке:**

Баллы	Оценка
14 - 15	отлично
11 - 13	хорошо
8 - 10	удовлетворительно
Менее 8	неудовлетворительно

**Самостоятельная работа № 50**  
Решение уравнений и систем уравнений

**Цель:** решить уравнения и системы уравнений

**Источники информации:**

1. Башмаков М.И. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия: учебник для студ. Учреждений сред. Проф. Образования. – М.: Издательский центр «Академия», 2016. – 256с.
2. Ш.А. Алимов, Ю.М. Колягин, М.В. Ткачёва и др. Алгебра и начала математического анализа 10-11 классы. – 16-е изд., перераб. – М.: Просвещение, 2010.- 464с.

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО РЕШЕНИЮ**

Основные методы решения систем уравнений:

1. *Метод подстановки* - в системе уравнений выбирается наиболее простое, в котором одну переменную выражают через другую; результат подставляется во второе уравнение, благодаря чему оно преобразуется в более простое уравнение с одной переменной.
2. *Метод сложения* – сложить почленно уравнения системы, умножив предварительно каждое из уравнений на подходящее число так, чтобы в результате сложения уравнений системы получилось одно уравнение с одним неизвестным.

**Задание**

Пользуясь методическими рекомендациями, выполнить задания.

Решить уравнение:

1.  $5^{x+1} + 5^x + 5^{x-1} = 155$
2.  $x^4 - 11x^2 + 30 = 0$
3.  $|2x - 3| = 7$
4.  $\frac{3x-1}{x+2} - \frac{7}{2+x} = \frac{7x^2-28}{x^2-4} + \frac{18}{2-x}$
5.  $\log_2(2x - 18) + \log_2(x - 9) = 5$
6.  $(3 - 4 \sin x)(3 + 4 \cos x) = 0$

Решить систему уравнений:

7. 
$$\begin{cases} y + 5 = x^2 \\ x^2 + y^2 = 25 \end{cases}$$
8. 
$$\begin{cases} x^2 + 2y^2 = 96 \\ x = 2y \end{cases}$$
9. 
$$\begin{cases} x^2 - 3y = -5 \\ 7x + 3y = 23 \end{cases}$$
10. 
$$\begin{cases} 3x^2 + y^2 - 4x = 40 \\ 2x^2 + y^2 + 3x = 52 \end{cases}$$

**Формат выполнения:** решение упражнений

**Форма сдачи отчетности:** решённые задания

**Максимальный балл за работу – 30.**

**Шкала соответствия количества баллов итоговой оценке:**

Баллы	Оценка
27 - 30	отлично
21 - 26	хорошо
15 - 20	удовлетворительно
Менее 15	неудовлетворительно

**Самостоятельная работа № 51**  
Решение неравенств и систем неравенств

**Цель:** решить неравенства и системы неравенств

**Источники информации:**

1. Башмаков М.И. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия: учебник для студ. Учреждений сред. Проф. Образования. – М.: Издательский центр «Академия», 2016. – 256с.
2. Ш.А. Алимов, Ю.М. Колягин, М.В. Ткачёва и др. Алгебра и начала математического анализа 10-11 классы. – 16-е изд., перераб. – М.: Просвещение, 2010.- 464с.

### МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО РЕШЕНИЮ

Неравенства часто легче решать методом интервалов, который алгоритмичен и тем самым является предпочтительным.

Значение переменной, при котором каждое из неравенств системы становится верным числовым неравенством, называют решением системы неравенств.

Множество всех решений системы неравенств является общим решением.

#### Задание

Пользуясь методическими рекомендациями, выполнить задания.

Решить неравенство:

1.  $\frac{3x-15}{x^2+5x-14} \geq 0$
2.  $\frac{x^2+2x-8}{x^2-2x-3} > 0$
3.  $|2x-3| < x$
4.  $2^{-x+5} < \frac{1}{4}$
5.  $\log_6(2-x) < \log_6(2x+5)$
6.  $\cos(-3x) \geq \frac{\sqrt{3}}{2}$

Решить систему неравенств:

$$7. \begin{cases} \frac{x+1}{5} - \frac{x+2}{4} < \frac{x-3}{3} + \frac{x-4}{2} \\ \frac{x-2}{3} > 1 + \frac{x-5}{15} \end{cases}$$

**Формат выполнения:** решение упражнений

**Форма сдачи отчетности:** решённые задания

**Максимальный балл за работу – 21.**

#### Шкала соответствия количества баллов итоговой оценке:

Баллы	Оценка
20 - 21	отлично
16 - 19	хорошо
11 - 15	удовлетворительно
Менее 11	неудовлетворительно

### МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОФОРМЛЕНИЮ УПРАЖНЕНИЙ / ЗАДАЧ

1. Запишите порядковый номер самостоятельной работы.
2. Запишите тему.
3. Ознакомьтесь с методическими рекомендациями к выполняемой самостоятельной работе, с примерами решения упражнений. При возникновении затруднения, обратитесь к указанным источникам информации.
4. При работе с заданием:
  - запишите номер выполняемого задания;
  - внимательно прочитайте текст задания;
  - запишите решение, указав все действия/этапы;
  - запишите полученный ответ.
5. Задания можете выполнять в удобном для вас порядке.

**Критерии оценки:**

Каждая задача оценивается следующим образом:

Критерии	Баллы
Работа оформлена в соответствии с требованиями (записаны номер работы, тема). Записано решение, указаны все действия/этапы. Верно записан ответ в соответствии с поставленным вопросом.	3
Работа оформлена в соответствии с требованиями (записаны номер работы, тема). Записано решение, указаны все действия/этапы, в целом задача решена правильно, НО допущены негрубые ошибки в записи ответа.	2
Работа оформлена в соответствии с требованиями (записаны номер работы, тема), НО допущены значительные ошибки в решении задачи, ИЛИ не записан правильный ответ в соответствии с вопросом.	1
Задача не решена	0
<b>Максимальный балл</b>	<b>3</b>

**Самостоятельная работа № 3**Заполнение таблицы «Комплексные числа»

**Цель:** заполнить таблицу «Комплексные числа»

**Источники информации:**

Башмаков М.И. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия: учебник для студ. Учреждений сред. Проф. Образования. – М.: Издательский центр «Академия», 2016. – 256с.

**Задание**

Пользуясь методическими рекомендациями, заполнить таблицу.

	задание	Теоретические сведения	Пример/решение
1.	Определение комплексного числа		
2.	Сложение комплексных чисел	Суммой двух комплексных чисел $a+bi$ и $c+di$ называется комплексное число $(a+c)+(b+d)i$ , т.е. $(a+bi)+(c+di)=(a+c)+(b+d)i$	$(2+3i)+(-5+i)=$ $=(2+(-5))+(3+1)i =$ $=-3+4i$
3.	Вычитание комплексных чисел		
4.	Умножение комплексных чисел		
5.	Деление двух комплексных чисел		
6.	Квадратное уравнение с комплексным неизвестным		

**Формат выполнения:** решение упражнений и заполнение таблицы

**Форма сдачи отчетности:** заполненная таблица

**Самостоятельная работа № 8**Заполнение таблицы «Корни, степени и логарифмы»

**Цель:** заполнить таблицу «Корни, степени и логарифмы»

**Источники информации:**

1. Башмаков М.И. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия: учебник для студ. Учреждений сред. Проф. Образования. – М.: Издательский центр «Академия», 2016. – 256с.
2. Ш.А. Алимов, Ю.М. Колягин, М.В. Ткачёва и др. Алгебра и начала математического анализа 10-11 классы. – 16-е изд., перераб. – М.: Просвещение, 2010.- 464с.

### Задание

Пользуясь методическими рекомендациями, заполнить таблицу

	Понятие	Теоретические сведения	Пример / решение
1.	Определение степени		
2.	Свойства степени с действительным показателем		
3.	Определение арифметического корня	<i>Арифметическим корнем</i> натуральной степени $n \geq 2$ из неотрицательного числа $a$ называется неотрицательное число, $n$ -я степень которого равна $a$ .	$\sqrt[4]{16} = 2$
4.	Свойства арифметического корня		
5.	Определение логарифма		
6.	Основное логарифмическое тождество		
7.	Условие существования логарифма		
8.	Свойства логарифмов		

**Формат выполнения:** решение упражнений и заполнение таблицы

**Форма сдачи отчетности:** заполненная таблица

### МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО СОСТАВЛЕНИЮ ТАБЛИЦЫ

Таблица (из лат. *tabula* «доска») — способ передачи содержания, заключающийся в организации структуры данных, в которой отдельные элементы помещены в ячейки, каждой из которых сопоставлена пара значений — номер строки и номер колонки. Таким образом, устанавливается смысловая связь между элементами, принадлежащими одному столбцу или одной строке.

Таблицы являются удобной формой для отображения информации. Но таблицы выполняют лишь тогда свою цель, когда между строчками и столбцами имеется смысловая связь, то есть информацию в них можно рассортировать неким образом, например, по дате или алфавиту.

#### *Алгоритм составления*

1. Прочтите названия оглавлений таблицы.
2. Прочтите текст учебника и с помощью карандаша, укажите в нем материалы к каждой графе.
3. Запишите в соответствующие графы таблицы указанные материалы из текста в сокращенном виде.

#### *Рекомендации*

1. Таблица должна быть компактной и содержать только те исходные данные, которые непосредственно отражают исследуемое явление.
2. Учитывайте признаки для сравнения, по которым имеет смысл сопоставить изучаемые явления.
3. Прежде чем заполнять новую графу, внимательно перечитайте предыдущую.

## Критерии оценки таблиц

«Отлично» ставится в том случае, если обучающийся:

а) выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий;

б) таблицы составил полностью, без недочетов

«Хорошо» ставится в том случае, если обучающийся:

а) выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий;

б) допустил не более двух ошибок в заполнении таблиц

«Удовлетворительно» ставится в том случае, если обучающийся:

в ходе составления таблицы допустил в общей сложности не более трех ошибок ИЛИ работа выполнена не полностью.

«Неудовлетворительно» ставится в том случае, если:

таблицы заполнены с ошибками более, чем наполовину.

## Самостоятельная работа № 5 Составление реферата по одной из тем

**Цель:** составить реферат по одной из тем

**Источники информации:**

Интернет-ресурсы: <http://www.allmath.ru>; <http://www.mathem.h1.ru>; <http://mathege.ru>;

### Задание

Пользуясь методическими рекомендациями, составить реферат по одной из тем (на выбор):

1. История происхождения и развития понятия корня.
2. История происхождения и развития понятия степени.
3. История происхождения и развития логарифмов.
4. Десятичные логарифмы.
5. Число  $e$ .
6. Корни и степени в природе и технике.
7. Логарифмы в природе и технике.

**Формат выполнения:** изучение источников информации, отбор информации, оформление реферата

**Форма сдачи отчетности:** сдача рефератов в распечатанном или электронном виде

## Самостоятельная работа № 30 Составление реферата «Правильные и полуправильные многогранники»

**Цель:** составить реферат по заданной теме

**Источники информации:**

Интернет-ресурсы: <http://www.allmath.ru>; <http://www.mathem.h1.ru>; <http://mathege.ru>;

### Задание

Пользуясь методическими рекомендациями, составить реферат.

**Формат выполнения:** изучение источников информации, отбор информации, оформление реферата

**Форма сдачи отчетности:** сдача реферата в распечатанном или электронном виде

### Самостоятельная работа № 34

#### Составление реферата «Конические сечения и их применение в технике»

**Цель:** составить реферат по заданной теме

**Источники информации:**

Интернет-ресурсы: <http://www.allmath.ru>; <http://www.mathem.h1.ru>; <http://mathege.ru>;

#### **Задание**

Пользуясь методическими рекомендациями, составить реферат.

**Формат выполнения:** изучение источников информации, отбор информации, оформление реферата

**Форма сдачи отчетности:** сдача реферата в распечатанном или электронном виде

### Самостоятельная работа № 45

#### Составление реферата «Объемы тел»

**Цель:** составить реферат по заданной теме

**Источники информации:**

Интернет-ресурсы: <http://www.allmath.ru>; <http://www.mathem.h1.ru>; <http://mathege.ru>;

#### **Задание**

Пользуясь методическими рекомендациями, составить реферат.

**Формат выполнения:** изучение источников информации, отбор информации, оформление реферата

**Форма сдачи отчетности:** сдача реферата в распечатанном или электронном виде

### Самостоятельная работа № 48

#### Составление реферата «Яков Бернулли и его схема повторных испытаний»

**Цель:** составить реферат по заданной теме

**Источники информации:**

Интернет-ресурсы: <http://www.allmath.ru>; <http://www.mathem.h1.ru>; <http://mathege.ru>;

#### **Задание**

Пользуясь методическими рекомендациями, составить реферат.

**Формат выполнения:** изучение источников информации, отбор информации, оформление реферата

**Форма сдачи отчетности:** сдача реферата в распечатанном или электронном виде

### **МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО СОСТАВЛЕНИЮ РЕФЕРАТА**

Доклад и реферат – понятия очень близкие по смыслу. В словаре иностранных слов слово «реферат» определяется как доклад на определенную тему. Поэтому, когда учитель просит вас подготовить доклад или реферат на определенную тему, то вам следует лишь уточнить, в какой форме (устной или письменной) вам следует его представить. Чаще всего в обиходе рефератом мы называем письменный доклад, а докладом – устный. Но это очень условно.

### Этапы работы над рефератом

Формулирование темы, причем она должна быть не только актуальной по своему значению, но и оригинальной, интересной по содержанию.

Подбор и изучение основных источников по теме (как правило, при разработке реферата используется не менее 8-10 различных источников).

Составление списка литературы.

Обработка и систематизация информации.

Разработка плана реферата.

Написание реферата.

Публичное выступление с результатами исследования.

При подготовке письменного доклада или реферата, воспользуйтесь следующими рекомендациями.

### Как работать над рефератом или докладом

1. Зная тему своей работы, определите в общих чертах ее содержание, составьте предварительный план.

2. Определите список литературы, которую следует прочитать. При чтении отмечайте и выписывайте то, что должно быть включено в работу.

3. Постепенно разрабатывайте все более подробный план, указывая возле пунктов и подпунктов, из какого литературного источника следует взять необходимый материал.

4. Во вступлении к работе обязательно раскройте значение выбранной темы.

5. В основной части реферата (доклада) последовательно раскрывайте все предусмотренные планом вопросы, обосновывайте, разъясняйте основные положения, иллюстрируйте их примерами, фактами.

6. Обязательно отразите в работе свое собственное отношение к раскрываемой проблеме.

7. Не допускайте повторов и несущественных высказываний.

8. Грамотно оформите текст, разбивая его на абзацы. В сносках укажите, откуда взяты приведенные в тексте цитаты.

9. В конце работы должен быть сделан обобщающий вывод и дан список использованной литературы.

Готовя реферат, помните, что он пишется не только для себя, но будет прочитан и другими. Поэтому многое, что было возможно в конспекте – сокращения, условные обозначения и пр. в реферате должно быть абсолютно понятно.

### Примерная структура реферата

**Титульный лист.**

**Оглавление** (в нем последовательно излагаются названия пунктов реферата, указываются страницы, с которых начинается каждый пункт).

**Введение** (формулируется суть исследуемой проблемы, обосновывается выбор темы, определяются ее значимость и актуальность, указываются цель и задачи реферата, дается характеристика используемой литературы).

**Основная часть** (каждый раздел ее, доказательно раскрывает отдельную проблему или одну из ее сторон, логически является продолжением предыдущего; в основной части могут быть представлены графики, таблицы, схемы).

**Заключение** (подводятся итоги или дается обобщенный вывод по теме реферата, предлагаются рекомендации).

**Список литературы.**

### Требования к оформлению реферата

Объем реферата может колебаться в пределах 5-15 печатных страниц; все приложение к работе не входят в ее объем.

Реферат должен быть выполнен грамотно, с соблюдением культуры изложения.

Обязательно должны иметься ссылки на используемую литературу (они оформляются по определенным правилам).

Должна быть соблюдена последовательность написания библиографического аппарата.

### Критерии оценки реферата

- Актуальность темы исследования.
- Соответствие содержания теме и цели.
- Глубина проработки материала.
- Правильность и полнота использования источников.
- Соответствие оформления реферата стандартам.

### Примеры библиографического описания книг.

#### **Статья в периодических изданиях и сборниках статей:**

1. Гуреев В.Н., Мазов Н.А. Использование библиометрии для оценки значимости журналов в научных библиотеках (обзор)//Научно-техническая информация. Сер. 1. - 2015. - N 2. - С. 8 - 19.
2. Колкова Н.И., Скипор И.Л. Терминосистема предметной области "электронные информационные ресурсы": взгляд с позиций теории и практики//Научн. и техн. б-ки. - 2016. - N 7. - С. 24 - 41.

#### **Книги, монографии:**

1. Земсков А.И., Шрайберг Я.Л. Электронные библиотеки: учебник для вузов. - М: Либерия, 2003. - 351 с.
2. Костюк К.Н. Книга в новой медицинской среде. - М.: Директ-Медиа, 2015. - 430 с.

#### **Тезисы докладов, материалы конференций:**

1. Леготин Е.Ю. Организация метаданных в хранилище данных//Научный поиск. Технические науки: Материалы 3-й науч. конф. аспирантов и докторантов/отв. за вып. С.Д. Ваулин; Юж.-Урал. гос. ун-т. Т. 2. - Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2011. - С. 128 - 132.
2. Антопольский А.Б. Система метаданных в электронных библиотеках//Библиотеки и ассоциации в меняющемся мире: Новые технологии и новые формы сотрудничества: Тр. 8-й Междунар. конф. "Крым-2001"/г. Судак, (июнь 2001 г.). - Т. 1. - М., 2001, - С. 287 - 298.
3. Парфенова С.Л., Гришакина Е.Г., Золотарев Д.В. 4-я Международная научно-практическая конференция "Научное издание международного уровня - 2015: современные тенденции в мировой практике редактирования, издания и оценки научных публикаций"//Наука. Инновации. Образование. - 2015. - N 17. - С. 241 - 252.

#### **Патентная документация согласно стандарту ВОИС:**

1 ВУ (код страны) 18875 (N патентного документа) С1 (код вида документа), 2010 (дата публикации).

#### **Электронные ресурсы:**

- 1 Статистические показатели российского книгоиздания в 2006 г.: цифры и рейтинги [Электронный ресурс]. - 2006. - URL: [http://bookhamber.ru/stat\\_2006.htm](http://bookhamber.ru/stat_2006.htm) (дата обращения 12.03.2009).
- 2 Прогноз научно-технологического развития Российской Федерации на период до 2030 года. - URL: <http://government.ru/media/files/41d4b737638891da2184/pdf> (дата обращения 15.11.2016).
- 3 Web of Science. - URL: <http://apps.webofknowledge.com/>(дата обращения 15.11.2016).

#### **Нормативные документы:**

1. ГОСТ 7.0.96-2016 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Электронные библиотеки. Основные виды. Структура. Технология формирования. - М.: Стандартинформ, 2016. - 16 с.
- 2 Приказ Минобрнауки РФ от 19 декабря 2013 г. N 1367 "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры". - URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_159671/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_159671/)(дата обращения: 04.08.2016).

*Место издания – обязательный библиографический элемент – приводится в именительном падеже.*

#### **Принятые сокращения:**

Москва – М.; Ленинград – Л.; Санкт-Петербург – СПб.; Петербург – Пб.; Нижний Новгород – Н. Новгород; Ростов-на-Дону – Ростов н/Д; Лондон – L.; Нью-Йорк – N.Y.; Париж – P.

Если книга имеет в библиографическом описании два места издания, указываются оба и отделяются друг от друга точкой с запятой, например: - М.; СПб.

Год издания указывается полностью без буквы «г». При отсутствии года издания пишутся прописные буквы [б.г.] (без года) или [s.a.] (Sine anno) (не переводится).

При ссылке на тома, части, разделы, главы (в зависимости от построения источника) и страницы соблюдаются следующие правила:

Все сведения даются арабскими цифрами;

Так как эти данные являются дополнительной информацией, они отделяются друг от друга тире и пишутся в сокращении:

Том 4 – Т. 4.

Книга 2 – Кн. 2.

Раздел 3 – Разд. 3.

Выпуск 5 - Вып. 5.

Глава 4 – Гл. 4.

Страница 10 – С. 10.

#### Требования к тексту доклада/реферата

Изложение текста и оформление работы выполняются в соответствии с требованиями ГОСТ 7.32-2017.

Доклад/реферат должен быть выполнен любым печатным способом на одной стороне листа белой бумаги формата А4 через полтора интервала.

Цвет шрифта должен быть черным, размер шрифта - не менее 12 пт. Рекомендуемый тип шрифта для основного текста доклада/реферата – Times New Roman. Полуужирный шрифт применяют только для заголовков разделов и подразделов, заголовков структурных элементов. Использование курсива допускается для обозначения объектов и написания терминов.

Для акцентирования внимания может применяться выделение текста с помощью шрифта иного начертания, чем шрифт основного текста, но того же кегля и гарнитуры. Разрешается для написания определенных терминов, формул применять шрифты разной гарнитуры.

Текст следует печатать, соблюдая следующие размеры полей: левое - 30 мм, правое - 15 мм, верхнее и нижнее - 20 мм. Абзацный отступ должен быть одинаковым по всему тексту отчета и равен 1,25 см.

Вне зависимости от способа выполнения доклада/реферата качество напечатанного текста и оформления иллюстраций, таблиц, распечаток программ должно удовлетворять требованию их четкого воспроизведения.

При выполнении проекта необходимо соблюдать равномерную плотность и четкость изображения по всему отчету. Все линии, буквы, цифры и знаки должны иметь одинаковую контрастность по всему тексту отчета.

**Санкт-Петербургское государственное бюджетное  
профессиональное образовательное учреждение «Оптико-  
механический лицей»**

**РЕФЕРАТ/ДОКЛАД**

**Экологические проблемы НТР**

Антонова Е.В.,  
студентка группы 201

2019

**Критерии оценки реферата**

<b>Критерии</b>	<b>Показатели оценки</b>		
	<b>1 балл</b>	<b>2 балла</b>	<b>3 балла</b>
<b>Актуальность</b>	Актуальность либо вообще не сформулирована, либо сформулирована в самых общих чертах – проблема не выявлена и не аргументирована (не обоснована со ссылками на источники). Не четко сформулированы цель, задачи исследования, методы, используемые в работе.	Автор обосновывает актуальность направления исследования в целом, а не собственной темы. Сформулированы цель, задачи исследования. Тема работы сформулирована более или менее точно (то есть отражает основные аспекты изучаемой темы).	Актуальность проблемы исследования обоснована анализом состояния действительности. Цель фиксирует ожидаемые результаты работы, адекватна теме. Последовательность поставленных задач позволяет достичь цели рациональным способом.
<b>Логика работы</b>	Содержание и тема работы согласуются между собой. Некоторые части работы не связаны с целью и задачами работы.	Содержание, как целой работы, так и ее частей связано с темой работы, имеются небольшие отклонения. Логика изложения, в общем и целом, присутствует – одно положение вытекает из другого.	Содержание, как целой работы, так и ее частей связано с темой работы. Тема сформулирована конкретно, отражает направленность работы. Материал изложен грамотно, логически последовательно.
<b>Оформление работы</b>	Представленная работа имеет отклонения и не во всем соответствует требованиям, предъявляемым к	Имеются отдельные, несущественные недочеты в оформлении работы.	Текст работы и иллюстративный материал оформлены в соответствии с требованиями нормативных документов.

	рефератам.		
<b>Литература</b>	Изучено менее десяти источников. Учащийся слабо ориентируется в тематике, путается в содержании используемых книг.	Изучено более десяти источников. Учащийся ориентируется в тематике, может перечислить и кратко изложить содержание используемых книг.	Количество источников более 20. Все источники, представленные в библиографии, использованы в работе. Учащийся легко ориентируется в тематике, может перечислить и кратко изложить содержание используемых книг.
			<b>Максимально 12 баллов</b>

**Шкала соответствия количества баллов итоговой оценке:**

<b>Баллы</b>	<b>Оценка</b>
11 - 12	отлично
9 - 10	хорошо
7 - 8	удовлетворительно
Менее 7	неудовлетворительно

### **Самостоятельная работа № 11**

Оформление мультимедийной презентации «Неевклидова геометрия»

**Цель:** оформить мультимедийную презентацию на заданную тему

**Источники информации:**

- Интернет-ресурсы: <http://www.allmath.ru>; <http://www.mathem.h1.ru>; <http://mathege.ru>;
- Башмаков М.И. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия: учебник для студ. Учреждений сред. Проф. Образования. – М.: Издательский центр «Академия», 2016. – 256с.

#### **Задание**

Пользуясь методическими рекомендациями, создать презентацию.

**Формат выполнения:** анализ источников информации, отбор материала, подготовка презентации в программе Power Point.

**Форма сдачи отчетности:** сдача презентации в электронном виде

### **Самостоятельная работа № 12**

Оформление мультимедийной презентации «Параллельное проектирование и его свойства»

**Цель:** оформить мультимедийную презентацию на заданную тему

**Источники информации:**

- Интернет-ресурсы: <http://www.allmath.ru>; <http://www.mathem.h1.ru>; <http://mathege.ru>;
- Башмаков М.И. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия: учебник для студ. Учреждений сред. Проф. Образования. – М.: Издательский центр «Академия», 2016. – 256с.

#### **Задание**

Пользуясь методическими рекомендациями, создать презентацию.

**Формат выполнения:** анализ источников информации, отбор материала, подготовка презентации в программе Power Point.

**Форма сдачи отчетности:** сдача презентации в электронном виде

### Самостоятельная работа № 15

#### Оформление мультимедийной презентации «Элементы комбинаторики»

**Цель:** оформить мультимедийную презентацию на заданную тему

**Источники информации:**

1. Интернет-ресурсы: <http://www.allmath.ru>; <http://www.mathem.h1.ru>; <http://mathege.ru>;
2. Башмаков М.И. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия: учебник для студ. Учреждений сред. Проф. Образования. – М.: Издательский центр «Академия», 2016. – 256с.

#### **Задание**

Пользуясь методическими рекомендациями, создать презентацию.

**Формат выполнения:** анализ источников информации, отбор материала, подготовка презентации в программе Power Point.

**Форма сдачи отчетности:** сдача презентации в электронном виде

### Самостоятельная работа № 18

#### Оформление мультимедийной презентации «Что такое скаляр?»

**Цель:** оформить мультимедийную презентацию на заданную тему

**Источники информации:**

1. Интернет-ресурсы: <http://www.allmath.ru>; <http://www.mathem.h1.ru>; <http://mathege.ru>;
2. Башмаков М.И. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия: учебник для студ. Учреждений сред. Проф. Образования. – М.: Издательский центр «Академия», 2016. – 256с.

#### **Задание**

Пользуясь методическими рекомендациями, создать презентацию.

**Формат выполнения:** анализ источников информации, отбор материала, подготовка презентации в программе Power Point.

**Форма сдачи отчетности:** сдача презентации в электронном виде

### Самостоятельная работа № 31

#### Оформление мультимедийной презентации

**Цель:** оформить мультимедийную презентацию по одной из тем

**Источники информации:**

1. Интернет-ресурсы: <http://www.allmath.ru>; <http://www.mathem.h1.ru>; <http://mathege.ru>;
2. Башмаков М.И. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия: учебник для студ. Учреждений сред. Проф. Образования. – М.: Издательский центр «Академия», 2016. – 256с.

#### **Задание**

Пользуясь методическими рекомендациями, создать презентацию по одной из тем (на выбор):

1. «Призма. Площади её поверхностей»
2. «Пирамида. Площади её поверхностей»

**Формат выполнения:** анализ источников информации, отбор материала, подготовка презентации в программе Power Point.

**Форма сдачи отчетности:** сдача презентации в электронном виде

### Самостоятельная работа № 33 Оформление мультимедийной презентации

**Цель:** оформить мультимедийную презентацию по одной из тем

**Источники информации:**

1. Интернет-ресурсы: <http://www.allmath.ru>; <http://www.mathem.h1.ru>; <http://mathege.ru>;
2. Башмаков М.И. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия: учебник для студ. Учреждений сред. Проф. Образования. – М.: Издательский центр «Академия», 2016. – 256с.

#### Задание

Пользуясь методическими рекомендациями, создать презентацию по одной из тем (на выбор):

1. «Шар. Касательная плоскость к сфере. Площадь поверхности шара»
2. «Тела вращения»

**Формат выполнения:** анализ источников информации, отбор материала, подготовка презентации в программе Power Point.

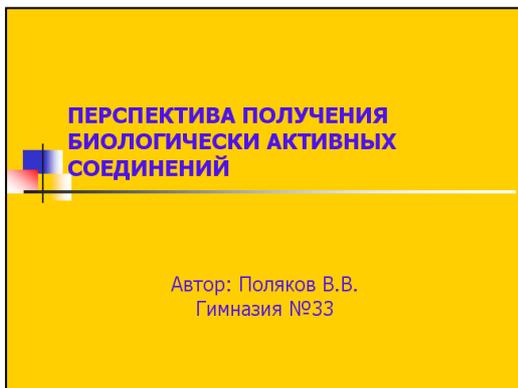
**Форма сдачи отчетности:** сдача презентации в электронном виде

#### МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО СОЗДАНИЮ ПРЕЗЕНТАЦИЙ

Компьютерная презентация дает ряд преимуществ перед обычной бумажно-плакатной. Для полного использования программы подготовки компьютерной презентации (далее в тексте КП) необходимо знать ее особенности.

Необходимо начать КП с **заголовочного слайда – титульного листа**

*Пример заголовочного слайда*



В заголовке указывают название и ФИО автора.

Иногда уместно придумать краткое название и поместить его на все слайды (Вид — Колонтитул — Применить ко всем). Здесь же можно проставить нумерацию слайдов.

**КАЖДЫЙ СЛАЙД ДОЛЖЕН ИМЕТЬ ЗАГОЛОВОК, КОЛИЧЕСТВО СЛОВ НА СЛАЙДЕ НЕ ДОЛЖНО ПРЕВЫШАТЬ 40**



*Пример слайда.*

Завершается презентация итоговым слайдом. В нем отражают благодарности руководителю и всем, кто дал ценные консультации и рекомендации.

При разработке оформления **используйте дизайн шаблонов** (Формат- Оформление слайда). Не увлекайтесь яркими шаблонами, информация на слайде должна быть контрастна фону. Подберите два-три

различных фоновых оформления для того, чтобы иметь возможность варьировать фон при плохой проекции.

**Используйте анимации**, но не злоупотребляйте ими (в контекстном меню объекта, которое появляется при нажатии на нем правой кнопки мыши выберите – настройка анимации – эффект анимации из списка). Оптимальной настройкой эффектов анимации является появление в первую очередь заголовка слайда, а затем - текста по абзацам. При этом если несколько слайдов имеют одинаковое название, то заголовок слайда должен постоянно оставаться на экране.

**Настройте временной режим** вашей презентации. Используя меню Показ слайдов - Настройка времени, узнайте, сколько минут требуется вам на каждый слайд.

**Используйте интерактивные элементы (гиперссылки и/или управляющие кнопки)**. Для управления своей КП используйте интерактивные кнопки (вперед-назад) или, в крайнем случае, клавиатуру PgUp - PgDn, Особенно это может пригодиться при ответе на вопросы, когда вас попросят вернуться к определенному слайду.

ПРЕЗЕНТАЦИЯ ПРЕДНАЗНАЧЕНА ДЛЯ ДЕМОНСТРАЦИИ СХЕМ, ГРАФИКОВ, ЧЕРТЕЖЕЙ, ДИАГРАММ, РИСУНКОВ, АНИМАЦИИ, А ТЕКСТ В НЕЙ ДОЛЖЕН СОДЕРЖАТЬ ТОЛЬКО ОСНОВНЫЕ ИДЕИ. НЕ НУЖНО ПЕРЕПОЛНЯТЬ ПРЕЗЕНТАЦИЮ ТЕКСТОМ, В ПРЕЗЕНТАЦИИ ОТРАЖАЯ ТОЛЬКО ПЛАН.

### Критерии оценки презентации

#### Оформление слайдов:

Показатель	Критерии	Баллы
<b>Стиль</b>	Соблюдение единого стиля оформления. Стиль не отвлекает от самой презентации. Вспомогательная информация (управляющие кнопки) не преобладают над основной информацией (текстом, иллюстрациями).	1
	Не соблюдается единый стиль оформления. Стиль отвлекает от самой презентации. Вспомогательная информация преобладает над основной информацией.	0
<b>Фон</b>	Для фона использованы холодные тона.	2
	Для фона использованы теплые тона.	1
	Для фона использованы разные тона, создающие трудности восприятия.	0
<b>Использование цвета</b>	На одном слайде - не более трех цветов: один для фона, один для заголовка, один для текста. Для фона и текста использованы контрастные цвета.	1
	На одном слайде - использовано более 4 цветов: один - для фона, один для заголовка, один - для текста, один - для фигур.	0
<b>Максимальный балл - 4</b>		

#### Представление информации:

Показатель	Критерии	Баллы
<b>Шрифты</b>	Для заголовков - не менее 24. Для информации не менее 18. Разные типы шрифтов не смешиваются в одной презентации. Для выделения информации использован жирный шрифт, курсив или подчеркивание. Нет злоупотреблений прописными буквами.	1
	Заголовки - менее 24, а информация менее 18. Разные типы шрифтов смешиваются в одной презентации. Для выделения информации не использован жирный шрифт, курсив или подчеркивание. Имеются злоупотребления прописными буквами.	0
<b>Способы выделения</b>	Использованы рамки, границы, заливка, штриховка, стрелки, рисунки, диаграммы, схемы для иллюстрации наиболее важных фактов.	1

<b>информации</b>	Не использованы рамки, границы, заливка, штриховка, стрелки, рисунки, диаграммы, схемы для иллюстрации наиболее важных фактов.	0
<b>Объем информации</b>	Слайды не перегружены информацией. Ключевые пункты отображаются по одному на каждом слайде.	1
	Слайды перегружены информацией. Ключевые пункты не отображаются по одному на каждом слайде.	0
<b>Виды слайдов</b>	Использованы разные виды слайдов: с текстом, с таблицами, с диаграммами.	1
	Использованы не все виды слайдов из 3-х перечисленных: с текстом, с таблицами, с диаграммами.	0
<b>Максимальный балл - 4</b>		

**Шкала соответствия количества баллов итоговой оценке:**

<b>Баллы</b>	<b>Оценка</b>
8	отлично
6 - 7	хорошо
4 - 5	удовлетворительно
Менее 4	неудовлетворительно

**Самостоятельная работа № 32**  
Изготовление моделей многогранников

**Цель:** изготовить модель многогранника

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗГОТОВЛЕНИЮ НАГЛЯДНОЙ МОДЕЛИ МНОГОГРАННИКА**

Изготовление информационных моделей (одиночных) или блоков моделей – это вид самостоятельной работы, в которой кроме умения работать с информацией используются практические навыки по наглядному пространственному ее отображению. При изготовлении моделей используются приемы выделения деталей, используя цвет, цифры, наименования. К готовой модели создается пояснение – указатель (название, количество основных элементов). Готовая модель демонстрируется на занятиях с кратким пояснением, либо представляется обучающимся в качестве наглядного пособия для самостоятельного изучения темы.

Процесс создания модели многогранника состоит из нескольких этапов:

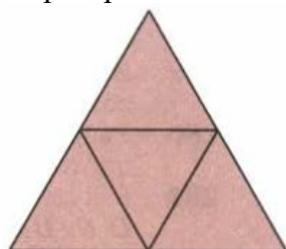
- перерисовать развертку правильного многогранника на плотный лист бумаги в большем масштабе;
- вырезать развертку (сделав необходимые припуски для склеивания);
- склеить модель многогранника;
- составить текстовое сопровождение.

**Задание**

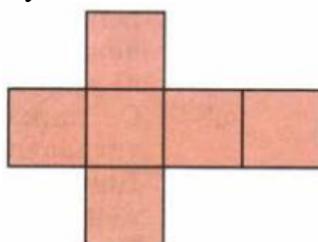
Пользуясь методическими рекомендациями, выполнить задание.

Используя представленные ниже развертки, изготовить модель правильного многогранника:

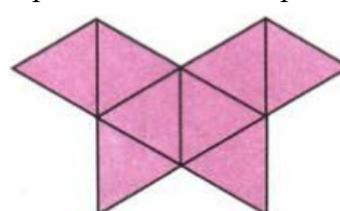
Правильный тетраэдр



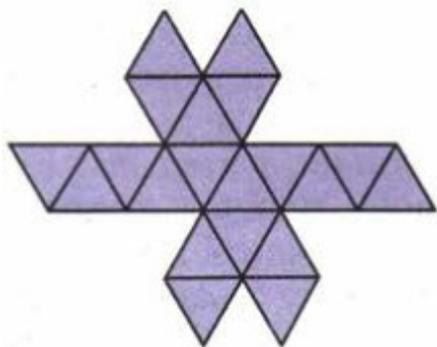
Куб



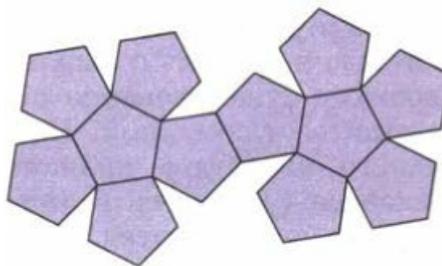
Правильный октаэдр



Правильный икосаэдр



Правильный додекаэдр



**Формат выполнения:** изготовление моделей

**Форма сдачи отчетности:** модели многогранников

**Критерии оценки:**

показатель	критерии	баллы
соответствие содержания теме	представленная модель – один из пяти правильных многогранников	1
	представленная модель не является одним из пяти правильных многогранников	0
практическая значимость модели и возможность ее использования на практических занятиях	модель может быть использована в качестве наглядного пособия на уроке	1
	модель не может быть использована в качестве наглядного пособия на уроке	0
цветовое исполнение модели	модель выполнена в цвете	1
	модель не выполнена в цвете	0
эстетичность оформления	модель выполнена аккуратно (модель ровная, не видны следы клея на поверхности и т.п.)	1
	модель выполнена неаккуратно	0
наличие текстового сопровождения	пояснение – указатель есть	1
	пояснение – указатель отсутствует	0
<b>Максимальный балл - 5</b>		

**Шкала соответствия количества баллов итоговой оценке:**

Баллы	Оценка
5	отлично
4	хорошо
3	удовлетворительно
менее 3	неудовлетворительно

**Самостоятельная работа № 35**

Составление кроссворда «Многогранники и тела вращения»

**Цель:** составить кроссворд по заданной теме

**Источники информации:**

- Интернет-ресурсы: <http://www.allmath.ru>; <http://www.mathem.h1.ru>; <http://mathege.ru>;
- Башмаков М.И. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия: учебник для студ. Учреждений сред. Проф. Образования. – М.: Издательский центр «Академия», 2016. – 256с.
- Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов, С.Б. Кадомцев и др. Геометрия, 10-11 классы. – 21-е изд., доп. – М: Просвещение, 2012. – 255с.

## Задание

Пользуясь методическими рекомендациями, составить кроссворд (не менее 15 слов).

**Формат выполнения:** работа с источниками информации, составление кроссворда

**Форма сдачи отчетности:** в письменном или электронном виде кроссворд

### МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО СОСТАВЛЕНИЮ КРОССВОРДА

**1. Выберите слова, которые вы хотите использовать.** Если вы решили начать с темы, выберите слова, которые соответствуют этой теме. Количество слов зависит от размера вашей сетки. Использование коротких слов позволяет вам включать в головоломку больше слов. Обычно кроссворды имеют 10-20 слов, но если вы хотите сделать большую головоломку, вы можете использовать больше слов.

**2. Уточните правописание слов.** Обязательно сделайте это, если вы используете малоизвестные слова или названия зарубежных стран. Орфографические ошибки в словах будут приводить к путанице. Из-за этого кто-то не захочет разгадывать вашу головоломку.

**3. Оставьте место в верхней части страницы.** После создания сетки вы захотите добавить название вашего кроссворда. Если у вас есть тема, вы можете выбрать название в связи с темой. Если вы не используете тему, просто напишите 'Кроссворд' в верхней части вашей страницы.

**4. Нарисуйте сетку вручную.** Можно использовать клетчатую бумагу, хотя это не обязательно. Стандартный кроссворд содержит сетку из 10 квадратов на 10 квадратов. Нарисуйте квадрат 10 см на 10 см, а затем нарисуйте горизонтальные линии на каждом сантиметре в квадрате. Нарисуйте также вертикальные линии на каждом сантиметре (*вам не обязательно использовать сетку 10x10, вы можете сделать свою сетку, но не забывайте, что вы должны быть в состоянии нарисовать малые квадраты в вашей сетке*).

**5. Впишите все ваши слова в сетку.** Расположите список ваших слов рядом с сеткой. Если хотите, можете пометить ваши слова №1, №2 и т.д. Пишите по одной букве в каждой клетке. Попробуйте равномерно распределить слова по всей сетке. Подойдите к делу творчески. Убедитесь, что вы записали в сетке все слова, которые вы перечислили в списке.

**6. Составьте вопросы к вашим словам.**

### Создание кроссворда на основе таблицы MS-Word

#### Вставка таблицы

1. Создайте таблицу из 10 столбцов и 9 строк. Для этого выполните

**Вставка/Таблица/Вставить таблицу** в окне **Вставка таблицы** задайте размер таблицы: число столбцов 10, число строк 9.

2. Выделите таблицу. Границы таблицы стали более бледными, чем до этого. Это означает, что вы видите только служебную разметку ячеек таблицы, а на печати границы не будут видны.

#### Введение символов в таблицу

3. Внесите в соответствующие ячейки цифры и буквы, как показано на рисунке. Если при внесении букв они получатся разными по виду (одни прописные, другие строчные), то после полного введения в таблицу всех слов, следует привести их к единому виду: выделить таблицу и выполнить **Формат/Регистр** и выбрать **Все строчные** затем **Ок**.

	1 п								
2 п	р	о	ц	е	3 с	с	о	р	
	и				к				
	н				а				
	т		4 м	о	н	и	т	о	р
	е		о		е				
	р		д		р				
			е						
			5 м	ы	ш	ь			

4. Выделите цифру 1 в таблице. При этом буква п не должна быть выделена. Выполните **Формат/Шрифт** выберите видоизменение **надстрочный**. Затем выполните для всех цифр в таблице.

### Редактирование и форматирование таблицы

5. Сделайте границы не видимыми. Для этого выполните клик правой клавишей мыши на таблице, а затем выберите **Границы и заливка**. В открывшемся окне Границы и заливка на вкладке **Граница** выберите **Тип - Нет**.

6. Уменьшите ширину столбцов. Сделайте ее одинаковой для всех столбцов и уберите лишнюю ширину. Для этого поместите указатель мыши (белая стрелка) на границу первого и второго столбца. Указатель мыши примет вид черной двунаправленной стрелки. Зажмите левую клавишу мыши и перемещайте границу в нужном направлении. Если вы сделаете столбец очень узким то буква переместится на другую строку. Тогда увеличьте немного ширину столбца и верните назад букву (поместите курсор перед буквой и нажмите клавишу BackSpace (обратная стрелка)) Это же выполните для всех вертикальных границ таблицы.

	<sup>1</sup> П								
<sup>2</sup> П	р	о	ц	е	<sup>3</sup> с	с	о	р	
	и				к				
	н				а				
	т		<sup>4</sup> м	о	н	и	т	о	р
	е		о		е				
	р		д		р				
			е						
			<sup>5</sup> м	ы	ш	ь			

7. Далее нужно выделить ячейки с буквами. Не все сразу, а по одному слову. Аккуратно выделите ячейки, в которых написано слово процессор. Затем выполните клик правой клавишей мыши на самой таблице. Откроется контекстное меню, в котором выберите **Границы и заливка**. На вкладке **Границы** выберите **Тип: Все**. Затем выберите **Тип линии**, любой тип линии в окне (для выбора пользуйтесь прокруткой). Затем ниже выберите **Цвет линии**. Затем перейдите на вкладку **Заливка** и выберите цвет заливки. Нажмите **Ок**. Повторите для всех слов в таблице.

### Оформление текста

8. Поставьте курсор ниже таблицы (кликните двойным щелчком ниже таблицы). Наберите вопросы к кроссворду.

*Вопросы для кроссворда.*

По вертикали:

1. Печатающее устройство.
3. Устройство для создания копий с бумажных носителей информации
4. Устройство, передающее и принимающее информацию по компьютерным сетям.

По горизонтали:

2. Устройство, обеспечивающее выполнение арифметических и логических операций.
4. Устройство визуального отображения информации.
5. Манипулятор.

### Вставка объекта WordArt

9. Теперь следует вставить название кроссворда. Поместите курсор в верхнюю левую ячейку таблицы. Нажмите **Enter**. Таблица сдвинется вниз и освободится место для вставки названия. Нажмите еще 3 раза Enter, чтобы увеличить место для названия.

10. Выполните **Вставка/ WordArt**, в открывшемся окне Коллекция WordArt кликните на любую понравившуюся вам надпись и нажмите Ок.

11. В открывшееся окно Изменение текста WordArt введите текст, например, кроссворд. Нажмите Ок. Если объект имеет размеры большие, чем отведенное для него место, то кликните на него. Объект выделится маркерами выделения. Возьмитесь за любой угол, зажмите левую клавишу мыши и потяните вовнутрь объекта. Размеры объекта уменьшатся.

### Сохранение документа

12. Сохраните файл. Выполните **Файл/Сохранить как...** В открывшемся окне Сохранение документа сначала **откройте свою папку**, затем в поле Имя файла напишите *Кроссворд для учителя*. Затем нажмите кнопку Сохранить.
13. Сохраните еще раз документ, но уже под именем *Кроссворд для ученика*, т.е. выполните п.12, но Имя файла: кроссворд для ученика.
14. Посмотрите в строку заголовка (верхняя строка окна) на название документа. Убедитесь, что вы находитесь в документе кроссворд для ученика.
15. Аккуратно не удаляя цифры, удалите все буквы в кроссворде. Нажмите кнопку Сохранить.

### Критерии оценивания составленных кроссвордов:

1. Четкость изложения материала, полнота исследования темы – 1 балл
2. Оригинальность составления кроссворда – 1 балл
3. Практическая значимость работы – 1 балл
4. Уровень стилового изложения материала, отсутствие стилистических ошибок – 1 балл
5. Уровень оформления работы, наличие или отсутствие грамматических и пунктуационных ошибок – 1 балл
6. Количество вопросов в кроссворде, правильное их изложение (15-14 слов – 5 баллов, 13-11 слов – 4 балла, 10 – 7 слов – 3 балла, 6 - 5 слов – 2 балла, 4 слова – 1 балл, менее 4-х слов – 0 баллов).

**Максимальный балл – 10.**

### Шкала соответствия количества баллов итоговой оценке:

Баллы	Оценка
9 - 10	отлично
7 - 8	хорошо
5 - 6	удовлетворительно
Менее 5	неудовлетворительно