



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ**

**ФГБОУ ВО «Ингушский государственный университет»**

Гуманитарно-технический колледж

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор ГТК

\_\_\_\_\_/Хамхоев А.И.  
от «29» июня 2021г.

## **Фонд оценочных средств**

по учебной дисциплине

### **ЕН.01 «Математика»**

для специальности

**11.02.16 «Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств»**

Фонд оценочных средств разработан на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 11.02.16 «Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств» дисциплины ЕН.01 «Математика».

**Организация – разработчик:** ФГБОУ ВО «Ингушский государственный университет» Гуманитарно – технический колледж

**Разработчик:** Озиев Хусен Карим-Султанович, преподаватель

Рассмотрена и одобрена на заседании Педагогического совета ГТК  
Протокол № 08 от «26» июня 2021 г.

Рассмотрена и одобрена на заседании Методического совета ГТК.  
Протокол № 09 от «28» июня 2021г.

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Паспорт фонда оценочных средств.....	4
1.1. Общие положения.....	5
1.2 Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке.....	6
1.3.Организация контроля и оценки освоения программы учебной дисциплины.....	6
1.3.1. Текущий контроль при освоении учебной дисциплины.....	6
1.3.2. Промежуточная аттестация по учебной дисциплине.....	7
1.3.3. Мониторинг эффективности образовательного процесса по учебной дисциплине....	7
2. Комплект заданий для подготовки обучающихся к текущему контролю по учебной дисциплине.....	7
2.1.Задания для подготовки обучающихся к текущему контролю по учебной дисциплине.....	7
3.Характеристика оценочных материалов.....	11
4. Методика проведения контроля и критерии оценки работ.....	11
5.Структура контрольного задания.....	11
6. Экзаменационные вопросы.....	58

## 1. Паспорт фонда оценочных средств

### Специальность:

**Учебная дисциплина:** 11.02.16 «Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств»

ЕН.01 «Математика»

**Требования ФГОС СПО к результатам освоения дисциплины:**

#### **общие компетенции:**

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **знать/понимать:**

- - значение математической науки для решения задач, возникающих в теории и практике; широту и в то же время ограниченность применения математических методов к анализу и исследованию процессов и явлений в природе и обществе;
- - значение практики и вопросов, возникающих в самой математике для формирования и развития математической науки; историю развития понятия числа, создания математического анализа, возникновения и развития геометрии;
- - универсальный характер законов логики математических рассуждений, их применимость во всех областях человеческой деятельности;
- - вероятностный характер различных процессов окружающего мира.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **уметь:**

- выполнять арифметические действия над числами, сочетая устные и письменные приемы; находить приближенные значения величин и погрешности вычислений (абсолютная и относительная); сравнивать числовые выражения;
- находить значения корня, степени, логарифма, тригонометрических выражений на основе определения, используя при необходимости инструментальные средства; пользоваться приближенной оценкой при практических расчетах;
- выполнять преобразования выражений, применяя формулы, связанные со свойствами степеней, логарифмов, тригонометрических функций;
- вычислять значение функции по заданному значению аргумента при различных способах задания функции;
- определять основные свойства числовых функций, иллюстрировать их на графиках;
- строить графики изученных функций, иллюстрировать по графику свойства элементарных функций;
- использовать понятие функции для описания и анализа зависимостей величин;
- решать рациональные, показательные, логарифмические, тригонометрические уравнения, сводящиеся к линейным и квадратным, а также аналогичные неравенства и системы;
- использовать графический метод решения уравнений и неравенств;
- изображать на координатной плоскости решения уравнений, неравенств и систем с двумя неизвестными;
- составлять и решать уравнения и неравенства, связывающие неизвестные величины в текстовых (в том числе прикладных) задачах.
- находить производные элементарных функций;
- использовать производную для изучения свойств функций и построения графиков;
- применять производную для проведения приближенных вычислений, решать задачи прикладного характера на нахождение наибольшего и наименьшего значения;
- вычислять в простейших случаях площади и объемы с использованием определенного интеграла;

- решать простейшие комбинаторные задачи методом перебора, а также с использованием известных формул;
  - вычислять в простейших случаях вероятности событий на основе подсчета числа исходов;
  - распознавать на чертежах и моделях пространственные формы; соотносить трехмерные объекты с их описаниями, изображениями;
  - описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве, аргументировать свои суждения об этом расположении;
  - анализировать в простейших случаях взаимное расположение объектов в пространстве;
  - изображать основные многогранники и круглые тела; выполнять чертежи по условиям задач;
  - строить простейшие сечения куба, призмы, пирамиды;
  - решать планиметрические и простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объемов);
  - использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы;
  - проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;
- использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни:**
- для практических расчетов по формулам, включая формулы, содержащие степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции, используя при необходимости справочные материалы и простейшие вычислительные устройства.
  - для описания с помощью функций различных зависимостей, представления их графически, интерпретации графиков.
  - для построения и исследования простейших математических моделей.
  - решения прикладных задач, в том числе: социально-экономических и физических, на наибольшие и наименьшие значения, на нахождение скорости и ускорения.
  - для анализа реальных числовых данных, представленных в виде диаграмм, графиков;
  - для анализа информации статистического характера.
  - для исследования (моделирования) несложных практических ситуаций на основе изученных формул и свойств фигур;
  - вычисления объемов и площадей поверхностей пространственных тел при решении практических задач, используя при необходимости справочники и вычислительные устройства.

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен (IV семестр)

### 1.1. Общие положения

Фонд оценочных средств (ФОС) предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины

#### ЕН.01 Математика

ФОС включает контрольные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации в форме экзамена.

ФОС разработан на основании положений:

программы подготовки специалистов среднего звена специальности СПО **11.02.16**

**«Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств».**

рабочей программы учебной дисциплины «Математика».

### 1.2. Результаты освоения дисциплины, подлежащие проверке

#### **Результаты обучения**

**(освоенные умения, усвоенные знания)**

#### **Умения**

величин и погрешности вычислений (абсолютная и относительная); сравнивать числовые выражения;

находить значения корня, степени, логарифма, тригонометрических выражений;  
 выполнять преобразования выражений, применяя формулы, связанные со свойствами степеней, логарифмов, тригонометрических функций  
 вычислять значение функции по заданному значению аргумента при различных способах задания функции;  
 определять основные свойства числовых функций, иллюстрировать их на графиках;  
 строить графики изученных функций, иллюстрировать по графику свойства элементарных функций;  
 решать рациональные, показательные, логарифмические, тригонометрические уравнения, сводящиеся к линейным и квадратным, а также аналогичные неравенства и системы  
 находить производные элементарных функций;  
 использовать производную для изучения свойств функций и построения графиков;  
 применять производную для решения задач прикладного характера, на нахождение наибольшего и наименьшего значения;  
 находить неопределённый интеграл;  
 вычислять в простейших случаях площади и объёмы с использованием определенного интеграла.  
 решать простейшие комбинаторные задачи методом перебора, а также с использованием известных формул;  
 вычислять в простейших случаях вероятности событий на основе подсчета числа исходов;  
 распознавать на чертежах и моделях пространственные формы; соотносить трехмерные объекты с их описаниями, изображениями;  
 описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве,  
 анализировать в простейших случаях взаимное расположение объектов в пространстве;  
 изображать основные многогранники и круглые тела; выполнять чертежи по условиям задач;  
 строить простейшие сечения куба, призмы, пирамиды;  
 решать планиметрические и простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объемов);

### **Знания**

основные сведения о числах и действиях над ними, приближенные значения величин и погрешности вычислений (абсолютная и относительная); понятия корня, степени, логарифма, тригонометрических выражений;  
 понятие функции, различные способы задания функции; построение графиков изученных функций, иллюстрация по графику свойств элементарных функций;  
 основные методы решения рациональных, показательных, логарифмических тригонометрических уравнений, а также аналогичных неравенств и систем;  
 основные понятия и методы математического анализа  
 основные понятия теории вероятности и математической статистики  
 основные понятия и методы стереометрии

## **1.3. Организация контроля и оценки освоения программы учебной дисциплины**

**1.3.1. Текущий контроль при освоении учебной дисциплины.**  
*Предметом оценки при освоении учебной дисциплины являются требования* к умениям и знаниям, обязательным при реализации программы учебной дисциплины и направленные на достижение обучающимися личностных, предметных и метапредметных результатов обучения. Текущий контроль проводится с целью оценки систематичности учебной работы обучающегося, включает в себя ряд контрольных мероприятий, реализуемых в рамках аудиторной и внеаудиторной самостоятельной работы обучающегося.

**1.3.2. Промежуточная аттестация по учебной дисциплине.**  
 Промежуточная аттестация проводится с целью установления уровня и качества подготовки, обучающихся ФГОС СПО по специальности в части требований к результатам освоения программы учебной дисциплины Физика и определяет:

- полноту и прочность теоретических знаний;
- сформированность умения применять теоретические знания при решении практических задач в условиях, приближенных к будущей профессиональной деятельности.

Формой аттестации по учебной дисциплине является экзамен. Экзамен проводится в

соответствии с графиком учебного процесса учебного плана ГБПОУ ВО ИнГГУ «Гуманитарно-технический колледж» по специальности 11.02.16 «Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств» по завершению изучения учебной дисциплины в течение года. Информация о форме, сроках промежуточной аттестации по дисциплине доведена до сведения обучающихся на учебно-методическом стенде в начале семестра.

Для проведения экзамена сформирован фонд оценочных средств, Оценочные средства составлены на основе рабочей программы учебной дисциплины и охватывают наиболее актуальные разделы и темы.

### **1.3.3. Мониторинг эффективности образовательного процесса по учебной дисциплине**

Контроль образовательных достижений обучающихся в виде срезов знаний проводится:

- для определения уровня знаний и умений обучающихся;
- для получения данных свидетельствующих о возможном снижении / повышении качества преподавания и корректировки программы дисциплины;
- для обеспечения самооценки качества реализации ППССЗ по специальности.

Контроль осуществляется по истечении не менее трех месяцев после окончания изучения дисциплины в форме тестирования.

## **2. Комплект заданий для подготовки обучающихся к освоению программы учебной дисциплины.**

### **2.1.Задания для подготовки обучающихся к текущему контролю по учебной дисциплине.**

Для подготовки к теоретическим и практическим занятиям по каждому разделу (теме) составлены контрольные вопросы и задания для подготовки к оценке освоения умений.

Задания для подготовки обучающихся к текущему контролю по учебной дисциплине входят в состав учебно-методических комплексов тем дисциплины, хранятся у преподавателя.

### **Устный оценочный материал**

1. Перечислить способы задания числовой последовательности.
2. Какая последовательность называется сходящейся?
3. Какая последовательность называется монотонной?
4. Что называется мгновенной скоростью?
5. В чем состоит физический смысл производной?
6. Что называется угловым коэффициентом прямой?
7. В чем состоит геометрический смысл производной?
8. Что называется пределом последовательности?
9. Что называется пределом функции?
10. Как найти производную сложной функции? Обратной функции?

11. Какую прямую называют касательной к графику функции в данной точке ?
12. Какую функцию называют бесконечно малой?
13. Сформулировать свойства предела функции.
14. В чем состоит геометрический и физический смысл дифференциала?
15. Какая функция называется возрастающей (убывающей)?
16. Сформулировать теорему Ферма.
17. Дать определение стационарной точке функции.
18. Дать определение критической точке функции.
19. Каков алгоритм нахождения наибольшего и наименьшего значений функции, непрерывной на заданном отрезке?
20. Сформулировать теорему Лагранжа.
21. Сформулировать определение выпуклости вверх (вниз) функции.
22. Дать определение точке перегиба функции.
23. Решением каких задач занимается комбинаторика?
24. Какие соединения называют размещениями с повторениями?
25. Что такое треугольник Паскаля?
26. Какие события называют случайными? Достоверными? Невозможными?
27. Что называют произведением событий?
28. Какие события называют равновероятными?
29. Какие события называют несовместными?
30. Какие события называют независимыми?
31. Как определяется равенство комплексных чисел, записанных в алгебраической форме?
32. Как производится сложение, вычитание, умножение и деление комплексных чисел, записанных в алгебраической форме?
33. Какими свойствами обладают сложение и умножение комплексных чисел?
34. Всегда ли выполнима операция умножения комплексных чисел? Всегда ли одно комплексное число можно разделить на другое?
35. Какие числа называют чисто мнимыми?
36. Как геометрически интерпретируются комплексные числа?
37. Что называется модулем комплексного числа?
38. В чем состоит геометрический смысл модуля разности двух комплексных чисел?
39. Что называется аргументом комплексного числа?



40. Как записываются комплексные числа в тригонометрической форме?
41. Что такое матрица? Элементы матриц?
42. Что называют порядком матрицы?
43. Какая матрица называется квадратной? Прямоугольной?
44. Что такое главная диагональ матрица? Побочная?
45. Какая матрица называется нижней треугольной, а какая верхней треугольной матрицей?
46. Какие арифметические операции можно совершать над матрицами?
47. Какую матрицу называют единичной? Нулевой? Диагональной?
48. Какие элементарные преобразования можно производить над матрицами любого порядка?
49. Что такое миноры и алгебраические дополнения?
50. Какая матрица называется невырожденной? Вырожденной?
51. Что такое обратная матрица и как ее найти?
52. Что называют рангом матрицы?
53. Какие системы называются совместными? Несовместными?
54. Какие системы называются определенными? Неопределенными?
55. Матричный метод решения СЛАУ.
56. Метод Крамера решения СЛАУ.
57. Метод Гаусса решения СЛАУ.
58. Способы задания множеств.
59. Что называют пустым множеством?
60. Какие операции над множествами можно производить?
61. Какие числа называются комплексными?
62. Что называют действительной частью комплексного числа, а что мнимой?
63. Как складываются, вычитаются комплексные числа?
64. Какое число называют чисто мнимым?
65. Какие числа называются комплексно-сопряженными?
66. Как найти модуль комплексного числа?
67. Как умножать, делить и возводить в степень комплексные числа, записанные в тригонометрической форме?
68. Что такое размещения с повторениями? без повторений?

69. Что такое сочетание с повторениями? без повторений?
70. Бином Ньютона
71. Сумма векторов. Правило треугольника. Правило параллелограмма.
72. Основные свойства сложения векторов. Умножение вектора на число. Основные свойства умножения векторов.
73. Скалярное произведение векторов. Скалярное произведение векторов в координатной форме.
74. Векторное произведение векторов. Основные свойства.
75. Смешанное произведение векторов.
76. Непрерывность функции. Свойства функций, непрерывных на отрезке
77. Производные второго порядка. Частные производные второго порядка.

### **3. Характеристика оценочных материалов**

Оценочные материалы по учебной дисциплине «Математика» представляют собой комплект практических работ по 5-30 вариантов на каждую работу для индивидуальной работы студентов на практических занятиях в ходе изучения дисциплины.

### **4. Методика проведения контроля и критерии оценки работ**

Каждая практическая работа выполняется студентами в ходе учебного занятия или во время, отведённое на самостоятельную внеаудиторную работу студента по индивидуальным заданиям после изучения соответствующей темы.

Работа оценивается по пятибалльной системе:

**Оценка 5 (отлично)** выставляется в случаях полного выполнения всего объёма работы, отсутствия существенных ошибок при вычислениях и построениях графиков и рисунков, грамотного и аккуратного выполнения всех заданий, наличия вывода.

**Оценка 4 (хорошо)** выставляется в случае полного при наличии выполнения всего объёма работы и несущественных ошибок при вычислениях и построении графиков и рисунков, не влияющих на общий результат решения.

**Оценка 3 (удовлетворительно)** выставляется в случаях в основном полного выполнения работы при наличии ошибок, которые не оказывают существенного влияния на окончательный результат.

**Оценка 2 (неудовлетворительно)** выставляется в случае, когда допущены принципиальные ошибки (перепутаны формулы, нарушена последовательность вычислений).

В течение всего времени обучения студенту предоставляется возможность повысить результаты усвоения учебной дисциплины путём повторного выполнения другого варианта практической работы.

### **5. Структура контрольного задания**

**Входной контроль.**

**Вариант 1.**

1. Сократите дробь  $\frac{4x^2 - x}{6x}$ .
2. Решите неравенство  $5x - 7 \geq 7x - 5$ .
3. Решите уравнение  $x^2 - 10x + 25 = 0$ .
4. Сравните  $56,78 \cdot 10^6$  и  $5,687 \cdot 10^7$ .
5. Решите систему уравнений: 
$$\begin{cases} 5x + y = -2; \\ 7x - y = -10. \end{cases}$$
6. Постройте график функции  $y = 7x - 5$  и найдите, при каких значениях  $x$  значения  $y$  не меньше  $-40$ .
7. В арифметической прогрессии второй член равен 9, а разность равна 20. Найдите десятый член этой прогрессии и сумму первых десяти ее членов.
8. Моторная лодка прошла против течения реки 8 км и вернулась обратно, затратив на обратный путь на 30 мин меньше, чем при движении против течения. Найдите скорость лодки в неподвижной воде, если скорость течения равна 4 км/ч.
9. Сократите дробь  $\frac{17 + 2\sqrt{30}}{\sqrt{15} + \sqrt{2}}$ .
10. Решите неравенство  $\frac{x + 4}{x^2 - 9} \leq 0$

#### Вариант 2.

1. Сократите дробь  $\frac{x^2 + 2x}{7x}$ .
2. Решите неравенство  $3x - 8 \geq 8x - 3$ .
3. Решите уравнение  $x^2 - 14x + 49 = 0$ .
4. Сравните  $4,567 \cdot 10^9$  и  $45,76 \cdot 10^8$ .
5. Решите систему уравнений: 
$$\begin{cases} 3x + y = 13; \\ 4x - y = 15. \end{cases}$$
6. Постройте график функции  $y = 6x - 7$  и найдите, при каких значениях  $x$  значения  $y$  не больше  $-49$ .
7. В арифметической прогрессии второй член равен 11, а разность равна 30. Найдите десятый член этой прогрессии и сумму первых десяти ее членов.
8. Моторная лодка прошла против течения реки 21 км и вернулась обратно, затратив на обратный путь на 20 мин меньше, чем при движении против течения. Найдите скорость лодки в неподвижной воде, если скорость течения равна 2 км/ч.
9. Сократите дробь  $\frac{16 + 2\sqrt{39}}{\sqrt{13} + \sqrt{3}}$ .
10. Решите неравенство  $\frac{x + 7}{x^2 - 36} \leq 0$

#### Вариант 3.

1. Сократите дробь  $\frac{2x^3 - x^2}{4x^2}$ .
2. Решите неравенство  $5x - 7 \leq 7x - 5$ .
3. Решите уравнение  $x^2 - 10x + 25 = 0$ .
4. Сравните  $26,78 \cdot 10^5$  и  $2,687 \cdot 10^6$ .
5. Решите систему уравнений:  $\begin{cases} 5x + y = -2; \\ 7x - y = -10. \end{cases}$
6. Постройте график функции  $y = 6x - 4$  и найдите, при каких значениях  $x$  значения  $y$  не меньше  $-39$ .
7. В арифметической прогрессии второй член равен 9, а разность равна 20. Найдите 11-ый член этой прогрессии и сумму первых 11-ти ее членов.
8. Моторная лодка прошла против течения реки 6 км и вернулась обратно, затратив на обратный путь на 30 мин меньше, чем при движении против течения. Найдите скорость лодки в неподвижной воде, если скорость течения равна 4 км/ч.
9. Сократите дробь  $\frac{17 + 2\sqrt{30}}{\sqrt{15} + \sqrt{2}}$ .
10. Решите неравенство  $\frac{x + 4}{x^2 - 9} \leq 0$

#### Вариант 4.

1. Сократите дробь  $\frac{6x^2 + x}{2x}$ .
2. Решите неравенство  $3x - 8 \leq 8x - 3$ .
3. Решите уравнение  $x^2 - 14x + 49 = 0$ .
4. Сравните  $7,267 \cdot 10^6$  и  $72,76 \cdot 10^5$ .
5. Решите систему уравнений:  $\begin{cases} 3x + y = 13; \\ 4x - y = 15. \end{cases}$
6. Постройте график функции  $y = 5x - 6$  и найдите, при каких значениях  $x$  значения  $y$  не больше  $-48$ .
7. В арифметической прогрессии второй член равен 11, а разность равна 30. Найдите 11-ый член этой прогрессии и сумму первых 11-ти ее членов.
8. Моторная лодка прошла против течения реки 20 км и вернулась обратно, затратив на обратный путь на 20 мин меньше, чем при движении против течения. Найдите скорость лодки в неподвижной воде, если скорость течения равна 2 км/ч.
9. Сократите дробь  $\frac{16 + 2\sqrt{39}}{\sqrt{13} + \sqrt{3}}$ .
10. Решите неравенство  $\frac{x + 7}{x^2 - 36} \leq 0$

#### Критерии оценки:

Оценка «5» ставится за выполнение 9 – 10 заданий  
 Оценка «4» ставится за выполнение 7 – 8 заданий  
 Оценка «3» ставится за выполнение 5 – 6 заданий  
 Оценка «2» ставится за выполнение менее 5 заданий

#### Раздел 1 Матрицы

##### 1) Действия над матрицами

Вариант 1	Вариант 2

$$A = \begin{pmatrix} -2 & 4 & 3 \\ 5 & 3 & 4 \\ -1 & 2 & 0 \end{pmatrix}; B = \begin{pmatrix} 7 & 3 & 5 \\ 4 & 5 & 9 \\ 6 & 8 & 0 \end{pmatrix}; k = 3$$

**Найти:**

- 1)  $A + B$ ;
- 2)  $A - B$ ;
- 3)  $A \cdot k$ ;
- 4)  $B \cdot k$ ;
- 5)  $A \cdot B$ .

$$A = \begin{pmatrix} 4 & 2 & 1 \\ 3 & 7 & 0 \\ -5 & 2 & 4 \end{pmatrix}; B = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 7 \\ 4 & 5 & 8 \\ 3 & 2 & 0 \end{pmatrix}; k = 4$$

**Найти:**

- 1)  $A + B$ ;
- 2)  $A - B$ ;
- 3)  $A \cdot k$ ;
- 4)  $B \cdot k$ ;
- 5)  $A \cdot B$ .

### Вариант 3

$$A = \begin{pmatrix} -3 & 4 & 2 \\ 5 & 3 & 0 \\ 8 & 4 & 7 \end{pmatrix}; B = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 1 \\ 7 & 8 & 7 \\ 5 & 4 & 2 \end{pmatrix}; k = 2$$

**Найти:**

- 1)  $A + B$ ;
- 2)  $A - B$ ;
- 3)  $A \cdot k$ ;
- 4)  $B \cdot k$ ;
- 5)  $A \cdot B$ .

### Вариант 4

$$A = \begin{pmatrix} -1 & 0 & -2 \\ -5 & 4 & -7 \\ 3 & 2 & 1 \end{pmatrix}; B = \begin{pmatrix} 6 & 0 & 7 \\ 8 & 3 & 5 \\ 2 & 1 & 0 \end{pmatrix}; k = 5$$

**Найти:**

- 1)  $A + B$ ;
- 2)  $A - B$ ;
- 3)  $A \cdot k$ ;
- 4)  $B \cdot k$ ;
- 5)  $A \cdot B$ .

### Вариант 5

$$A = \begin{pmatrix} 6 & -4 & 4 \\ 3 & 7 & 0 \\ 1 & 2 & 4 \end{pmatrix}; B = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 7 \\ 8 & 9 & 4 \\ 5 & 2 & 0 \end{pmatrix}; k = 7$$

**Найти:**

- 1)  $A + B$ ;
- 2)  $A - B$ ;
- 3)  $A \cdot k$ ;
- 4)  $B \cdot k$ ;
- 5)  $A \cdot B$ .

### Вариант 6

$$A = \begin{pmatrix} 5 & 8 & 7 \\ 6 & 2 & 4 \\ 3 & -2 & 0 \end{pmatrix}; B = \begin{pmatrix} 3 & 2 & 5 \\ 7 & 1 & 2 \\ 4 & 5 & 9 \end{pmatrix}; k = 6$$

**Найти:**

- 1)  $A + B$ ;
- 2)  $A - B$ ;
- 3)  $A \cdot k$ ;
- 4)  $B \cdot k$ ;
- 5)  $A \cdot B$ .

### Вариант 7

$$A = \begin{pmatrix} 5 & 8 & -4 \\ 6 & 9 & 5 \\ 4 & 7 & -3 \end{pmatrix}; B = \begin{pmatrix} 3 & 2 & 5 \\ 4 & -1 & 3 \\ 9 & 6 & 5 \end{pmatrix}; k = 7$$

**Найти:**

### Вариант 8

$$A = \begin{pmatrix} 7 & 0 & -2 \\ 1 & 13 & -7 \\ 9 & 5 & 5 \end{pmatrix}; B = \begin{pmatrix} 5 & 6 & 0 \\ 7 & 3 & 9 \\ 2 & 6 & 5 \end{pmatrix}; k = 8$$

<p>1) <math>A + B</math>;  2) <math>A - B</math>;  3) <math>A \cdot k</math>;  4) <math>B \cdot k</math>;  5) <math>A \cdot B</math>.</p>	<p><b>Найти:</b></p> <p>1) <math>A + B</math>;  2) <math>A - B</math>;  3) <math>A \cdot k</math>;  4) <math>B \cdot k</math>;  5) <math>A \cdot B</math>.</p>
<p><b>Вариант 9</b></p> $A = \begin{pmatrix} 5 & -6 & 2 \\ 1 & 0 & -3 \\ -1 & 0 & -1 \end{pmatrix}; B = \begin{pmatrix} 7 & 6 & 9 \\ 2 & 0 & 3 \\ 7 & 3 & 2 \end{pmatrix}; k = 9$ <p><b>Найти:</b></p> <p>1) <math>A + B</math>;  2) <math>A - B</math>;  3) <math>A \cdot k</math>;  4) <math>B \cdot k</math>;  5) <math>A \cdot B</math>.</p>	<p><b>Вариант 10</b></p> $A = \begin{pmatrix} 8 & 3 & 4 \\ 2 & 7 & 0 \\ 5 & 9 & 6 \end{pmatrix}; B = \begin{pmatrix} 4 & 5 & 2 \\ 7 & 8 & 9 \\ 4 & 6 & 2 \end{pmatrix}; k = 10$ <p><b>Найти:</b></p> <p>1) <math>A + B</math>;  2) <math>A - B</math>;  3) <math>A \cdot k</math>;  4) <math>B \cdot k</math>;  5) <math>A \cdot B</math>.</p>
<p><b>Вариант 11</b></p> $A = \begin{pmatrix} 1 & 4 & 5 \\ -6 & 3 & 0 \\ 2 & 7 & 1 \end{pmatrix}; B = \begin{pmatrix} 0 & 3 & 5 \\ 9 & 7 & 6 \\ 4 & 2 & 9 \end{pmatrix}; k = 11$ <p><b>Найти:</b></p> <p>1) <math>A + B</math>;  2) <math>A - B</math>;  3) <math>A \cdot k</math>;  4) <math>B \cdot k</math>;  5) <math>A \cdot B</math>.</p>	<p><b>Вариант 12</b></p> $A = \begin{pmatrix} 3 & 6 & 2 \\ 7 & 5 & 0 \\ 4 & 9 & 1 \end{pmatrix}; B = \begin{pmatrix} 7 & 8 & 3 \\ 2 & 11 & 6 \\ 4 & 7 & 9 \end{pmatrix}; k = 12$ <p><b>Найти:</b></p> <p>1) <math>A + B</math>;  2) <math>A - B</math>;  3) <math>A \cdot k</math>;  4) <math>B \cdot k</math>;  5) <math>A \cdot B</math>.</p>
<p><b>Вариант 13</b></p> $A = \begin{pmatrix} 2 & 5 & 4 \\ -3 & 7 & 0 \\ 5 & 2 & 1 \end{pmatrix}; B = \begin{pmatrix} 1 & -1 & 3 \\ 7 & 3 & 4 \\ 4 & 2 & 0 \end{pmatrix}; k = 13$ <p><b>Найти:</b></p> <p>1) <math>A + B</math>;  2) <math>A - B</math>;  3) <math>A \cdot k</math>;  4) <math>B \cdot k</math>;</p>	<p><b>Вариант 14</b></p> $A = \begin{pmatrix} 3 & 1 & 2 \\ 7 & 8 & 9 \\ 10 & 12 & 1 \end{pmatrix}; B = \begin{pmatrix} 9 & 0 & 8 \\ 7 & 4 & 2 \\ 0 & 3 & 6 \end{pmatrix}; k = 9$ <p><b>Найти:</b></p> <p>1) <math>A + B</math>;  2) <math>A - B</math>;  3) <math>A \cdot k</math>;  4) <math>B \cdot k</math>;</p>

5) $A \cdot B$ .	5) $A \cdot B$ .
<p><b>Вариант 15</b></p> $A = \begin{pmatrix} 0 & 2 & 1 \\ 1 & 4 & 6 \\ 7 & 8 & 5 \end{pmatrix}; B = \begin{pmatrix} 9 & 6 & 2 \\ 0 & 3 & 5 \\ 8 & 7 & 6 \end{pmatrix}; k = 2$ <p><b>Найти:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) <math>A + B</math>;</li> <li>2) <math>A - B</math>;</li> <li>3) <math>A \cdot k</math>;</li> <li>4) <math>B \cdot k</math>;</li> <li>5) <math>A \cdot B</math>.</li> </ol>	<p><b>Вариант 16</b></p> $A = \begin{pmatrix} 2 & 7 & 6 \\ 8 & 3 & 5 \\ 9 & 0 & 1 \end{pmatrix}; B = \begin{pmatrix} 4 & 5 & 6 \\ 3 & 7 & 0 \\ 6 & 2 & 8 \end{pmatrix}; k = -3$ <p><b>Найти:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) <math>A + B</math>;</li> <li>2) <math>A - B</math>;</li> <li>3) <math>A \cdot k</math>;</li> <li>4) <math>B \cdot k</math>;</li> <li>5) <math>A \cdot B</math>.</li> </ol>
<p><b>Вариант 17</b></p> $A = \begin{pmatrix} 1 & 3 & 4 \\ 9 & 7 & 5 \\ 8 & 3 & 0 \end{pmatrix}; B = \begin{pmatrix} 4 & 6 & 5 \\ 4 & 2 & 1 \\ 0 & 3 & 5 \end{pmatrix}; k = 4$ <p><b>Найти:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) <math>A + B</math>;</li> <li>2) <math>A - B</math>;</li> <li>3) <math>A \cdot k</math>;</li> <li>4) <math>B \cdot k</math>;</li> <li>5) <math>A \cdot B</math>.</li> </ol>	<p><b>Вариант 18</b></p> $A = \begin{pmatrix} 7 & 2 & 0 \\ 5 & 3 & 1 \\ 6 & 8 & 7 \end{pmatrix}; B = \begin{pmatrix} 4 & 3 & 1 \\ 2 & 6 & 5 \\ 9 & 5 & 4 \end{pmatrix}; k = -3$ <p><b>Найти:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) <math>A + B</math>;</li> <li>2) <math>A - B</math>;</li> <li>3) <math>A \cdot k</math>;</li> <li>4) <math>B \cdot k</math>;</li> <li>5) <math>A \cdot B</math>.</li> </ol>
<p><b>Вариант 19</b></p> $A = \begin{pmatrix} 4 & 8 & 9 \\ 5 & 7 & 0 \\ -3 & 6 & 2 \end{pmatrix}; B = \begin{pmatrix} -6 & 2 & 0 \\ 3 & 5 & 4 \\ 2 & 7 & 8 \end{pmatrix}; k = -5$ <p><b>Найти:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) <math>A + B</math>;</li> <li>2) <math>A - B</math>;</li> <li>3) <math>A \cdot k</math>;</li> <li>4) <math>B \cdot k</math>;</li> <li>5) <math>A \cdot B</math>.</li> </ol>	<p><b>Вариант 20</b></p> $A = \begin{pmatrix} 0 & 7 & 4 \\ 2 & 3 & 0 \\ 5 & 4 & 2 \end{pmatrix}; B = \begin{pmatrix} -1 & 2 & 0 \\ -3 & 4 & 5 \\ -9 & 8 & 4 \end{pmatrix}; k = 3$ <p><b>Найти:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) <math>A + B</math>;</li> <li>2) <math>A - B</math>;</li> <li>3) <math>A \cdot k</math>;</li> <li>4) <math>B \cdot k</math>;</li> <li>5) <math>A \cdot B</math>.</li> </ol>

**Вариант 21**

$$A = \begin{pmatrix} -8 & 9 & 5 \\ 3 & 7 & 4 \\ -2 & 0 & 3 \end{pmatrix}; B = \begin{pmatrix} 5 & 2 & 7 \\ 6 & 4 & 3 \\ 2 & 1 & 0 \end{pmatrix}; k = -4$$

**Найти:**

- 1)  $A + B$ ;
- 2)  $A - B$ ;
- 3)  $A \cdot k$ ;
- 4)  $B \cdot k$ ;
- 5)  $A \cdot B$ .

**Вариант 22**

$$A = \begin{pmatrix} -4 & 2 & 3 \\ -5 & 6 & 7 \\ 8 & 9 & 0 \end{pmatrix}; B = \begin{pmatrix} 3 & 6 & 4 \\ 7 & 2 & 0 \\ 5 & 3 & 11 \end{pmatrix}; k = 6$$

**Найти:**

- 1)  $A + B$ ;
- 2)  $A - B$ ;
- 3)  $A \cdot k$ ;
- 4)  $B \cdot k$ ;
- 5)  $A \cdot B$ .

**Вариант 23**

$$A = \begin{pmatrix} 18 & 9 & 7 \\ 6 & 5 & 4 \\ 0 & 3 & 2 \end{pmatrix}; B = \begin{pmatrix} 7 & 8 & 9 \\ 0 & 4 & 6 \\ 3 & 2 & 5 \end{pmatrix}; k = -3$$

**Найти:**

- 1)  $A + B$ ;
- 2)  $A - B$ ;
- 3)  $A \cdot k$ ;
- 4)  $B \cdot k$ ;
- 5)  $A \cdot B$ .

**Вариант 24**

$$A = \begin{pmatrix} 4 & 7 & 8 \\ 9 & 3 & 5 \\ 6 & 8 & 6 \end{pmatrix}; B = \begin{pmatrix} 0 & 3 & 2 \\ 6 & 5 & 7 \\ 3 & 2 & 1 \end{pmatrix}; k = -4$$

**Найти:**

- 1)  $A + B$ ;
- 2)  $A - B$ ;
- 3)  $A \cdot k$ ;
- 4)  $B \cdot k$ ;
- 5)  $A \cdot B$ .

**Вариант 25**

$$A = \begin{pmatrix} 7 & 4 & 3 \\ 2 & 7 & 0 \\ 3 & 6 & 5 \end{pmatrix}; B = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 4 \\ 7 & 8 & 9 \\ 5 & 4 & 3 \end{pmatrix}; k = 7$$

**Найти:**

- 1)  $A + B$ ;
- 2)  $A - B$ ;
- 3)  $A \cdot k$ ;
- 4)  $B \cdot k$ ;
- 5)  $A \cdot B$ .

**Вариант 26**

$$A = \begin{pmatrix} 6 & 2 & 0 \\ 3 & 2 & 5 \\ 4 & 7 & 0 \end{pmatrix}; B = \begin{pmatrix} 5 & 2 & 4 \\ 6 & 8 & 3 \\ 9 & 0 & 7 \end{pmatrix}; k = -5$$

**Найти:**

- 1)  $A + B$ ;
- 2)  $A - B$ ;
- 3)  $A \cdot k$ ;
- 4)  $B \cdot k$ ;
- 5)  $A \cdot B$ .

**Вариант 27**

$$A = \begin{pmatrix} -7 & 5 & 8 \\ -1 & 0 & 3 \\ 4 & 7 & 8 \end{pmatrix}; B = \begin{pmatrix} 2 & 6 & 5 \\ 3 & 7 & 0 \\ 6 & 7 & 9 \end{pmatrix}; k = 4$$

**Вариант 28**



<p><b>Найти:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) <math>A + B</math>;</li> <li>2) <math>A - B</math>;</li> <li>3) <math>A \cdot k</math>;</li> <li>4) <math>B \cdot k</math>;</li> <li>5) <math>A \cdot B</math>.</li> </ol>	$A = \begin{pmatrix} -1 & 5 & 9 \\ 16 & 8 & 0 \\ 14 & 7 & 9 \end{pmatrix}; B = \begin{pmatrix} 5 & 3 & 0 \\ 6 & 8 & 1 \\ 7 & 4 & 5 \end{pmatrix}; k = 9$ <p><b>Найти:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) <math>A + B</math>;</li> <li>2) <math>A - B</math>;</li> <li>3) <math>A \cdot k</math>;</li> <li>4) <math>B \cdot k</math>;</li> <li>5) <math>A \cdot B</math>.</li> </ol>
<p><b>Вариант 29</b></p> $A = \begin{pmatrix} -2 & 0 & 5 \\ 3 & 4 & 8 \\ 5 & 8 & 9 \end{pmatrix}; B = \begin{pmatrix} 7 & 9 & 10 \\ 0 & 7 & 5 \\ 4 & 3 & 8 \end{pmatrix}; k = -7$ <p><b>Найти:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) <math>A + B</math>;</li> <li>2) <math>A - B</math>;</li> <li>3) <math>A \cdot k</math>;</li> <li>4) <math>B \cdot k</math>;</li> <li>5) <math>A \cdot B</math>.</li> </ol>	<p><b>Вариант 30</b></p> $A = \begin{pmatrix} -6 & 0 & 5 \\ -8 & 9 & 8 \\ -1 & 7 & 4 \end{pmatrix}; B = \begin{pmatrix} 5 & 3 & 2 \\ 4 & 7 & 0 \\ 6 & 8 & 9 \end{pmatrix}; k = -7$ <p><b>Найти:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) <math>A + B</math>;</li> <li>2) <math>A - B</math>;</li> <li>3) <math>A \cdot k</math>;</li> <li>4) <math>B \cdot k</math>;</li> <li>5) <math>A \cdot B</math>.</li> </ol>

2) Обратная матрица, определители матриц, ранг матрицы

<p><b>Вариант 1</b></p> $A = \begin{pmatrix} -2 & 4 & 3 \\ 5 & 3 & 4 \\ -1 & 2 & 0 \end{pmatrix}; B = \begin{pmatrix} 7 & 3 & 5 \\ 4 & 5 & 9 \\ 6 & 8 & 0 \end{pmatrix}$ <p><b>Найти:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Обратную матрицу к матрицам <math>A</math> и <math>B</math></li> <li>2) Определители матриц <math>A</math> и <math>B</math> путем разложения любой строки или любого столбца в сумму алгебраических дополнений;</li> <li>3) Ранг матриц <math>A</math> и <math>B</math>.</li> </ol>	<p><b>Вариант 2</b></p> $A = \begin{pmatrix} 4 & 2 & 1 \\ 3 & 7 & 0 \\ -5 & 2 & 4 \end{pmatrix}; B = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 7 \\ 4 & 5 & 8 \\ 3 & 2 & 0 \end{pmatrix}$ <p><b>Найти:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Обратную матрицу к матрицам <math>A</math> и <math>B</math></li> <li>2) Определители матриц <math>A</math> и <math>B</math> путем разложения любой строки или любого столбца в сумму алгебраических дополнений;</li> <li>3) Ранг матриц <math>A</math> и <math>B</math>.</li> </ol>
<b>Вариант 3</b>	<b>Вариант 4</b>

$$A = \begin{pmatrix} -3 & 4 & 2 \\ 5 & 3 & 0 \\ 8 & 4 & 7 \end{pmatrix}; B = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 1 \\ 7 & 8 & 7 \\ 5 & 4 & 2 \end{pmatrix}$$

**Найти:**

- 1) Обратную матрицу к матрицам  $A$  и  $B$
- 2) Определители матриц  $A$  и  $B$  путем разложения любой строки или любого столбца в сумму алгебраических дополнений;
- 3) Ранг матриц  $A$  и  $B$ .

$$A = \begin{pmatrix} -1 & 0 & -2 \\ -5 & 4 & -7 \\ 3 & 2 & 1 \end{pmatrix}; B = \begin{pmatrix} 6 & 0 & 7 \\ 8 & 3 & 5 \\ 2 & 1 & 0 \end{pmatrix}$$

**Найти:**

- 1) Обратную матрицу к матрицам  $A$  и  $B$
- 2) Определители матриц  $A$  и  $B$  путем разложения любой строки или любого столбца в сумму алгебраических дополнений;
- 3) Ранг матриц  $A$  и  $B$ .

#### Вариант 5

$$A = \begin{pmatrix} 6 & -4 & 4 \\ 3 & 7 & 0 \\ 1 & 2 & 4 \end{pmatrix}; B = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 7 \\ 8 & 9 & 4 \\ 5 & 2 & 0 \end{pmatrix}$$

**Найти:**

- 1) Обратную матрицу к матрицам  $A$  и  $B$
- 2) Определители матриц  $A$  и  $B$  путем разложения любой строки или любого столбца в сумму алгебраических дополнений;
- 3) Ранг матриц  $A$  и  $B$ .

#### Вариант 6

$$A = \begin{pmatrix} 5 & 8 & 7 \\ 6 & 2 & 4 \\ 3 & -2 & 0 \end{pmatrix}; B = \begin{pmatrix} 3 & 2 & 5 \\ 7 & 1 & 2 \\ 4 & 5 & 9 \end{pmatrix}$$

**Найти:**

- 1) Обратную матрицу к матрицам  $A$  и  $B$
- 2) Определители матриц  $A$  и  $B$  путем разложения любой строки или любого столбца в сумму алгебраических дополнений;
- 3) Ранг матриц  $A$  и  $B$ .

#### Вариант 7

$$A = \begin{pmatrix} 5 & 8 & -4 \\ 6 & 9 & 5 \\ 4 & 7 & -3 \end{pmatrix}; B = \begin{pmatrix} 3 & 2 & 5 \\ 4 & -1 & 3 \\ 9 & 6 & 5 \end{pmatrix}$$

**Найти:**

- 1) Обратную матрицу к матрицам  $A$  и  $B$
- 2) Определители матриц  $A$  и  $B$  путем разложения любой строки или любого столбца в сумму алгебраических дополнений;
- 3) Ранг матриц  $A$  и  $B$ .

#### Вариант 8

$$A = \begin{pmatrix} 7 & 0 & -2 \\ 1 & 13 & -7 \\ 9 & 5 & 5 \end{pmatrix}; B = \begin{pmatrix} 5 & 6 & 0 \\ 7 & 3 & 9 \\ 2 & 6 & 5 \end{pmatrix}$$

**Найти:**

- 1) Обратную матрицу к матрицам  $A$  и  $B$
- 2) Определители матриц  $A$  и  $B$  путем разложения любой строки или любого столбца в сумму алгебраических дополнений;
- 3) Ранг матриц  $A$  и  $B$ .

#### Вариант 9

$$A = \begin{pmatrix} 5 & -6 & 2 \\ 1 & 0 & -3 \\ -1 & 0 & -1 \end{pmatrix}; B = \begin{pmatrix} 7 & 6 & 9 \\ 2 & 0 & 3 \\ 7 & 3 & 2 \end{pmatrix}$$

#### Вариант 10

$$A = \begin{pmatrix} 8 & 3 & 4 \\ 2 & 7 & 0 \\ 5 & 9 & 6 \end{pmatrix}; B = \begin{pmatrix} 4 & 5 & 2 \\ 7 & 8 & 9 \\ 4 & 6 & 2 \end{pmatrix}$$

**Найти:**

- 1) Обратную матрицу к матрицам  $A$  и  $B$
- 2) Определители матриц  $A$  и  $B$  путем разложения любой строки или любого столбца в сумму алгебраических дополнений;
- 3) Ранг матриц  $A$  и  $B$ .

**Найти:**

- 1) Обратную матрицу к матрицам  $A$  и  $B$
- 2) Определители матриц  $A$  и  $B$  путем разложения любой строки или любого столбца в сумму алгебраических дополнений;
- 3) Ранг матриц  $A$  и  $B$ .

**Вариант 11**

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 4 & 5 \\ -6 & 3 & 0 \\ 2 & 7 & 1 \end{pmatrix}; B = \begin{pmatrix} 0 & 3 & 5 \\ 9 & 7 & 6 \\ 4 & 2 & 9 \end{pmatrix}$$

**Найти:**

- 1) Обратную матрицу к матрицам  $A$  и  $B$
- 2) Определители матриц  $A$  и  $B$  путем разложения любой строки или любого столбца в сумму алгебраических дополнений;
- 3) Ранг матриц  $A$  и  $B$ .

**Вариант 12**

$$A = \begin{pmatrix} 3 & 6 & 2 \\ 7 & 5 & 0 \\ 4 & 9 & 1 \end{pmatrix}; B = \begin{pmatrix} 7 & 8 & 3 \\ 2 & 11 & 6 \\ 4 & 7 & 9 \end{pmatrix}$$

**Найти:**

- 1) Обратную матрицу к матрицам  $A$  и  $B$
- 2) Определители матриц  $A$  и  $B$  путем разложения любой строки или любого столбца в сумму алгебраических дополнений;
- 3) Ранг матриц  $A$  и  $B$ .

**Вариант 13**

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 5 & 4 \\ -3 & 7 & 0 \\ 5 & 2 & 1 \end{pmatrix}; B = \begin{pmatrix} 1 & -1 & 3 \\ 7 & 3 & 4 \\ 4 & 2 & 0 \end{pmatrix}$$

**Найти:**

- 1) Обратную матрицу к матрицам  $A$  и  $B$
- 2) Определители матриц  $A$  и  $B$  путем разложения любой строки или любого столбца в сумму алгебраических дополнений;
- 3) Ранг матриц  $A$  и  $B$ .

**Вариант 14**

$$A = \begin{pmatrix} 3 & 1 & 2 \\ 7 & 8 & 9 \\ 10 & 12 & 1 \end{pmatrix}; B = \begin{pmatrix} 9 & 0 & 8 \\ 7 & 4 & 2 \\ 0 & 3 & 6 \end{pmatrix}$$

**Найти:**

- 1) Обратную матрицу к матрицам  $A$  и  $B$
- 2) Определители матриц  $A$  и  $B$  путем разложения любой строки или любого столбца в сумму алгебраических дополнений;
- 3) Ранг матриц  $A$  и  $B$ .

**Вариант 15**

$$A = \begin{pmatrix} 0 & 2 & 1 \\ 1 & 4 & 6 \\ 7 & 8 & 5 \end{pmatrix}; B = \begin{pmatrix} 9 & 6 & 2 \\ 0 & 3 & 5 \\ 8 & 7 & 6 \end{pmatrix}$$

**Вариант 16**

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 7 & 6 \\ 8 & 3 & 5 \\ 9 & 0 & 1 \end{pmatrix}; B = \begin{pmatrix} 4 & 5 & 6 \\ 3 & 7 & 0 \\ 6 & 2 & 8 \end{pmatrix}$$

**Найти:**

- 1) Обратную матрицу к матрицам  $A$  и  $B$
- 2) Определители матриц  $A$  и  $B$  путем разложения любой строки или любого столбца в сумму алгебраических дополнений;
- 3) Ранг матриц  $A$  и  $B$ .

**Найти:**

- 1) Обратную матрицу к матрицам  $A$  и  $B$
- 2) Определители матриц  $A$  и  $B$  путем разложения любой строки или любого столбца в сумму алгебраических дополнений;
- 3) Ранг матриц  $A$  и  $B$ .

**Вариант 17**

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 3 & 4 \\ 9 & 7 & 5 \\ 8 & 3 & 0 \end{pmatrix}; B = \begin{pmatrix} 4 & 6 & 5 \\ 4 & 2 & 1 \\ 0 & 3 & 5 \end{pmatrix}$$

**Найти:**

- 1) Обратную матрицу к матрицам  $A$  и  $B$
- 2) Определители матриц  $A$  и  $B$  путем разложения любой строки или любого столбца в сумму алгебраических дополнений;
- 3) Ранг матриц  $A$  и  $B$ .

**Вариант 18**

$$A = \begin{pmatrix} 7 & 2 & 0 \\ 5 & 3 & 1 \\ 6 & 8 & 7 \end{pmatrix}; B = \begin{pmatrix} 4 & 3 & 1 \\ 2 & 6 & 5 \\ 9 & 5 & 4 \end{pmatrix}$$

**Найти:**

- 1) Обратную матрицу к матрицам  $A$  и  $B$
- 2) Определители матриц  $A$  и  $B$  путем разложения любой строки или любого столбца в сумму алгебраических дополнений;
- 3) Ранг матриц  $A$  и  $B$ .

**Вариант 19**

$$A = \begin{pmatrix} 4 & 8 & 9 \\ 5 & 7 & 0 \\ -3 & 6 & 2 \end{pmatrix}; B = \begin{pmatrix} -6 & 2 & 0 \\ 3 & 5 & 4 \\ 2 & 7 & 8 \end{pmatrix}$$

**Найти:**

- 1) Обратную матрицу к матрицам  $A$  и  $B$
- 2) Определители матриц  $A$  и  $B$  путем разложения любой строки или любого столбца в сумму алгебраических дополнений;
- 3) Ранг матриц  $A$  и  $B$ .

**Вариант 20**

$$A = \begin{pmatrix} 0 & 7 & 4 \\ 2 & 3 & 0 \\ 5 & 4 & 2 \end{pmatrix}; B = \begin{pmatrix} -1 & 2 & 0 \\ -3 & 4 & 5 \\ -9 & 8 & 4 \end{pmatrix}$$

**Найти:**

- 1) Обратную матрицу к матрицам  $A$  и  $B$
- 2) Определители матриц  $A$  и  $B$  путем разложения любой строки или любого столбца в сумму алгебраических дополнений;
- 3) Ранг матриц  $A$  и  $B$ .

**Вариант 21**

$$A = \begin{pmatrix} -8 & 9 & 5 \\ 3 & 7 & 4 \\ -2 & 0 & 3 \end{pmatrix}; B = \begin{pmatrix} 5 & 2 & 7 \\ 6 & 4 & 3 \\ 2 & 1 & 0 \end{pmatrix}$$

**Найти:**

- 1) Обратную матрицу к матрицам  $A$  и

**Вариант 22**

$$A = \begin{pmatrix} -4 & 2 & 3 \\ -5 & 6 & 7 \\ 8 & 9 & 0 \end{pmatrix}; B = \begin{pmatrix} 3 & 6 & 4 \\ 7 & 2 & 0 \\ 5 & 3 & 11 \end{pmatrix}$$

**Найти:**

- 1) Обратную матрицу к матрицам  $A$  и  $B$

<p><i>B</i></p> <p>2) Определители матриц <i>A</i> и <i>B</i> путем разложения любой строки или любого столбца в сумму алгебраических дополнений;</p> <p>3) Ранг матриц <i>A</i> и <i>B</i>.</p>	<p>2) Определители матриц <i>A</i> и <i>B</i> путем разложения любой строки или любого столбца в сумму алгебраических дополнений;</p> <p>3) Ранг матриц <i>A</i> и <i>B</i>.</p>
<p><b>Вариант 23</b></p> $A = \begin{pmatrix} 18 & 9 & 7 \\ 6 & 5 & 4 \\ 0 & 3 & 2 \end{pmatrix}; B = \begin{pmatrix} 7 & 8 & 9 \\ 0 & 4 & 6 \\ 3 & 2 & 5 \end{pmatrix}$ <p><b>Найти:</b></p> <p>1) Обратную матрицу к матрицам <i>A</i> и <i>B</i></p> <p>2) Определители матриц <i>A</i> и <i>B</i> путем разложения любой строки или любого столбца в сумму алгебраических дополнений;</p> <p>3) Ранг матриц <i>A</i> и <i>B</i>.</p>	<p><b>Вариант 24</b></p> $A = \begin{pmatrix} 4 & 7 & 8 \\ 9 & 3 & 5 \\ 6 & 8 & 6 \end{pmatrix}; B = \begin{pmatrix} 0 & 3 & 2 \\ 6 & 5 & 7 \\ 3 & 2 & 1 \end{pmatrix}$ <p><b>Найти:</b></p> <p>1) Обратную матрицу к матрицам <i>A</i> и <i>B</i></p> <p>2) Определители матриц <i>A</i> и <i>B</i> путем разложения любой строки или любого столбца в сумму алгебраических дополнений;</p> <p>3) Ранг матриц <i>A</i> и <i>B</i>.</p>
<p><b>Вариант 25</b></p> $A = \begin{pmatrix} 7 & 4 & 3 \\ 2 & 7 & 0 \\ 3 & 6 & 5 \end{pmatrix}; B = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 4 \\ 7 & 8 & 9 \\ 5 & 4 & 3 \end{pmatrix}$ <p><b>Найти:</b></p> <p>1) Обратную матрицу к матрицам <i>A</i> и <i>B</i></p> <p>2) Определители матриц <i>A</i> и <i>B</i> путем разложения любой строки или любого столбца в сумму алгебраических дополнений;</p> <p>3) Ранг матриц <i>A</i> и <i>B</i>.</p>	<p><b>Вариант 26</b></p> $A = \begin{pmatrix} 6 & 2 & 0 \\ 3 & 2 & 5 \\ 4 & 7 & 0 \end{pmatrix}; B = \begin{pmatrix} 5 & 2 & 4 \\ 6 & 8 & 3 \\ 9 & 0 & 7 \end{pmatrix}$ <p><b>Найти:</b></p> <p>1) Обратную матрицу к матрицам <i>A</i> и <i>B</i></p> <p>2) Определители матриц <i>A</i> и <i>B</i> путем разложения любой строки или любого столбца в сумму алгебраических дополнений;</p> <p>3) Ранг матриц <i>A</i> и <i>B</i>.</p>
<p><b>Вариант 27</b></p> $A = \begin{pmatrix} -7 & 5 & 8 \\ -1 & 0 & 3 \\ 4 & 7 & 8 \end{pmatrix}; B = \begin{pmatrix} 2 & 6 & 5 \\ 3 & 7 & 0 \\ 6 & 7 & 9 \end{pmatrix}$ <p><b>Найти:</b></p> <p>1) Обратную матрицу к матрицам <i>A</i> и <i>B</i></p>	<p><b>Вариант 28</b></p> $A = \begin{pmatrix} -1 & 5 & 9 \\ 16 & 8 & 0 \\ 14 & 7 & 9 \end{pmatrix}; B = \begin{pmatrix} 5 & 3 & 0 \\ 6 & 8 & 1 \\ 7 & 4 & 5 \end{pmatrix}$ <p><b>Найти:</b></p> <p>1) Обратную матрицу к матрицам <i>A</i> и <i>B</i></p> <p>2) Определители матриц <i>A</i> и <i>B</i> путем</p>

<p>2) Определители матриц <math>A</math> и <math>B</math> путем разложения любой строки или любого столбца в сумму алгебраических дополнений;</p> <p>3) Ранг матриц <math>A</math> и <math>B</math>.</p>	<p>разложения любой строки или любого столбца в сумму алгебраических дополнений;</p> <p>3) Ранг матриц <math>A</math> и <math>B</math>.</p>
<p><b>Вариант 29</b></p> $A = \begin{pmatrix} -2 & 0 & 5 \\ 3 & 4 & 8 \\ 5 & 8 & 9 \end{pmatrix}; B = \begin{pmatrix} 7 & 9 & 10 \\ 0 & 7 & 5 \\ 4 & 3 & 8 \end{pmatrix}$ <p><b>Найти:</b></p> <p>1) Обратную матрицу к матрицам <math>A</math> и <math>B</math></p> <p>2) Определители матриц <math>A</math> и <math>B</math> путем разложения любой строки или любого столбца в сумму алгебраических дополнений;</p> <p>3) Ранг матриц <math>A</math> и <math>B</math>.</p>	<p><b>Вариант 30</b></p> $A = \begin{pmatrix} -6 & 0 & 5 \\ -8 & 9 & 8 \\ -1 & 7 & 4 \end{pmatrix}; B = \begin{pmatrix} 5 & 3 & 2 \\ 4 & 7 & 0 \\ 6 & 8 & 9 \end{pmatrix}$ <p><b>Найти:</b></p> <p>1) Обратную матрицу к матрицам <math>A</math> и <math>B</math></p> <p>2) Определители матриц <math>A</math> и <math>B</math> путем разложения любой строки или любого столбца в сумму алгебраических дополнений;</p> <p>3) Ранг матриц <math>A</math> и <math>B</math>.</p>

### 3) Алгебраические дополнения и миноры. Транспонирование матриц

<p><b>Вариант 1</b></p> $A = \begin{pmatrix} -2 & 4 & 3 \\ 5 & 3 & 4 \\ -1 & 2 & 0 \end{pmatrix}; B = \begin{pmatrix} 7 & 3 & 5 \\ 4 & 5 & 9 \\ 6 & 8 & 0 \end{pmatrix}$ <p><b>Найти:</b></p> <p>1) Определители матриц <math>A</math> и <math>B</math>;</p> <p>2) Миноры ко всем элементам матриц <math>A</math> и <math>B</math>;</p> <p>3) Алгебраические дополнения ко всем элементам матриц <math>A</math> и <math>B</math>;</p> <p>4) <math>A^T</math> и <math>B^T</math> (транспонировать).</p>	<p><b>Вариант 2</b></p> $A = \begin{pmatrix} 4 & 2 & 1 \\ 3 & 7 & 0 \\ -5 & 2 & 4 \end{pmatrix}; B = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 7 \\ 4 & 5 & 8 \\ 3 & 2 & 0 \end{pmatrix}$ <p><b>Найти:</b></p> <p>1) Определители матриц <math>A</math> и <math>B</math>;</p> <p>2) Миноры ко всем элементам матриц <math>A</math> и <math>B</math>;</p> <p>3) Алгебраические дополнения ко всем элементам матриц <math>A</math> и <math>B</math>;</p> <p>4) <math>A^T</math> и <math>B^T</math> (транспонировать).</p>
<p><b>Вариант 3</b></p> $A = \begin{pmatrix} -3 & 4 & 2 \\ 5 & 3 & 0 \\ 8 & 4 & 7 \end{pmatrix}; B = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 1 \\ 7 & 8 & 7 \\ 5 & 4 & 2 \end{pmatrix}$ <p><b>Найти:</b></p> <p>1) Определители матриц <math>A</math> и <math>B</math>;</p> <p>2) Миноры ко всем элементам матриц <math>A</math> и <math>B</math>;</p>	<p><b>Вариант 4</b></p> $A = \begin{pmatrix} -1 & 0 & -2 \\ -5 & 4 & -7 \\ 3 & 2 & 1 \end{pmatrix}; B = \begin{pmatrix} 6 & 0 & 7 \\ 8 & 3 & 5 \\ 2 & 1 & 0 \end{pmatrix}$ <p><b>Найти:</b></p> <p>1) Определители матриц <math>A</math> и <math>B</math>;</p> <p>2) Миноры ко всем элементам матриц <math>A</math> и <math>B</math>;</p>

<p>3) Алгебраические дополнения ко всем элементам матриц <math>A</math> и <math>B</math>;</p> <p>4) <math>A^T</math> и <math>B^T</math> (транспонировать).</p>	<p>3) Алгебраические дополнения ко всем элементам матриц <math>A</math> и <math>B</math>;</p> <p>4) <math>A^T</math> и <math>B^T</math> (транспонировать).</p>
<p><b>Вариант 5</b></p> $A = \begin{pmatrix} 6 & -4 & 4 \\ 3 & 7 & 0 \\ 1 & 2 & 4 \end{pmatrix}; B = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 7 \\ 8 & 9 & 4 \\ 5 & 2 & 0 \end{pmatrix}$ <p><b>Найти:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Определители матриц <math>A</math> и <math>B</math>;</li> <li>2) Миноры ко всем элементам матриц <math>A</math> и <math>B</math>;</li> <li>3) Алгебраические дополнения ко всем элементам матриц <math>A</math> и <math>B</math>;</li> <li>4) <math>A^T</math> и <math>B^T</math> (транспонировать).</li> </ol>	<p><b>Вариант 6</b></p> $A = \begin{pmatrix} 5 & 8 & 7 \\ 6 & 2 & 4 \\ 3 & -2 & 0 \end{pmatrix}; B = \begin{pmatrix} 3 & 2 & 5 \\ 7 & 1 & 2 \\ 4 & 5 & 9 \end{pmatrix}$ <p><b>Найти:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Определители матриц <math>A</math> и <math>B</math>;</li> <li>2) Миноры ко всем элементам матриц <math>A</math> и <math>B</math>;</li> <li>3) Алгебраические дополнения ко всем элементам матриц <math>A</math> и <math>B</math>;</li> <li>4) <math>A^T</math> и <math>B^T</math> (транспонировать).</li> </ol>
<p><b>Вариант 7</b></p> $A = \begin{pmatrix} 5 & 8 & -4 \\ 6 & 9 & 5 \\ 4 & 7 & -3 \end{pmatrix}; B = \begin{pmatrix} 3 & 2 & 5 \\ 4 & -1 & 3 \\ 9 & 6 & 5 \end{pmatrix}$ <p><b>Найти:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Определители матриц <math>A</math> и <math>B</math>;</li> <li>2) Миноры ко всем элементам матриц <math>A</math> и <math>B</math>;</li> <li>3) Алгебраические дополнения ко всем элементам матриц <math>A</math> и <math>B</math>;</li> <li>4) <math>A^T</math> и <math>B^T</math> (транспонировать).</li> </ol>	<p><b>Вариант 8</b></p> $A = \begin{pmatrix} 7 & 0 & -2 \\ 1 & 13 & -7 \\ 9 & 5 & 5 \end{pmatrix}; B = \begin{pmatrix} 5 & 6 & 0 \\ 7 & 3 & 9 \\ 2 & 6 & 5 \end{pmatrix}$ <p><b>Найти:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Определители матриц <math>A</math> и <math>B</math>;</li> <li>2) Миноры ко всем элементам матриц <math>A</math> и <math>B</math>;</li> <li>3) Алгебраические дополнения ко всем элементам матриц <math>A</math> и <math>B</math>;</li> <li>4) <math>A^T</math> и <math>B^T</math> (транспонировать).</li> </ol>
<p><b>Вариант 9</b></p> $A = \begin{pmatrix} 5 & -6 & 2 \\ 1 & 0 & -3 \\ -1 & 0 & -1 \end{pmatrix}; B = \begin{pmatrix} 7 & 6 & 9 \\ 2 & 0 & 3 \\ 7 & 3 & 2 \end{pmatrix}$ <p><b>Найти:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Определители матриц <math>A</math> и <math>B</math>;</li> <li>2) Миноры ко всем элементам матриц <math>A</math> и <math>B</math>;</li> <li>3) Алгебраические дополнения ко всем элементам матриц <math>A</math> и <math>B</math>;</li> <li>4) <math>A^T</math> и <math>B^T</math> (транспонировать).</li> </ol>	<p><b>Вариант 10</b></p> $A = \begin{pmatrix} 8 & 3 & 4 \\ 2 & 7 & 0 \\ 5 & 9 & 6 \end{pmatrix}; B = \begin{pmatrix} 4 & 5 & 2 \\ 7 & 8 & 9 \\ 4 & 6 & 2 \end{pmatrix}$ <p><b>Найти:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Определители матриц <math>A</math> и <math>B</math>;</li> <li>2) Миноры ко всем элементам матриц <math>A</math> и <math>B</math>;</li> <li>3) Алгебраические дополнения ко всем элементам матриц <math>A</math> и <math>B</math>;</li> <li>4) <math>A^T</math> и <math>B^T</math> (транспонировать).</li> </ol>

**Вариант 11**

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 4 & 5 \\ -6 & 3 & 0 \\ 2 & 7 & 1 \end{pmatrix}; \quad B = \begin{pmatrix} 0 & 3 & 5 \\ 9 & 7 & 6 \\ 4 & 2 & 9 \end{pmatrix}$$

**Найти:**

- 1) Определители матриц  $A$  и  $B$ ;
- 2) Миноры ко всем элементам матриц  $A$  и  $B$ ;
- 3) Алгебраические дополнения ко всем элементам матриц  $A$  и  $B$ ;
- 4)  $A^T$  и  $B^T$  (транспонировать).

**Вариант 12**

$$A = \begin{pmatrix} 3 & 6 & 2 \\ 7 & 5 & 0 \\ 4 & 9 & 1 \end{pmatrix}; \quad B = \begin{pmatrix} 7 & 8 & 3 \\ 2 & 11 & 6 \\ 4 & 7 & 9 \end{pmatrix}$$

**Найти:**

- 1) Определители матриц  $A$  и  $B$ ;
- 2) Миноры ко всем элементам матриц  $A$  и  $B$ ;
- 3) Алгебраические дополнения ко всем элементам матриц  $A$  и  $B$ ;
- 4)  $A^T$  и  $B^T$  (транспонировать).

**Вариант 13**

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 5 & 4 \\ -3 & 7 & 0 \\ 5 & 2 & 1 \end{pmatrix}; \quad B = \begin{pmatrix} 1 & -1 & 3 \\ 7 & 3 & 4 \\ 4 & 2 & 0 \end{pmatrix}$$

**Найти:**

- 1) Определители матриц  $A$  и  $B$ ;
- 2) Миноры ко всем элементам матриц  $A$  и  $B$ ;
- 3) Алгебраические дополнения ко всем элементам матриц  $A$  и  $B$ ;
- 4)  $A^T$  и  $B^T$  (транспонировать).

**Вариант 14**

$$A = \begin{pmatrix} 3 & 1 & 2 \\ 7 & 8 & 9 \\ 10 & 12 & 1 \end{pmatrix}; \quad B = \begin{pmatrix} 9 & 0 & 8 \\ 7 & 4 & 2 \\ 0 & 3 & 6 \end{pmatrix}$$

**Найти:**

- 1) Определители матриц  $A$  и  $B$ ;
- 2) Миноры ко всем элементам матриц  $A$  и  $B$ ;
- 3) Алгебраические дополнения ко всем элементам матриц  $A$  и  $B$ ;
- 4)  $A^T$  и  $B^T$  (транспонировать).

**Вариант 15**

$$A = \begin{pmatrix} 0 & 2 & 1 \\ 1 & 4 & 6 \\ 7 & 8 & 5 \end{pmatrix}; \quad B = \begin{pmatrix} 9 & 6 & 2 \\ 0 & 3 & 5 \\ 8 & 7 & 6 \end{pmatrix}$$

**Найти:**

- 1) Определители матриц  $A$  и  $B$ ;
- 2) Миноры ко всем элементам матриц  $A$  и  $B$ ;
- 3) Алгебраические дополнения ко всем элементам матриц  $A$  и  $B$ ;
- 4)  $A^T$  и  $B^T$  (транспонировать).

**Вариант 16**

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 7 & 6 \\ 8 & 3 & 5 \\ 9 & 0 & 1 \end{pmatrix}; \quad B = \begin{pmatrix} 4 & 5 & 6 \\ 3 & 7 & 0 \\ 6 & 2 & 8 \end{pmatrix}$$

**Найти:**

- 1) Определители матриц  $A$  и  $B$ ;
- 2) Миноры ко всем элементам матриц  $A$  и  $B$ ;
- 3) Алгебраические дополнения ко всем элементам матриц  $A$  и  $B$ ;
- 4)  $A^T$  и  $B^T$  (транспонировать).

**Вариант 17****Вариант 18**



$$A = \begin{pmatrix} 1 & 3 & 4 \\ 9 & 7 & 5 \\ 8 & 3 & 0 \end{pmatrix}; \quad B = \begin{pmatrix} 4 & 6 & 5 \\ 4 & 2 & 1 \\ 0 & 3 & 5 \end{pmatrix}$$

**Найти:**

- 1) Определители матриц  $A$  и  $B$ ;
- 2) Миноры ко всем элементам матриц  $A$  и  $B$ ;
- 3) Алгебраические дополнения ко всем элементам матриц  $A$  и  $B$ ;
- 4)  $A^T$  и  $B^T$  (транспонировать).

$$A = \begin{pmatrix} 7 & 2 & 0 \\ 5 & 3 & 1 \\ 6 & 8 & 7 \end{pmatrix}; \quad B = \begin{pmatrix} 4 & 3 & 1 \\ 2 & 6 & 5 \\ 9 & 5 & 4 \end{pmatrix}$$

**Найти:**

- 1) Определители матриц  $A$  и  $B$ ;
- 2) Миноры ко всем элементам матриц  $A$  и  $B$ ;
- 3) Алгебраические дополнения ко всем элементам матриц  $A$  и  $B$ ;
- 4)  $A^T$  и  $B^T$  (транспонировать).

### Вариант 19

$$A = \begin{pmatrix} 4 & 8 & 9 \\ 5 & 7 & 0 \\ -3 & 6 & 2 \end{pmatrix}; \quad B = \begin{pmatrix} -6 & 2 & 0 \\ 3 & 5 & 4 \\ 2 & 7 & 8 \end{pmatrix}$$

**Найти:**

- 1) Определители матриц  $A$  и  $B$ ;
- 2) Миноры ко всем элементам матриц  $A$  и  $B$ ;
- 3) Алгебраические дополнения ко всем элементам матриц  $A$  и  $B$ ;
- 4)  $A^T$  и  $B^T$  (транспонировать).

### Вариант 20

$$A = \begin{pmatrix} 0 & 7 & 4 \\ 2 & 3 & 0 \\ 5 & 4 & 2 \end{pmatrix}; \quad B = \begin{pmatrix} -1 & 2 & 0 \\ -3 & 4 & 5 \\ -9 & 8 & 4 \end{pmatrix}$$

**Найти:**

- 1) Определители матриц  $A$  и  $B$ ;
- 2) Миноры ко всем элементам матриц  $A$  и  $B$ ;
- 3) Алгебраические дополнения ко всем элементам матриц  $A$  и  $B$ ;
- 4)  $A^T$  и  $B^T$  (транспонировать).

### Вариант 21

$$A = \begin{pmatrix} -8 & 9 & 5 \\ 3 & 7 & 4 \\ -2 & 0 & 3 \end{pmatrix}; \quad B = \begin{pmatrix} 5 & 2 & 7 \\ 6 & 4 & 3 \\ 2 & 1 & 0 \end{pmatrix}$$

**Найти:**

- 1) Определители матриц  $A$  и  $B$ ;
- 2) Миноры ко всем элементам матриц  $A$  и  $B$ ;
- 3) Алгебраические дополнения ко всем элементам матриц  $A$  и  $B$ ;
- 4)  $A^T$  и  $B^T$  (транспонировать).

### Вариант 22

$$A = \begin{pmatrix} -4 & 2 & 3 \\ -5 & 6 & 7 \\ 8 & 9 & 0 \end{pmatrix}; \quad B = \begin{pmatrix} 3 & 6 & 4 \\ 7 & 2 & 0 \\ 5 & 3 & 11 \end{pmatrix}$$

**Найти:**

- 1) Определители матриц  $A$  и  $B$ ;
- 2) Миноры ко всем элементам матриц  $A$  и  $B$ ;
- 3) Алгебраические дополнения ко всем элементам матриц  $A$  и  $B$ ;
- 4)  $A^T$  и  $B^T$  (транспонировать).

### Вариант 23

$$A = \begin{pmatrix} 18 & 9 & 7 \\ 6 & 5 & 4 \\ 0 & 3 & 2 \end{pmatrix}; \quad B = \begin{pmatrix} 7 & 8 & 9 \\ 0 & 4 & 6 \\ 3 & 2 & 5 \end{pmatrix}$$

### Вариант 24

$$A = \begin{pmatrix} 4 & 7 & 8 \\ 9 & 3 & 5 \\ 6 & 8 & 6 \end{pmatrix}; \quad B = \begin{pmatrix} 0 & 3 & 2 \\ 6 & 5 & 7 \\ 3 & 2 & 1 \end{pmatrix}$$

**Найти:**

- 1) Определители матриц  $A$  и  $B$ ;
- 2) Миноры ко всем элементам матриц  $A$  и  $B$ ;
- 3) Алгебраические дополнения ко всем элементам матриц  $A$  и  $B$ ;
- 4)  $A^T$  и  $B^T$  (транспонировать).

**Найти:**

- 1) Определители матриц  $A$  и  $B$ ;
- 2) Миноры ко всем элементам матриц  $A$  и  $B$ ;
- 3) Алгебраические дополнения ко всем элементам матриц  $A$  и  $B$ ;
- 4)  $A^T$  и  $B^T$  (транспонировать).

**Вариант 25**

$$A = \begin{pmatrix} 7 & 4 & 3 \\ 2 & 7 & 0 \\ 3 & 6 & 5 \end{pmatrix}; B = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 4 \\ 7 & 8 & 9 \\ 5 & 4 & 3 \end{pmatrix}$$

**Найти:**

- 1) Определители матриц  $A$  и  $B$ ;
- 2) Миноры ко всем элементам матриц  $A$  и  $B$ ;
- 3) Алгебраические дополнения ко всем элементам матриц  $A$  и  $B$ ;
- 4)  $A^T$  и  $B^T$  (транспонировать).

**Вариант 26**

$$A = \begin{pmatrix} 6 & 2 & 0 \\ 3 & 2 & 5 \\ 4 & 7 & 0 \end{pmatrix}; B = \begin{pmatrix} 5 & 2 & 4 \\ 6 & 8 & 3 \\ 9 & 0 & 7 \end{pmatrix}$$

**Найти:**

- 1) Определители матриц  $A$  и  $B$ ;
- 2) Миноры ко всем элементам матриц  $A$  и  $B$ ;
- 3) Алгебраические дополнения ко всем элементам матриц  $A$  и  $B$ ;
- 4)  $A^T$  и  $B^T$  (транспонировать).

**Вариант 27**

$$A = \begin{pmatrix} -7 & 5 & 8 \\ -1 & 0 & 3 \\ 4 & 7 & 8 \end{pmatrix}; B = \begin{pmatrix} 2 & 6 & 5 \\ 3 & 7 & 0 \\ 6 & 7 & 9 \end{pmatrix}$$

**Найти:**

- 1) Определители матриц  $A$  и  $B$ ;
- 2) Миноры ко всем элементам матриц  $A$  и  $B$ ;
- 3) Алгебраические дополнения ко всем элементам матриц  $A$  и  $B$ ;
- 4)  $A^T$  и  $B^T$  (транспонировать).

**Вариант 28**

$$A = \begin{pmatrix} -1 & 5 & 9 \\ 16 & 8 & 0 \\ 14 & 7 & 9 \end{pmatrix}; B = \begin{pmatrix} 5 & 3 & 0 \\ 6 & 8 & 1 \\ 7 & 4 & 5 \end{pmatrix}$$

**Найти:**

- 1) Определители матриц  $A$  и  $B$ ;
- 2) Миноры ко всем элементам матриц  $A$  и  $B$ ;
- 3) Алгебраические дополнения ко всем элементам матриц  $A$  и  $B$ ;
- 4)  $A^T$  и  $B^T$  (транспонировать).

**Вариант 29**

$$A = \begin{pmatrix} -2 & 0 & 5 \\ 3 & 4 & 8 \\ 5 & 8 & 9 \end{pmatrix}; B = \begin{pmatrix} 7 & 9 & 10 \\ 0 & 7 & 5 \\ 4 & 3 & 8 \end{pmatrix}$$

**Найти:**

- 1) Определители матриц  $A$  и  $B$ ;
- 2) Миноры ко всем элементам матриц  $A$  и  $B$ ;

**Вариант 30**

$$A = \begin{pmatrix} -6 & 0 & 5 \\ -8 & 9 & 8 \\ -1 & 7 & 4 \end{pmatrix}; B = \begin{pmatrix} 5 & 3 & 2 \\ 4 & 7 & 0 \\ 6 & 8 & 9 \end{pmatrix}$$

**Найти:**

- 1) Определители матриц  $A$  и  $B$ ;
- 2) Миноры ко всем элементам матриц  $A$  и  $B$ ;

3) Алгебраические дополнения ко всем  
элементам матриц  $A$  и  $B$ ;  
4)  $A^T$  и  $B^T$  (транспонировать).

3) Алгебраические дополнения ко всем  
элементам матриц  $A$  и  $B$ ;  
4)  $A^T$  и  $B^T$  (транспонировать).

4) СЛАУ

### Вариант 1

$$\begin{cases} x - 2y + 3z = 6 \\ 2x + 3y - 4z = 20; \\ 3x - 2y - 5z = 6 \end{cases} \quad \begin{cases} 3x + 4y + 2z = 8 \\ -2x + y + 3z = 4 \\ x + 5y + z = 0 \end{cases}$$

**Решить системы:**

- 1) Матричным методом;
- 2) Методом Крамера;
- 3) Методом Гаусса.

### Вариант 2

$$\begin{cases} 2x - y - z = 4 \\ 3x + 4y - 2z = 11; \\ 3x - 2y + 4z = 11 \end{cases} \quad \begin{cases} 3x + 7y + 4z = 2 \\ 4x + 2y + 3z = -5 \\ -2x + y + 5z = -13 \end{cases}$$

**Решить системы:**

- 1) Матричным методом;
- 2) Методом Крамера;
- 3) Методом Гаусса.

### Вариант 3

$$\begin{cases} 5x + 8y - z = 7 \\ 2x - 3y + 2z = 9; \\ x + 2y + 3z = 1 \end{cases} \quad \begin{cases} 5x - 3y - 4z = -1 \\ x + 2y + 6z = 4 \\ -3x + 4y + 8z = 4 \end{cases}$$

**Решить системы:**

- 1) Матричным методом;
- 2) Методом Крамера;
- 3) Методом Гаусса.

### Вариант 4

$$\begin{cases} x + 2y + 2z = 17 \\ 2x + y - 2z = 13; \\ 2x - 2y + z = -17 \end{cases} \quad \begin{cases} 2x - y + 5z = 4 \\ 5x + 2y + 11z = -23 \\ 3x - y + 5z = 0 \end{cases}$$

**Решить системы:**

- 1) Матричным методом;
- 2) Методом Крамера;
- 3) Методом Гаусса.

### Вариант 5

$$\begin{cases} 4x - 7y + z = 11 \\ -3x + 5y + 4z = -13; \\ 6x - y - 3z = 21 \end{cases} \quad \begin{cases} -x + 14y + 5z = -8 \\ 3x - 7y - 2z = 11 \\ 4x + y - 7z = 19 \end{cases}$$

**Решить системы:**

- 1) Матричным методом;
- 2) Методом Крамера;
- 3) Методом Гаусса.

### Вариант 6

$$\begin{cases} x - 4y - 2z = -3 \\ 3x + y + z = 5; \\ 5x - 3y - 6z = -7 \end{cases} \quad \begin{cases} x + y - z = -2 \\ 4x - 3y + z = 1 \\ 2x + y = 5 \end{cases}$$

**Решить системы:**

- 1) Матричным методом;
- 2) Методом Крамера;
- 3) Методом Гаусса.

### Вариант 7

$$\begin{cases} 4x - 3y + 5z = -9 \\ 13x + y - 8z = 22; \\ x - 14y + 10z = -2 \end{cases} \quad \begin{cases} 3x + 2y + z = 5 \\ 2x + 3y + z = 1 \\ 2x + y + 3z = 11 \end{cases}$$

**Решить системы:**

### Вариант 8

$$\begin{cases} 9x - y - 3z = -14 \\ x + 7y - 2z = 11; \\ -2x + 5y + 4z = 16 \end{cases} \quad \begin{cases} 3x + 4y - 5z = 1 \\ -8x + y + 4z = -11 \\ 11x - 2y - 7z = 15 \end{cases}$$

**Решить системы:**

<p>1) Матричным методом; 2) Методом Крамера; 3) Методом Гаусса.</p>	<p>1) Матричным методом; 2) Методом Крамера; 3) Методом Гаусса.</p>
<p><b>Вариант 9</b></p> $\begin{cases} 10x - 12y + z = -6 \\ x + y - 4z = -17 \\ -5x + y + 2z = 13 \end{cases}; \begin{cases} x + 3y + z = 1 \\ 5x + y + 3z = 4 \\ x + 5y + z = 0 \end{cases}$ <p><b>Решить системы:</b></p> <p>1) Матричным методом; 2) Методом Крамера; 3) Методом Гаусса.</p>	<p><b>Вариант 10</b></p> $\begin{cases} x + 3y + z = 1 \\ 5x - y - 2z = -18 \\ 4x + 7y - z = -6 \end{cases}; \begin{cases} 2x + y = 5 \\ x + 3z = 16 \\ 5y - z = 10 \end{cases}$ <p><b>Решить системы:</b></p> <p>1) Матричным методом; 2) Методом Крамера; 3) Методом Гаусса.</p>
<p><b>Вариант 11</b></p> $\begin{cases} 12x - 8y + 5z = 2 \\ -6x + 3y + 7z = -20 \\ 2x + y - 3z = 8 \end{cases}; \begin{cases} 3x + 2y + z = 5 \\ 2x + 3y + z = 1 \\ 2x + y + 3z = 11 \end{cases}$ <p><b>Решить системы:</b></p> <p>1) Матричным методом; 2) Методом Крамера; 3) Методом Гаусса.</p>	<p><b>Вариант 12</b></p> $\begin{cases} x - 11y + 5z = -13 \\ 4x + 2y - 3z = 17 \\ 12x - 6y + z = 21 \end{cases}; \begin{cases} 7x - y + 2z = 13 \\ x + 2y - 5z = 4 \\ 3x + y + z = 7 \end{cases}$ <p><b>Решить системы:</b></p> <p>1) Матричным методом; 2) Методом Крамера; 3) Методом Гаусса.</p>
<p><b>Вариант 13</b></p> $\begin{cases} 6x + y - 8z = 5 \\ 4x - 10y - z = -3 \\ -3x + 2y + 8z = 4 \end{cases}; \begin{cases} x + 6y - 8z = -9 \\ 3x - y - 6z = 11 \\ 2x - 7y + 11z = 20 \end{cases}$ <p><b>Решить системы:</b></p> <p>1) Матричным методом; 2) Методом Крамера; 3) Методом Гаусса.</p>	<p><b>Вариант 14</b></p> $\begin{cases} 12x + y - 7z = -3 \\ 5x - y + z = 13 \\ -x + 3y - 6z = -23 \end{cases}; \begin{cases} 2x - y - z = 4 \\ 3x + 4y - 2z = 11 \\ 3x - 2y + 4z = 11 \end{cases}$ <p><b>Решить системы:</b></p> <p>1) Матричным методом; 2) Методом Крамера; 3) Методом Гаусса.</p>
<p><b>Вариант 15</b></p> $\begin{cases} 2x + y + 6z = 12 \\ 7x - 12y + 8z = 11 \\ -6x + 4y - 5z = -22 \end{cases}; \begin{cases} 5x + 2y - 11z = 3 \\ x + y + 4z = -5 \\ 2x - 6y - 7z = -3 \end{cases}$ <p><b>Решить системы:</b></p> <p>1) Матричным методом; 2) Методом Крамера; 3) Методом Гаусса.</p>	<p><b>Вариант 16</b></p> $\begin{cases} x + 2y - 3z = 0 \\ 2x + y - 2z = 3 \\ x - y + z = 2 \end{cases}; \begin{cases} -7x + 4y + 5z = -5 \\ 11x - y - 2z = 19 \\ 10x + y - 9z = 12 \end{cases}$ <p><b>Решить системы:</b></p> <p>1) Матричным методом; 2) Методом Крамера; 3) Методом Гаусса.</p>

**Вариант 17**

$$\begin{cases} 14x - 10y + z = -7 \\ 5x + 2y - 3z = 12 \\ x + 4y + 5z = 4 \end{cases}; \begin{cases} -11x + y + 10z = 12 \\ 7x + 8y - 5z = 11 \\ 13x - 2y + 3z = -1 \end{cases}$$

**Решить системы:**

- 1) Матричным методом;
- 2) Методом Крамера;
- 3) Методом Гаусса.

**Вариант 18**

$$\begin{cases} 2x + 3y - z = 0 \\ x - 2y + 4z = 9 \\ y + z = 2 \end{cases}; \begin{cases} 14x - 3y - 10z = 24 \\ 3x + 2y - 9z = -7 \\ x - y + 10z = 14 \end{cases}$$

**Решить системы:**

- 1) Матричным методом;
- 2) Методом Крамера;
- 3) Методом Гаусса.

**Вариант 19**

$$\begin{cases} 5x - y - 3z = 11 \\ 11x + 2y + 7z = 19 \\ -3x + 4y + 10z = -8 \end{cases}; \begin{cases} 15x - y + 3z = -6 \\ -6x + 3y - 4z = 22 \\ 2x - 11y + z = -5 \end{cases}$$

**Решить системы:**

- 1) Матричным методом;
- 2) Методом Крамера;
- 3) Методом Гаусса.

**Вариант 20**

$$\begin{cases} x + y + z = 6 \\ -x + y - z = 0 \\ x + 2y - 3z = 1 \end{cases}; \begin{cases} 9x - 10y + 3z = 11 \\ 2x + y - 4z = 1 \\ x - 5y + 6z = 3 \end{cases}$$

**Решить системы:**

- 1) Матричным методом;
- 2) Методом Крамера;
- 3) Методом Гаусса.

**Вариант 21**

$$\begin{cases} x + y + z = 2 \\ 2x - 6y - z = -9 \\ 3x - 2y = -1 \end{cases}; \begin{cases} 4x - 3y + 2z = 9 \\ 2x + 5y - 3z = 4 \\ 5x + 6y - 2z = 18 \end{cases}$$

**Решить системы:**

- 1) Матричным методом;
- 2) Методом Крамера;
- 3) Методом Гаусса.

**Вариант 22**

$$\begin{cases} 8x - 2y - z = 14 \\ 3x + y - 4z = 7 \\ -x + 5y + 6z = 3 \end{cases}; \begin{cases} x + 2y + 4z = 31 \\ 5x + y + 2z = 29 \\ 3x - y + z = 10 \end{cases}$$

**Решить системы:**

- 1) Матричным методом;
- 2) Методом Крамера;
- 3) Методом Гаусса.

**Вариант 23**

$$\begin{cases} 10x - y - 6z = 4 \\ -x + 9y + 5z = -5 \\ 3x + y + 4z = 16 \end{cases}; \begin{cases} 3x + 2y + z = 5 \\ 2x + 3y + z = 1 \\ 2x + y + 3z = 11 \end{cases}$$

**Решить системы:**

- 1) Матричным методом;
- 2) Методом Крамера;
- 3) Методом Гаусса.

**Вариант 24**

$$\begin{cases} 15x - y + 3z = -6 \\ -6x + 3y - 4z = 22 \\ 2x - 11y + z = -5 \end{cases}; \begin{cases} 2x - y - z = 4 \\ 3x + 4y - 2z = 11 \\ 3x - 2y + 4z = 11 \end{cases}$$

**Решить системы:**

- 1) Матричным методом;
- 2) Методом Крамера;
- 3) Методом Гаусса.

**Вариант 25****Вариант 26**

$\begin{cases} x - 2y + 3z = 6 \\ 2x + 3y - 4z = 20; \\ 3x - 2y - 5z = 6 \end{cases} \quad \begin{cases} 3x + 4y + 2z = 8 \\ -2x + y + 3z = 4 \\ x + 5y + z = 0 \end{cases}$ <p><b>Решить системы:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Матричным методом;</li> <li>2) Методом Крамера;</li> <li>3) Методом Гаусса.</li> </ol>	$\begin{cases} x - 2y + 3z = 6 \\ 2x + 3y - 4z = 20; \\ 3x - 2y - 5z = 6 \end{cases} \quad \begin{cases} 3x + 4y + 2z = 8 \\ -2x + y + 3z = 4 \\ x + 5y + z = 0 \end{cases}$ <p><b>Решить системы:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Матричным методом;</li> <li>2) Методом Крамера;</li> <li>3) Методом Гаусса.</li> </ol>
<p style="text-align: center;"><b>Вариант 27</b></p> $\begin{cases} 12x - 8y + 5z = 2 \\ -6x + 3y + 7z = -20; \\ 2x + y - 3z = 8 \end{cases} \quad \begin{cases} -x + 14y + 5z = -8 \\ 3x - 7y - 2z = 11 \\ 4x + y - 7z = 19 \end{cases}$ <p><b>Решить системы:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Матричным методом;</li> <li>2) Методом Крамера;</li> <li>3) Методом Гаусса.</li> </ol>	<p style="text-align: center;"><b>Вариант 28</b></p> $\begin{cases} 6x + y - 8z = 5 \\ 4x - 10y - z = -3; \\ -3x + 2y + 8z = 4 \end{cases} \quad \begin{cases} 2x + y + 6z = 12 \\ 7x - 12y + 8z = 11 \\ -6x + 4y - 5z = -2 \end{cases}$ <p><b>Решить системы:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Матричным методом;</li> <li>2) Методом Крамера;</li> <li>3) Методом Гаусса.</li> </ol>
<p style="text-align: center;"><b>Вариант 29</b></p> $\begin{cases} 14x - 10y + z = -7 \\ 5x + 2y - 3z = 12; \\ x + 4y + 5z = 4 \end{cases} \quad \begin{cases} 12x + y + 7z = -3 \\ 5x - y + z = 13 \\ -x + 3y - 6z = -23 \end{cases}$ <p><b>Решить системы:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Матричным методом;</li> <li>2) Методом Крамера;</li> <li>3) Методом Гаусса.</li> </ol>	<p style="text-align: center;"><b>Вариант 30</b></p> $\begin{cases} -11x + y + 10z = 12 \\ 7x + 8y - 5z = 11; \\ 13x - 2y + 3z = -1 \end{cases} \quad \begin{cases} x + 3y + z = 1 \\ 5x - y - 2z = -18 \\ 4x + 7y - z = -6 \end{cases}$ <p><b>Решить системы:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Матричным методом;</li> <li>2) Методом Крамера;</li> <li>3) Методом Гаусса.</li> </ol>

## 5) Элементы и множества

<p style="text-align: center;"><b>Вариант 1</b></p> <p style="text-align: center;"><b>№ 1</b></p> $A = \{x   x \in Z, (x - 2)(x + 3,5)(x + 7) = 0\}$ <p style="text-align: center;"><b>№ 2</b></p> $A = \{-2, 3, 4, 6, 8, 10, 0\}$	<p style="text-align: center;"><b>Вариант 2</b></p> <p style="text-align: center;"><b>№ 1</b></p> $Y = \{y   y \in N, 2 \leq y \leq 10\}$ <p style="text-align: center;"><b>№ 2</b></p> $A = \{e, f, x, y, z, w\}$
--	--

$B = \{7, 3, 6, 5, 0\}$ $C = \{5, 4, 3, 8, 12, 7\}$ <b>Найти:</b> 1) $A \cup B \cap C$ ; 2) $A \cap B \cap C$ ; 3) $A \setminus B \setminus C$ ; 4) $B \setminus A$ ; 5) $C \setminus B$ ; 6) $B \setminus C$ ; 7) $B \Delta C$	$B = \{a, b, c, e, f, z, g\}$ $C = \{3, 7, w, x, e, z\}$ <b>Найти:</b> 1) $A \cup B \cap C$ ; 2) $A \cap B \cap C$ ; 3) $A \setminus B \setminus C$ ; 4) $B \setminus A$ ; 5) $C \setminus B$ ; 6) $B \setminus C$ ; 7) $B \Delta C$
<p style="text-align: center;"><b>Вариант 3</b></p> <p style="text-align: center;"><i>№ 1</i></p> $X = \{x   x \in N, -8 < x \leq 10\}$ <p style="text-align: center;"><i>№ 2</i></p> $A = \{h, i, k, l, f, m\}$ $B = \{a, g, c, f, l, k\}$ $C = \{n, o, p, r, s, f\}$ <b>Найти:</b> 1) $A \cup B \cap C$ ; 2) $A \cap B \cap C$ ; 3) $A \setminus B \setminus C$ ; 4) $B \setminus A$ ; 5) $C \setminus B$ ; 6) $B \setminus C$ ; 7) $B \Delta C$	<p style="text-align: center;"><b>Вариант 4</b></p> <p style="text-align: center;"><i>№ 1</i></p> $Y = \{y   y \in N, 0 \leq y \leq 7\}$ <p style="text-align: center;"><i>№ 2</i></p> $A = \{-5, 0, 1, 2, 6\}$ $B = \{6, 8, 3, 2, -10\}$ $C = \{0, 3, 4, 6, 9\}$ <b>Найти:</b> 1) $A \cup B \cap C$ ; 2) $A \cap B \cap C$ ; 3) $A \setminus B \setminus C$ ; 4) $B \setminus A$ ; 5) $C \setminus B$ ; 6) $B \setminus C$ ; 7) $B \Delta C$
<p style="text-align: center;"><b>Вариант 5</b></p> <p style="text-align: center;"><i>№ 1</i></p> $A = \{x   x = 2n, n \in N\}$ <p style="text-align: center;"><i>№ 2</i></p> $A = \{-7, -12, 0, 3\}$ $B = \{a, b, 3, 4, 10\}$ $C = \{-3, 4, 5, 8, 3\}$ <b>Найти:</b> 1) $A \cup B \cap C$ ; 2) $A \cap B \cap C$ ; 3) $A \setminus B \setminus C$ ; 4) $B \setminus A$ ; 5) $C \setminus B$ ; 6) $B \setminus C$ ; 7) $B \Delta C$	<p style="text-align: center;"><b>Вариант 6</b></p> <p style="text-align: center;"><i>№ 1</i></p> $B = \{x   x = 3n, n \in N\}$ <p style="text-align: center;"><i>№ 2</i></p> $A = \{h, m, n, l\}$ $B = \{l, k, a\}$ $C = \{b, c, l\}$ <b>Найти:</b> 1) $A \cup B \cap C$ ; 2) $A \cap B \cap C$ ; 3) $A \setminus B \setminus C$ ; 4) $B \setminus A$ ; 5) $C \setminus B$ ; 6) $B \setminus C$ ; 7) $B \Delta C$
<p style="text-align: center;"><b>Вариант 7</b></p> <p style="text-align: center;"><i>№ 1</i></p> $C = \{x   x = 4n, n \in N\}$ <p style="text-align: center;"><i>№ 2</i></p> $A = \{7, 8, 35, 36, 81\}$ $B = \{21, 27, 88, 34, 7\}$ $C = \{9, 8, 6, 7, 0\}$ <b>Найти:</b> 1) $A \cup B \cap C$ ; 2) $A \cap B \cap C$ ;	<p style="text-align: center;"><b>Вариант 8</b></p> <p style="text-align: center;"><i>№ 1</i></p> $A = \{x   x = 2n - 1, n \in N\}$ <p style="text-align: center;"><i>№ 2</i></p> $A = \{-8, -7, -6, 0, 3, 2\}$ $B = \{0, 2, 4, 9, 10\}$ $C = \{7, 8, 5, 4, 2, 10\}$ <b>Найти:</b> 1) $A \cup B \cap C$ ; 2) $A \cap B \cap C$ ;

<p>3) <math>A \setminus B \setminus C</math>; 4) <math>B \setminus A</math>; 5) <math>C \setminus B</math>; 6) <math>B \setminus C</math>; 7) <math>B \Delta C</math></p>	<p>3) <math>A \setminus B \setminus C</math>; 4) <math>B \setminus A</math>; 5) <math>C \setminus B</math>; 6) <math>B \setminus C</math>; 7) <math>B \Delta C</math></p>
<p><b>Вариант 9</b></p> <p><i>№ 1</i></p> <p><math>A = \{x   x \in N, \quad x &lt; 24\}</math></p> <p><i>№ 2</i></p> <p><math>A = \{z, q, m, n, o, p\}</math>  <math>B = \{e, f, l, k, o, p\}</math>  <math>C = \{o, p, r, s, t\}</math></p> <p><b>Найти:</b> 1) <math>A \cup B \cap C</math>; 2) <math>A \cap B \cap C</math>;  3) <math>A \setminus B \setminus C</math>; 4) <math>B \setminus A</math>; 5) <math>C \setminus B</math>;  6) <math>B \setminus C</math>; 7) <math>B \Delta C</math></p>	<p><b>Вариант 10</b></p> <p><i>№ 1</i></p> <p><math>B = \{x   x \in N, \quad 4 &lt; x &lt; 24\}</math></p> <p><i>№ 2</i></p> <p><math>A = \{a, б, в, г, д\}</math>  <math>B = \{a, е, о, п, р\}</math>  <math>C = \{с, т, о, а\}</math></p> <p><b>Найти:</b> 1) <math>A \cup B \cap C</math>; 2) <math>A \cap B \cap C</math>;  3) <math>A \setminus B \setminus C</math>; 4) <math>B \setminus A</math>; 5) <math>C \setminus B</math>;  6) <math>B \setminus C</math>; 7) <math>B \Delta C</math></p>
<p><b>Вариант 11</b></p> <p><i>№ 1</i></p> <p><math>X = \{x   x \in N, \quad 31 \leq x \leq 38\}</math></p> <p><i>№ 2</i></p> <p><math>A = \{з, л, м, н\}</math>  <math>B = \{л, о, п, р\}</math>  <math>C = \{к, л, у, ф\}</math></p> <p><b>Найти:</b> 1) <math>A \cup B \cap C</math>; 2) <math>A \cap B \cap C</math>;  3) <math>A \setminus B \setminus C</math>; 4) <math>B \setminus A</math>; 5) <math>C \setminus B</math>;  6) <math>B \setminus C</math>; 7) <math>B \Delta C</math></p>	<p><b>Вариант 12</b></p> <p><i>№ 1</i></p> <p><math>C = \{x   x \in Z, \quad 0 &lt; x &lt; 12\}</math></p> <p><i>№ 2</i></p> <p><math>A = \{s, t, o, w, z\}</math>  <math>B = \{a, b, c, s, t\}</math>  <math>C = \{g, k, l, m, s, t\}</math></p> <p><b>Найти:</b> 1) <math>A \cup B \cap C</math>; 2) <math>A \cap B \cap C</math>;  3) <math>A \setminus B \setminus C</math>; 4) <math>B \setminus A</math>; 5) <math>C \setminus B</math>;  6) <math>B \setminus C</math>; 7) <math>B \Delta C</math></p>
<p><b>Вариант 13</b></p> <p><i>№ 1</i></p> <p><math>D = \{x   x \in Z, -8 \leq x \leq 2\}</math></p> <p><i>№ 2</i></p> <p><math>A = \{i, r, m, n\}</math>  <math>B = \{a, b, i, q\}</math>  <math>C = \{m, n, q, i\}</math></p> <p><b>Найти:</b> 1) <math>A \cup B \cap C</math>; 2) <math>A \cap B \cap C</math>;  3) <math>A \setminus B \setminus C</math>; 4) <math>B \setminus A</math>; 5) <math>C \setminus B</math>;  6) <math>B \setminus C</math>; 7) <math>B \Delta C</math></p>	<p><b>Вариант 14</b></p> <p><i>№ 1</i></p> <p><math>A = \{x   x \in N, (x + 3)(x - 7,5)(x - 4) = 0\}</math></p> <p><i>№ 2</i></p> <p><math>A = \{7,8, -3,4,0\}</math>  <math>B = \{1,2,0, -3,8\}</math>  <math>C = \{11,12,3,2,8\}</math></p> <p><b>Найти:</b> 1) <math>A \cup B \cap C</math>; 2) <math>A \cap B \cap C</math>;  3) <math>A \setminus B \setminus C</math>; 4) <math>B \setminus A</math>; 5) <math>C \setminus B</math>;  6) <math>B \setminus C</math>; 7) <math>B \Delta C</math></p>
<p><b>Вариант 15</b></p> <p><i>№ 1</i></p>	<p><b>Вариант 16</b></p> <p><i>№ 1</i></p>



$B = \{x x \in Z, \quad 4 \leq x \leq 7\}$ <p style="text-align: center;"><b>№ 2</b></p> $A = \{t, o, p, m\}$ $B = \{r, s, t, q\}$ $C = \{k, l, m, t\}$ <p><b>Найти:</b> 1) <math>A \cup B \cap C</math>; 2) <math>A \cap B \cap C</math>;  3) <math>A \setminus B \setminus C</math>; 4) <math>B \setminus A</math>; 5) <math>C \setminus B</math>;  6) <math>B \setminus C</math>; 7) <math>B \Delta C</math></p>	$X = \{x x \in N, \quad -6 < x \leq 7\}$ <p style="text-align: center;"><b>№ 2</b></p> $A = \{\text{б, в, д, х}\}$ $B = \{\text{р, с, т, о, х}\}$ $C = \{\text{г, х, у, п}\}$ <p><b>Найти:</b> 1) <math>A \cup B \cap C</math>; 2) <math>A \cap B \cap C</math>;  3) <math>A \setminus B \setminus C</math>; 4) <math>B \setminus A</math>; 5) <math>C \setminus B</math>;  6) <math>B \setminus C</math>; 7) <math>B \Delta C</math></p>
<p style="text-align: center;"><b>Вариант 17</b></p> <p style="text-align: center;"><b>№ 1</b></p> $A = \{x x \in Z, (x - 9)(x + 4,5)(x + 3) = 0\}$ <p style="text-align: center;"><b>№ 2</b></p> $A = \{-11, 20, 3, 0, 4\}$ $B = \{5, 8, 12, 0, 6\}$ $C = \{14, 5, 0, 9\}$ <p><b>Найти:</b> 1) <math>A \cup B \cap C</math>; 2) <math>A \cap B \cap C</math>;  3) <math>A \setminus B \setminus C</math>; 4) <math>B \setminus A</math>; 5) <math>C \setminus B</math>;  6) <math>B \setminus C</math>; 7) <math>B \Delta C</math></p>	<p style="text-align: center;"><b>Вариант 18</b></p> <p style="text-align: center;"><b>№ 1</b></p> $B = \{x x \in N, (x + 10)(x - 8,8) = 0\}$ <p style="text-align: center;"><b>№ 2</b></p> $A = \{a, \text{б, ф, 0, 2}\}$ $B = \{3, 4, \text{в, 7, 2}\}$ $C = \{2, 7, 0, \text{п, р}\}$ <p><b>Найти:</b> 1) <math>A \cup B \cap C</math>; 2) <math>A \cap B \cap C</math>;  3) <math>A \setminus B \setminus C</math>; 4) <math>B \setminus A</math>; 5) <math>C \setminus B</math>;  6) <math>B \setminus C</math>; 7) <math>B \Delta C</math></p>
<p style="text-align: center;"><b>Вариант 19</b></p> <p style="text-align: center;"><b>№ 1</b></p> $C = \{x x \in Z, (x - 9)(x + 9,5)(x + 4) = 0\}$ <p style="text-align: center;"><b>№ 2</b></p> $A = \{\text{д, т, о, м, 7, 8}\}$ $B = \{9, \text{о, 4, п, р, м}\}$ $C = \{7, 10, \text{о, в, г, д}\}$ <p><b>Найти:</b> 1) <math>A \cup B \cap C</math>; 2) <math>A \cap B \cap C</math>;  3) <math>A \setminus B \setminus C</math>; 4) <math>B \setminus A</math>; 5) <math>C \setminus B</math>;  6) <math>B \setminus C</math>; 7) <math>B \Delta C</math></p>	<p style="text-align: center;"><b>Вариант 20</b></p> <p style="text-align: center;"><b>№ 1</b></p> $Y = \{y y \in N, \quad 20 \leq y \leq 28\}$ <p style="text-align: center;"><b>№ 2</b></p> $A = \{t, q, s, p\}$ $B = \{r, o, m, n\}$ $C = \{z, w, e, f\}$ <p><b>Найти:</b> 1) <math>A \cup B \cap C</math>; 2) <math>A \cap B \cap C</math>;  3) <math>A \setminus B \setminus C</math>; 4) <math>B \setminus A</math>; 5) <math>C \setminus B</math>;  6) <math>B \setminus C</math>; 7) <math>B \Delta C</math></p>
<p style="text-align: center;"><b>Вариант 21</b></p> <p style="text-align: center;"><b>№ 1</b></p> $X = \{x x \in Z, (x + 1)(x - 1,5)(x - 2) = 0\}$ <p style="text-align: center;"><b>№ 2</b></p> $A = \{e, f, l, t, s\}$	<p style="text-align: center;"><b>Вариант 22</b></p> <p style="text-align: center;"><b>№ 1</b></p> $C = \{x x \in Z, \quad -4 \leq x \leq -1\}$ <p style="text-align: center;"><b>№ 2</b></p> $A = \{0, -1, 2, 4, 8\}$

$B = \{o, p, m, l\}$ $C = \{t, n, e, l, s\}$ <b>Найти:</b> 1) $A \cup B \cap C$ ; 2) $A \cap B \cap C$ ; 3) $A \setminus B \setminus C$ ; 4) $B \setminus A$ ; 5) $C \setminus B$ ; 6) $B \setminus C$ ; 7) $B \Delta C$	$B = \{-4, -3, 2, 4, 6\}$ $C = \{4, 5, 21, 25, 0\}$ <b>Найти:</b> 1) $A \cup B \cap C$ ; 2) $A \cap B \cap C$ ; 3) $A \setminus B \setminus C$ ; 4) $B \setminus A$ ; 5) $C \setminus B$ ; 6) $B \setminus C$ ; 7) $B \Delta C$
<p style="text-align: center;"><b>Вариант 23</b></p> <p style="text-align: center;"><i>№ 1</i></p> $X = \{x   x \in N, \quad 38 \leq x < 45\}$ <p style="text-align: center;"><i>№ 2</i></p> $A = \{7, 5, 4, 15, 27\}$ $B = \{-8, 3, 4, 28\}$ $C = \{0, 5, 8, 4, 3, 2\}$ <b>Найти:</b> 1) $A \cup B \cap C$ ; 2) $A \cap B \cap C$ ; 3) $A \setminus B \setminus C$ ; 4) $B \setminus A$ ; 5) $C \setminus B$ ; 6) $B \setminus C$ ; 7) $B \Delta C$	<p style="text-align: center;"><b>Вариант 24</b></p> <p style="text-align: center;"><i>№ 1</i></p> $Y = \{y   y \in Z, \quad (x + 12)(x - 7, 8)x = 0\}$ <p style="text-align: center;"><i>№ 2</i></p> $A = \{1, p, m, 2, 9\}$ $B = \{o, m, n, 3, 2\}$ $C = \{7, 5, q, m, 4\}$ <b>Найти:</b> 1) $A \cup B \cap C$ ; 2) $A \cap B \cap C$ ; 3) $A \setminus B \setminus C$ ; 4) $B \setminus A$ ; 5) $C \setminus B$ ; 6) $B \setminus C$ ; 7) $B \Delta C$
<p style="text-align: center;"><b>Вариант 25</b></p> <p style="text-align: center;"><i>№ 1</i></p> $A = \{x   x \in N, \quad 3 < x < 10\}$ <p style="text-align: center;"><i>№ 2</i></p> $A = \{l, m, n, o\}$ $B = \{q, z, w, t, f\}$ $C = \{z, q, m, o, p\}$ <b>Найти:</b> 1) $A \cup B \cap C$ ; 2) $A \cap B \cap C$ ; 3) $A \setminus B \setminus C$ ; 4) $B \setminus A$ ; 5) $C \setminus B$ ; 6) $B \setminus C$ ; 7) $B \Delta C$	<p style="text-align: center;"><b>Вариант 26</b></p> <p style="text-align: center;"><i>№ 1</i></p> $B = \{x   x = 2n - 5, \quad n \in N\}$ <p style="text-align: center;"><i>№ 2</i></p> $A = \{3, 12, 7, 35\}$ $B = \{0, 7, 3, 2\}$ $C = \{1, 4, 2, 0\}$ <b>Найти:</b> 1) $A \cup B \cap C$ ; 2) $A \cap B \cap C$ ; 3) $A \setminus B \setminus C$ ; 4) $B \setminus A$ ; 5) $C \setminus B$ ; 6) $B \setminus C$ ; 7) $B \Delta C$
<p style="text-align: center;"><b>Вариант 27</b></p> <p style="text-align: center;"><i>№ 1</i></p> $C = \{x   x \in N, \quad 0 < x \leq 7\}$ <p style="text-align: center;"><i>№ 2</i></p> $A = \{l, m, n, o, r\}$ $B = \{s, t, l, f\}$ $C = \{q, r, t, l\}$ <b>Найти:</b> 1) $A \cup B \cap C$ ; 2) $A \cap B \cap C$ ;	<p style="text-align: center;"><b>Вариант 28</b></p> <p style="text-align: center;"><i>№ 1</i></p> $E = \{x   x = 5n - 4, \quad n \in N\}$ <p style="text-align: center;"><i>№ 2</i></p> $A = \{-14, -13, 0, 2, 4\}$ $B = \{17, 8, 4, 3, 2, 1\}$ $C = \{3, 2, 8, 4, 7\}$ <b>Найти:</b> 1) $A \cup B \cap C$ ; 2) $A \cap B \cap C$ ;

<p>3) <math>A \setminus B \setminus C</math>; 4) <math>B \setminus A</math>; 5) <math>C \setminus B</math>; 6) <math>B \setminus C</math>; 7) <math>B \Delta C</math></p>	<p>3) <math>A \setminus B \setminus C</math>; 4) <math>B \setminus A</math>; 5) <math>C \setminus B</math>; 6) <math>B \setminus C</math>; 7) <math>B \Delta C</math></p>
<p><b>Вариант 29</b></p> <p><b>№ 1</b></p> $B = \{x   x \in N, (x - 9)(x + 3)x = 0\}$ <p><b>№ 2</b></p> $A = \{a, ж, з, л\}$ $B = \{м, н, о, р, л\}$ $C = \{л, п, р, ш\}$ <p><b>Найти:</b> 1) <math>A \cup B \cap C</math>; 2) <math>A \cap B \cap C</math>; 3) <math>A \setminus B \setminus C</math>; 4) <math>B \setminus A</math>; 5) <math>C \setminus B</math>; 6) <math>B \setminus C</math>; 7) <math>B \Delta C</math></p>	<p><b>Вариант 30</b></p> <p><b>№ 1</b></p> $C = \{y   y = 7n - 1, \quad n \in N\}$ <p><b>№ 2</b></p> $A = \{o, k, m, n, s\}$ $B = \{t, s, f, l, k\}$ $C = \{o, p, r, s, t, k\}$ <p><b>Найти:</b> 1) <math>A \cup B \cap C</math>; 2) <math>A \cap B \cap C</math>; 3) <math>A \setminus B \setminus C</math>; 4) <math>B \setminus A</math>; 5) <math>C \setminus B</math>; 6) <math>B \setminus C</math>; 7) <math>B \Delta C</math></p>

## 6) Комплексные числа

<p><b>Вариант 1</b></p> <p><i>Даны комплексные числа:</i></p> <p>1) <math>z_1 = 4 + 5i</math>; 2) <math>z_2 = 7 - 6i</math>; 3) <math>z_3 = 1 + 2i</math></p> <p><b>Найти:</b></p> <p>1) <math>z_1 + z_2</math>; <math>z_2 + z_3</math>; <math>z_1 + z_3</math>; 2) <math>z_1 - z_2</math>; <math>z_2 - z_3</math>; <math>z_1 - z_3</math>; 3) <math>z_1 \cdot z_2</math>; <math>z_2 \cdot z_3</math>; <math>z_1 \cdot z_3</math>; 4) <math>\frac{z_1}{z_2}</math>; <math>\frac{z_2}{z_3}</math>; <math>\frac{z_1}{z_3}</math>; 5) <math> z_1 </math>; <math> z_2 </math>; <math> z_3 </math>; 6) <math>\bar{z}_1</math>; <math>\bar{z}_2</math>; <math>\bar{z}_3</math>; 7) <math>-z_1</math>; <math>-z_2</math>; <math>-z_3</math>.</p>	<p><b>Вариант 2</b></p> <p><i>Даны комплексные числа:</i></p> <p>1) <math>z_1 = 3 - 5i</math>; 2) <math>z_2 = 6 + 6i</math>; 3) <math>z_3 = 2 - 2i</math></p> <p><b>Найти:</b></p> <p>1) <math>z_1 + z_2</math>; <math>z_2 + z_3</math>; <math>z_1 + z_3</math>; 2) <math>z_1 - z_2</math>; <math>z_2 - z_3</math>; <math>z_1 - z_3</math>; 3) <math>z_1 \cdot z_2</math>; <math>z_2 \cdot z_3</math>; <math>z_1 \cdot z_3</math>; 4) <math>\frac{z_1}{z_2}</math>; <math>\frac{z_2}{z_3}</math>; <math>\frac{z_1}{z_3}</math>; 5) <math> z_1 </math>; <math> z_2 </math>; <math> z_3 </math>; 6) <math>\bar{z}_1</math>; <math>\bar{z}_2</math>; <math>\bar{z}_3</math>; 7) <math>-z_1</math>; <math>-z_2</math>; <math>-z_3</math>.</p>
<p><b>Вариант 3</b></p> <p><i>Даны комплексные числа:</i></p> <p>1) <math>z_1 = 1 + 5i</math>; 2) <math>z_2 = 2 - 6i</math>; 3) <math>z_3 = 3 - 2i</math></p> <p><b>Найти:</b></p> <p>1) <math>z_1 + z_2</math>; <math>z_2 + z_3</math>; <math>z_1 + z_3</math>; 2) <math>z_1 - z_2</math>; <math>z_2 - z_3</math>; <math>z_1 - z_3</math>; 3) <math>z_1 \cdot z_2</math>; <math>z_2 \cdot z_3</math>; <math>z_1 \cdot z_3</math>; 4) <math>\frac{z_1}{z_2}</math>; <math>\frac{z_2}{z_3}</math>; <math>\frac{z_1}{z_3}</math>; 5) <math> z_1 </math>; <math> z_2 </math>; <math> z_3 </math>; 6) <math>\bar{z}_1</math>; <math>\bar{z}_2</math>; <math>\bar{z}_3</math>;</p>	<p><b>Вариант 4</b></p> <p><i>Даны комплексные числа:</i></p> <p>1) <math>z_1 = 2 - 5i</math>; 2) <math>z_2 = 3 - 6i</math>; 3) <math>z_3 = 4 + 2i</math></p> <p><b>Найти:</b></p> <p>1) <math>z_1 + z_2</math>; <math>z_2 + z_3</math>; <math>z_1 + z_3</math>; 2) <math>z_1 - z_2</math>; <math>z_2 - z_3</math>; <math>z_1 - z_3</math>; 3) <math>z_1 \cdot z_2</math>; <math>z_2 \cdot z_3</math>; <math>z_1 \cdot z_3</math>; 4) <math>\frac{z_1}{z_2}</math>; <math>\frac{z_2}{z_3}</math>; <math>\frac{z_1}{z_3}</math>; 5) <math> z_1 </math>; <math> z_2 </math>; <math> z_3 </math>; 6) <math>\bar{z}_1</math>; <math>\bar{z}_2</math>; <math>\bar{z}_3</math>;</p>

7) $-z_1; -z_2; -z_3$ .	7) $-z_1; -z_2; -z_3$ .
<p align="center"><b>Вариант 5</b></p> <p><i>Даны комплексные числа:</i></p> <p>1) <math>z_1 = 5 + 5i</math>; 2) <math>z_2 = 4 - 6i</math>; 3) <math>z_3 = 5 - 2i</math></p> <p><i>Найти:</i></p> <p>1) <math>z_1 + z_2</math>; <math>z_2 + z_3</math>; <math>z_1 + z_3</math>;</p> <p>2) <math>z_1 - z_2</math>; <math>z_2 - z_3</math>; <math>z_1 - z_3</math>;</p> <p>3) <math>z_1 \cdot z_2</math>; <math>z_2 \cdot z_3</math>; <math>z_1 \cdot z_3</math>;</p> <p>4) <math>\frac{z_1}{z_2}</math>; <math>\frac{z_2}{z_3}</math>; <math>\frac{z_1}{z_3}</math>;</p> <p>5) <math> z_1 </math>; <math> z_2 </math>; <math> z_3 </math>;</p> <p>6) <math>\bar{z}_1</math>; <math>\bar{z}_2</math>; <math>\bar{z}_3</math>;</p> <p>7) <math>-z_1; -z_2; -z_3</math>.</p>	<p align="center"><b>Вариант 6</b></p> <p><i>Даны комплексные числа:</i></p> <p>1) <math>z_1 = 6 - 5i</math>; 2) <math>z_2 = 5 - 6i</math>; 3) <math>z_3 = 6 + 2i</math></p> <p><i>Найти:</i></p> <p>1) <math>z_1 + z_2</math>; <math>z_2 + z_3</math>; <math>z_1 + z_3</math>;</p> <p>2) <math>z_1 - z_2</math>; <math>z_2 - z_3</math>; <math>z_1 - z_3</math>;</p> <p>3) <math>z_1 \cdot z_2</math>; <math>z_2 \cdot z_3</math>; <math>z_1 \cdot z_3</math>;</p> <p>4) <math>\frac{z_1}{z_2}</math>; <math>\frac{z_2}{z_3}</math>; <math>\frac{z_1}{z_3}</math>;</p> <p>5) <math> z_1 </math>; <math> z_2 </math>; <math> z_3 </math>;</p> <p>6) <math>\bar{z}_1</math>; <math>\bar{z}_2</math>; <math>\bar{z}_3</math>;</p> <p>7) <math>-z_1; -z_2; -z_3</math>.</p>
<p align="center"><b>Вариант 7</b></p> <p><i>Даны комплексные числа:</i></p> <p>1) <math>z_1 = 7 - 5i</math>; 2) <math>z_2 = 8 + 6i</math>; 3) <math>z_3 = 7 + 2i</math></p> <p><i>Найти:</i></p> <p>1) <math>z_1 + z_2</math>; <math>z_2 + z_3</math>; <math>z_1 + z_3</math>;</p> <p>2) <math>z_1 - z_2</math>; <math>z_2 - z_3</math>; <math>z_1 - z_3</math>;</p> <p>3) <math>z_1 \cdot z_2</math>; <math>z_2 \cdot z_3</math>; <math>z_1 \cdot z_3</math>;</p> <p>4) <math>\frac{z_1}{z_2}</math>; <math>\frac{z_2}{z_3}</math>; <math>\frac{z_1}{z_3}</math>;</p> <p>5) <math> z_1 </math>; <math> z_2 </math>; <math> z_3 </math>;</p> <p>6) <math>\bar{z}_1</math>; <math>\bar{z}_2</math>; <math>\bar{z}_3</math>;</p> <p>7) <math>-z_1; -z_2; -z_3</math>.</p>	<p align="center"><b>Вариант 8</b></p> <p><i>Даны комплексные числа:</i></p> <p>1) <math>z_1 = 8 + 5i</math>; 2) <math>z_2 = 9 + 6i</math>; 3) <math>z_3 = 8 - 2i</math></p> <p><i>Найти:</i></p> <p>1) <math>z_1 + z_2</math>; <math>z_2 + z_3</math>; <math>z_1 + z_3</math>;</p> <p>2) <math>z_1 - z_2</math>; <math>z_2 - z_3</math>; <math>z_1 - z_3</math>;</p> <p>3) <math>z_1 \cdot z_2</math>; <math>z_2 \cdot z_3</math>; <math>z_1 \cdot z_3</math>;</p> <p>4) <math>\frac{z_1}{z_2}</math>; <math>\frac{z_2}{z_3}</math>; <math>\frac{z_1}{z_3}</math>;</p> <p>5) <math> z_1 </math>; <math> z_2 </math>; <math> z_3 </math>;</p> <p>6) <math>\bar{z}_1</math>; <math>\bar{z}_2</math>; <math>\bar{z}_3</math>;</p> <p>7) <math>-z_1; -z_2; -z_3</math>.</p>
<p align="center"><b>Вариант 9</b></p> <p><i>Даны комплексные числа:</i></p> <p>1) <math>z_1 = 4 + i</math>; 2) <math>z_2 = 7 - 3i</math>; 3) <math>z_3 = 22 + 4i</math></p> <p><i>Найти:</i></p> <p>1) <math>z_1 + z_2</math>; <math>z_2 + z_3</math>; <math>z_1 + z_3</math>;</p> <p>2) <math>z_1 - z_2</math>; <math>z_2 - z_3</math>; <math>z_1 - z_3</math>;</p> <p>3) <math>z_1 \cdot z_2</math>; <math>z_2 \cdot z_3</math>; <math>z_1 \cdot z_3</math>;</p> <p>4) <math>\frac{z_1}{z_2}</math>; <math>\frac{z_2}{z_3}</math>; <math>\frac{z_1}{z_3}</math>;</p> <p>5) <math> z_1 </math>; <math> z_2 </math>; <math> z_3 </math>;</p> <p>6) <math>\bar{z}_1</math>; <math>\bar{z}_2</math>; <math>\bar{z}_3</math>;</p> <p>7) <math>-z_1; -z_2; -z_3</math>.</p>	<p align="center"><b>Вариант 10</b></p> <p><i>Даны комплексные числа:</i></p> <p>1) <math>z_1 = 1 + i</math>; 2) <math>z_2 = 6 - 3i</math>; 3) <math>z_3 = 21 - 4i</math></p> <p><i>Найти:</i></p> <p>1) <math>z_1 + z_2</math>; <math>z_2 + z_3</math>; <math>z_1 + z_3</math>;</p> <p>2) <math>z_1 - z_2</math>; <math>z_2 - z_3</math>; <math>z_1 - z_3</math>;</p> <p>3) <math>z_1 \cdot z_2</math>; <math>z_2 \cdot z_3</math>; <math>z_1 \cdot z_3</math>;</p> <p>4) <math>\frac{z_1}{z_2}</math>; <math>\frac{z_2}{z_3}</math>; <math>\frac{z_1}{z_3}</math>;</p> <p>5) <math> z_1 </math>; <math> z_2 </math>; <math> z_3 </math>;</p> <p>6) <math>\bar{z}_1</math>; <math>\bar{z}_2</math>; <math>\bar{z}_3</math>;</p> <p>7) <math>-z_1; -z_2; -z_3</math>.</p>
<p align="center"><b>Вариант 11</b></p> <p><i>Даны комплексные числа:</i></p> <p>1) <math>z_1 = 2 + i</math>; 2) <math>z_2 = 5 - 3i</math>; 3) <math>z_3 = 20 + 4i</math></p> <p><i>Найти:</i></p> <p>1) <math>z_1 + z_2</math>; <math>z_2 + z_3</math>; <math>z_1 + z_3</math>;</p>	<p align="center"><b>Вариант 12</b></p> <p><i>Даны комплексные числа:</i></p> <p>1) <math>z_1 = 3 + i</math>; 2) <math>z_2 = 4 + 3i</math>; 3) <math>z_3 = 19 - 4i</math></p> <p><i>Найти:</i></p> <p>1) <math>z_1 + z_2</math>; <math>z_2 + z_3</math>; <math>z_1 + z_3</math>;</p>

<p>2) <math>z_1 - z_2; z_2 - z_3; z_1 - z_3;</math></p> <p>3) <math>z_1 \cdot z_2; z_2 \cdot z_3; z_1 \cdot z_3;</math></p> <p>4) <math>\frac{z_1}{z_2}; \frac{z_2}{z_3}; \frac{z_1}{z_3};</math></p> <p>5) <math> z_1 ;  z_2 ;  z_3 ;</math></p> <p>6) <math>\bar{z}_1; \bar{z}_2; \bar{z}_3;</math></p> <p>7) <math>-z_1; -z_2; -z_3.</math></p>	<p>2) <math>z_1 - z_2; z_2 - z_3; z_1 - z_3;</math></p> <p>3) <math>z_1 \cdot z_2; z_2 \cdot z_3; z_1 \cdot z_3;</math></p> <p>4) <math>\frac{z_1}{z_2}; \frac{z_2}{z_3}; \frac{z_1}{z_3};</math></p> <p>5) <math> z_1 ;  z_2 ;  z_3 ;</math></p> <p>6) <math>\bar{z}_1; \bar{z}_2; \bar{z}_3;</math></p> <p>7) <math>-z_1; -z_2; -z_3.</math></p>
<p style="text-align: center;"><b>Вариант 13</b></p> <p><i>Даны комплексные числа:</i></p> <p>1) <math>z_1 = 5 + i; 2) z_2 = 3 + 3i; 3) z_3 = 18 + 4i</math></p> <p><i>Найти:</i></p> <p>1) <math>z_1 + z_2; z_2 + z_3; z_1 + z_3;</math></p> <p>2) <math>z_1 - z_2; z_2 - z_3; z_1 - z_3;</math></p> <p>3) <math>z_1 \cdot z_2; z_2 \cdot z_3; z_1 \cdot z_3;</math></p> <p>4) <math>\frac{z_1}{z_2}; \frac{z_2}{z_3}; \frac{z_1}{z_3};</math></p> <p>5) <math> z_1 ;  z_2 ;  z_3 ;</math></p> <p>6) <math>\bar{z}_1; \bar{z}_2; \bar{z}_3;</math></p> <p>7) <math>-z_1; -z_2; -z_3.</math></p>	<p style="text-align: center;"><b>Вариант 14</b></p> <p><i>Даны комплексные числа:</i></p> <p>1) <math>z_1 = 6 + i; 2) z_2 = 2 - 3i; 3) z_3 = 17 + 4i</math></p> <p><i>Найти:</i></p> <p>1) <math>z_1 + z_2; z_2 + z_3; z_1 + z_3;</math></p> <p>2) <math>z_1 - z_2; z_2 - z_3; z_1 - z_3;</math></p> <p>3) <math>z_1 \cdot z_2; z_2 \cdot z_3; z_1 \cdot z_3;</math></p> <p>4) <math>\frac{z_1}{z_2}; \frac{z_2}{z_3}; \frac{z_1}{z_3};</math></p> <p>5) <math> z_1 ;  z_2 ;  z_3 ;</math></p> <p>6) <math>\bar{z}_1; \bar{z}_2; \bar{z}_3;</math></p> <p>7) <math>-z_1; -z_2; -z_3.</math></p>
<p style="text-align: center;"><b>Вариант 15</b></p> <p><i>Даны комплексные числа:</i></p> <p>1) <math>z_1 = 7 + i; 2) z_2 = 1 - 3i; 3) z_3 = 16 - 4i</math></p> <p><i>Найти:</i></p> <p>1) <math>z_1 + z_2; z_2 + z_3; z_1 + z_3;</math></p> <p>2) <math>z_1 - z_2; z_2 - z_3; z_1 - z_3;</math></p> <p>3) <math>z_1 \cdot z_2; z_2 \cdot z_3; z_1 \cdot z_3;</math></p> <p>4) <math>\frac{z_1}{z_2}; \frac{z_2}{z_3}; \frac{z_1}{z_3};</math></p> <p>5) <math> z_1 ;  z_2 ;  z_3 ;</math></p> <p>6) <math>\bar{z}_1; \bar{z}_2; \bar{z}_3;</math></p> <p>7) <math>-z_1; -z_2; -z_3.</math></p>	<p style="text-align: center;"><b>Вариант 16</b></p> <p><i>Даны комплексные числа:</i></p> <p>1) <math>z_1 = 8 + i; 2) z_2 = 8 + 3i; 3) z_3 = 15 + 4i</math></p> <p><i>Найти:</i></p> <p>1) <math>z_1 + z_2; z_2 + z_3; z_1 + z_3;</math></p> <p>2) <math>z_1 - z_2; z_2 - z_3; z_1 - z_3;</math></p> <p>3) <math>z_1 \cdot z_2; z_2 \cdot z_3; z_1 \cdot z_3;</math></p> <p>4) <math>\frac{z_1}{z_2}; \frac{z_2}{z_3}; \frac{z_1}{z_3};</math></p> <p>5) <math> z_1 ;  z_2 ;  z_3 ;</math></p> <p>6) <math>\bar{z}_1; \bar{z}_2; \bar{z}_3;</math></p> <p>7) <math>-z_1; -z_2; -z_3.</math></p>
<p style="text-align: center;"><b>Вариант 17</b></p> <p><i>Даны комплексные числа:</i></p> <p>1) <math>z_1 = 9 + 7i; 2) z_2 = 9 + 9i; 3) z_3 = 14 - 8i</math></p> <p><i>Найти:</i></p> <p>1) <math>z_1 + z_2; z_2 + z_3; z_1 + z_3;</math></p> <p>2) <math>z_1 - z_2; z_2 - z_3; z_1 - z_3;</math></p> <p>3) <math>z_1 \cdot z_2; z_2 \cdot z_3; z_1 \cdot z_3;</math></p> <p>4) <math>\frac{z_1}{z_2}; \frac{z_2}{z_3}; \frac{z_1}{z_3};</math></p> <p>5) <math> z_1 ;  z_2 ;  z_3 ;</math></p>	<p style="text-align: center;"><b>Вариант 18</b></p> <p><i>Даны комплексные числа:</i></p> <p>1) <math>z_1 = 10 + 7i; 2) z_2 = 10 - 9i; 3) z_3 = 13 + 8i</math></p> <p><i>Найти:</i></p> <p>1) <math>z_1 + z_2; z_2 + z_3; z_1 + z_3;</math></p> <p>2) <math>z_1 - z_2; z_2 - z_3; z_1 - z_3;</math></p> <p>3) <math>z_1 \cdot z_2; z_2 \cdot z_3; z_1 \cdot z_3;</math></p> <p>4) <math>\frac{z_1}{z_2}; \frac{z_2}{z_3}; \frac{z_1}{z_3};</math></p> <p>5) <math> z_1 ;  z_2 ;  z_3 ;</math></p>

<p>6) <math>\bar{z}_1; \bar{z}_2; \bar{z}_3;</math>  7) <math>-z_1; -z_2; -z_3.</math></p>	<p>6) <math>\bar{z}_1; \bar{z}_2; \bar{z}_3;</math>  7) <math>-z_1; -z_2; -z_3.</math></p>
<p style="text-align: center;"><b>Вариант 19</b></p> <p><i>Даны комплексные числа:</i>  1) <math>z_1 = 11 + 7i;</math> 2) <math>z_2 = 11 - 9i;</math> 3) <math>z_3 = 12 + 8i</math>  <i>Найти:</i>  1) <math>z_1 + z_2; z_2 + z_3; z_1 + z_3;</math>  2) <math>z_1 - z_2; z_2 - z_3; z_1 - z_3;</math>  3) <math>z_1 \cdot z_2; z_2 \cdot z_3; z_1 \cdot z_3;</math>  4) <math>\frac{z_1}{z_2}; \frac{z_2}{z_3}; \frac{z_1}{z_3};</math>  5) <math> z_1 ;  z_2 ;  z_3 ;</math>  6) <math>\bar{z}_1; \bar{z}_2; \bar{z}_3;</math>  7) <math>-z_1; -z_2; -z_3.</math></p>	<p style="text-align: center;"><b>Вариант 20</b></p> <p><i>Даны комплексные числа:</i>  1) <math>z_1 = 12 + 7i;</math> 2) <math>z_2 = 12 + 9i;</math> 3) <math>z_3 = 11 - 8i</math>  <i>Найти:</i>  1) <math>z_1 + z_2; z_2 + z_3; z_1 + z_3;</math>  2) <math>z_1 - z_2; z_2 - z_3; z_1 - z_3;</math>  3) <math>z_1 \cdot z_2; z_2 \cdot z_3; z_1 \cdot z_3;</math>  4) <math>\frac{z_1}{z_2}; \frac{z_2}{z_3}; \frac{z_1}{z_3};</math>  5) <math> z_1 ;  z_2 ;  z_3 ;</math>  6) <math>\bar{z}_1; \bar{z}_2; \bar{z}_3;</math>  7) <math>-z_1; -z_2; -z_3.</math></p>
<p style="text-align: center;"><b>Вариант 21</b></p> <p><i>Даны комплексные числа:</i>  1) <math>z_1 = 13 + 7i;</math> 2) <math>z_2 = 13 + 9i;</math> 3) <math>z_3 = 10 - 8i</math>  <i>Найти:</i>  1) <math>z_1 + z_2; z_2 + z_3; z_1 + z_3;</math>  2) <math>z_1 - z_2; z_2 - z_3; z_1 - z_3;</math>  3) <math>z_1 \cdot z_2; z_2 \cdot z_3; z_1 \cdot z_3;</math>  4) <math>\frac{z_1}{z_2}; \frac{z_2}{z_3}; \frac{z_1}{z_3};</math>  5) <math> z_1 ;  z_2 ;  z_3 ;</math>  6) <math>\bar{z}_1; \bar{z}_2; \bar{z}_3;</math>  7) <math>-z_1; -z_2; -z_3.</math></p>	<p style="text-align: center;"><b>Вариант 22</b></p> <p><i>Даны комплексные числа:</i>  1) <math>z_1 = 14 + 7i;</math> 2) <math>z_2 = 14 - 9i;</math> 3) <math>z_3 = 9 + 8i</math>  <i>Найти:</i>  1) <math>z_1 + z_2; z_2 + z_3; z_1 + z_3;</math>  2) <math>z_1 - z_2; z_2 - z_3; z_1 - z_3;</math>  3) <math>z_1 \cdot z_2; z_2 \cdot z_3; z_1 \cdot z_3;</math>  4) <math>\frac{z_1}{z_2}; \frac{z_2}{z_3}; \frac{z_1}{z_3};</math>  5) <math> z_1 ;  z_2 ;  z_3 ;</math>  6) <math>\bar{z}_1; \bar{z}_2; \bar{z}_3;</math>  7) <math>-z_1; -z_2; -z_3.</math></p>
<p style="text-align: center;"><b>Вариант 23</b></p> <p><i>Даны комплексные числа:</i>  1) <math>z_1 = 15 + 7i;</math> 2) <math>z_2 = 15 - 9i;</math> 3) <math>z_3 = 8 - 8i</math>  <i>Найти:</i>  1) <math>z_1 + z_2; z_2 + z_3; z_1 + z_3;</math>  2) <math>z_1 - z_2; z_2 - z_3; z_1 - z_3;</math>  3) <math>z_1 \cdot z_2; z_2 \cdot z_3; z_1 \cdot z_3;</math>  4) <math>\frac{z_1}{z_2}; \frac{z_2}{z_3}; \frac{z_1}{z_3};</math>  5) <math> z_1 ;  z_2 ;  z_3 ;</math>  6) <math>\bar{z}_1; \bar{z}_2; \bar{z}_3;</math>  7) <math>-z_1; -z_2; -z_3.</math></p>	<p style="text-align: center;"><b>Вариант 24</b></p> <p><i>Даны комплексные числа:</i>  1) <math>z_1 = 16 + 7i;</math> 2) <math>z_2 = 16 + 9i;</math> 3) <math>z_3 = 7 + 8i</math>  <i>Найти:</i>  1) <math>z_1 + z_2; z_2 + z_3; z_1 + z_3;</math>  2) <math>z_1 - z_2; z_2 - z_3; z_1 - z_3;</math>  3) <math>z_1 \cdot z_2; z_2 \cdot z_3; z_1 \cdot z_3;</math>  4) <math>\frac{z_1}{z_2}; \frac{z_2}{z_3}; \frac{z_1}{z_3};</math>  5) <math> z_1 ;  z_2 ;  z_3 ;</math>  6) <math>\bar{z}_1; \bar{z}_2; \bar{z}_3;</math>  7) <math>-z_1; -z_2; -z_3.</math></p>

<p style="text-align: center;"><b>Вариант 25</b></p> <p><i>Даны комплексные числа:</i></p> <p>1) <math>z_1 = 17 + 10i</math>; 2) <math>z_2 = 17 - 11i</math>; 3) <math>z_3 = 6 + 12i</math></p> <p><i>Найти:</i></p> <p>1) <math>z_1 + z_2</math>; <math>z_2 + z_3</math>; <math>z_1 + z_3</math>;</p> <p>2) <math>z_1 - z_2</math>; <math>z_2 - z_3</math>; <math>z_1 - z_3</math>;</p> <p>3) <math>z_1 \cdot z_2</math>; <math>z_2 \cdot z_3</math>; <math>z_1 \cdot z_3</math>;</p> <p>4) <math>\frac{z_1}{z_2}</math>; <math>\frac{z_2}{z_3}</math>; <math>\frac{z_1}{z_3}</math>;</p> <p>5) <math> z_1 </math>; <math> z_2 </math>; <math> z_3 </math>;</p> <p>6) <math>\bar{z}_1</math>; <math>\bar{z}_2</math>; <math>\bar{z}_3</math>;</p> <p>7) <math>-z_1</math>; <math>-z_2</math>; <math>-z_3</math>.</p>	<p style="text-align: center;"><b>Вариант 26</b></p> <p><i>Даны комплексные числа:</i></p> <p>1) <math>z_1 = 18 + 10i</math>; 2) <math>z_2 = 18 + 11i</math>; 3) <math>z_3 = 5 - 12i</math></p> <p><i>Найти:</i></p> <p>1) <math>z_1 + z_2</math>; <math>z_2 + z_3</math>; <math>z_1 + z_3</math>;</p> <p>2) <math>z_1 - z_2</math>; <math>z_2 - z_3</math>; <math>z_1 - z_3</math>;</p> <p>3) <math>z_1 \cdot z_2</math>; <math>z_2 \cdot z_3</math>; <math>z_1 \cdot z_3</math>;</p> <p>4) <math>\frac{z_1}{z_2}</math>; <math>\frac{z_2}{z_3}</math>; <math>\frac{z_1}{z_3}</math>;</p> <p>5) <math> z_1 </math>; <math> z_2 </math>; <math> z_3 </math>;</p> <p>6) <math>\bar{z}_1</math>; <math>\bar{z}_2</math>; <math>\bar{z}_3</math>;</p> <p>7) <math>-z_1</math>; <math>-z_2</math>; <math>-z_3</math>.</p>
<p style="text-align: center;"><b>Вариант 27</b></p> <p><i>Даны комплексные числа:</i></p> <p>1) <math>z_1 = 19 + 20i</math>; 2) <math>z_2 = 19 + 19i</math>; 3) <math>z_3 = 4 - 18i</math></p> <p><i>Найти:</i></p> <p>1) <math>z_1 + z_2</math>; <math>z_2 + z_3</math>; <math>z_1 + z_3</math>;</p> <p>2) <math>z_1 - z_2</math>; <math>z_2 - z_3</math>; <math>z_1 - z_3</math>;</p> <p>3) <math>z_1 \cdot z_2</math>; <math>z_2 \cdot z_3</math>; <math>z_1 \cdot z_3</math>;</p> <p>4) <math>\frac{z_1}{z_2}</math>; <math>\frac{z_2}{z_3}</math>; <math>\frac{z_1}{z_3}</math>;</p> <p>5) <math> z_1 </math>; <math> z_2 </math>; <math> z_3 </math>;</p> <p>6) <math>\bar{z}_1</math>; <math>\bar{z}_2</math>; <math>\bar{z}_3</math>;</p> <p>7) <math>-z_1</math>; <math>-z_2</math>; <math>-z_3</math>.</p>	<p style="text-align: center;"><b>Вариант 28</b></p> <p><i>Даны комплексные числа:</i></p> <p>1) <math>z_1 = 20 + 10i</math>; 2) <math>z_2 = 20 - 11i</math>; 3) <math>z_3 = 3 - 12i</math></p> <p><i>Найти:</i></p> <p>1) <math>z_1 + z_2</math>; <math>z_2 + z_3</math>; <math>z_1 + z_3</math>;</p> <p>2) <math>z_1 - z_2</math>; <math>z_2 - z_3</math>; <math>z_1 - z_3</math>;</p> <p>3) <math>z_1 \cdot z_2</math>; <math>z_2 \cdot z_3</math>; <math>z_1 \cdot z_3</math>;</p> <p>4) <math>\frac{z_1}{z_2}</math>; <math>\frac{z_2}{z_3}</math>; <math>\frac{z_1}{z_3}</math>;</p> <p>5) <math> z_1 </math>; <math> z_2 </math>; <math> z_3 </math>;</p> <p>6) <math>\bar{z}_1</math>; <math>\bar{z}_2</math>; <math>\bar{z}_3</math>;</p> <p>7) <math>-z_1</math>; <math>-z_2</math>; <math>-z_3</math>.</p>
<p style="text-align: center;"><b>Вариант 29</b></p> <p><i>Даны комплексные числа:</i></p> <p>1) <math>z_1 = 21 + 13i</math>; 2) <math>z_2 = 21 - 14i</math>; 3) <math>z_3 = 2 + 15i</math></p> <p><i>Найти:</i></p> <p>1) <math>z_1 + z_2</math>; <math>z_2 + z_3</math>; <math>z_1 + z_3</math>;</p> <p>2) <math>z_1 - z_2</math>; <math>z_2 - z_3</math>; <math>z_1 - z_3</math>;</p> <p>3) <math>z_1 \cdot z_2</math>; <math>z_2 \cdot z_3</math>; <math>z_1 \cdot z_3</math>;</p> <p>4) <math>\frac{z_1}{z_2}</math>; <math>\frac{z_2}{z_3}</math>; <math>\frac{z_1}{z_3}</math>;</p> <p>5) <math> z_1 </math>; <math> z_2 </math>; <math> z_3 </math>;</p> <p>6) <math>\bar{z}_1</math>; <math>\bar{z}_2</math>; <math>\bar{z}_3</math>;</p> <p>7) <math>-z_1</math>; <math>-z_2</math>; <math>-z_3</math>.</p>	<p style="text-align: center;"><b>Вариант 30</b></p> <p><i>Даны комплексные числа:</i></p> <p>1) <math>z_1 = 22 + 16i</math>; 2) <math>z_2 = 22 + 17i</math>; 3) <math>z_3 = 1 - 18i</math></p> <p><i>Найти:</i></p> <p>1) <math>z_1 + z_2</math>; <math>z_2 + z_3</math>; <math>z_1 + z_3</math>;</p> <p>2) <math>z_1 - z_2</math>; <math>z_2 - z_3</math>; <math>z_1 - z_3</math>;</p> <p>3) <math>z_1 \cdot z_2</math>; <math>z_2 \cdot z_3</math>; <math>z_1 \cdot z_3</math>;</p> <p>4) <math>\frac{z_1}{z_2}</math>; <math>\frac{z_2}{z_3}</math>; <math>\frac{z_1}{z_3}</math>;</p> <p>5) <math> z_1 </math>; <math> z_2 </math>; <math> z_3 </math>;</p> <p>6) <math>\bar{z}_1</math>; <math>\bar{z}_2</math>; <math>\bar{z}_3</math>;</p> <p>7) <math>-z_1</math>; <math>-z_2</math>; <math>-z_3</math>.</p>

**7) Комбинаторика**

Тема: «Умножение, деление и возведение в степень к.ч., записанных в тригонометрической форме»

**Найти произведение комплексных чисел:**

- 1)  $\left(\cos \frac{\pi}{6} + i \sin \frac{\pi}{6}\right) \left(\cos \frac{\pi}{12} + i \sin \frac{\pi}{12}\right);$  7)  $\left(\cos \left(-\frac{\pi}{4}\right) + i \sin \left(-\frac{\pi}{4}\right)\right) \left(\cos \frac{\pi}{6} + i \sin \frac{\pi}{6}\right);$   
2)  $2 \left(\cos \frac{\pi}{4} + i \sin \frac{\pi}{4}\right) \left(\cos \frac{\pi}{12} + i \sin \frac{\pi}{12}\right);$  8)  $7 \left(\cos \frac{\pi}{3} + i \sin \frac{\pi}{3}\right) \cdot 8 \left(\cos \frac{\pi}{2} + i \sin \frac{\pi}{2}\right);$   
3)  $\sqrt{3} \left(\cos \frac{5\pi}{24} + i \sin \frac{5\pi}{24}\right) \cdot 2 \left(\cos \frac{\pi}{8} + i \sin \frac{\pi}{8}\right);$  9)  $3 \left(\cos \frac{\pi}{7} + i \sin \frac{\pi}{7}\right) \cdot 4 \left(\cos \left(-\frac{\pi}{8}\right) + i \sin \left(-\frac{\pi}{8}\right)\right)$   
4)  $3 \left(\cos \frac{\pi}{3} + i \sin \frac{\pi}{3}\right) \cdot 4 \left(\cos \left(-\frac{\pi}{6}\right) + i \sin \left(-\frac{\pi}{6}\right)\right);$  10)  $\sqrt{7}(\cos 65^\circ + i \sin 65^\circ)(\cos 27^\circ + i \sin 27^\circ);$   
5)  $\sqrt{2}(\cos 55^\circ + i \sin 55^\circ) \cdot \sqrt{2}(\cos 35^\circ + i \sin 35^\circ);$  11)  $\sqrt{3}(\cos 78^\circ + i \sin 78^\circ)(\cos 34^\circ + i \sin 34^\circ);$   
6)  $(\cos 7 + i \sin 7)(\cos 3 + i \sin 3);$  12)  $\sqrt{8}(\cos 2 + i \sin 2)(\cos 14 + i \sin 14).$

**№ 2**

**Найти частное:**

- 1)  $\frac{\cos \frac{\pi}{2} + i \sin \frac{\pi}{2}}{\cos \frac{\pi}{3} + i \sin \frac{\pi}{3}};$  2)  $\frac{8 \left(\cos \frac{5\pi}{4} + i \sin \frac{5\pi}{4}\right)}{2 \left(\cos \frac{3\pi}{4} + i \sin \frac{3\pi}{4}\right)}$   
3)  $\frac{\sqrt{3} \left(\cos \left(-\frac{\pi}{3}\right) + i \sin \left(-\frac{\pi}{3}\right)\right)}{\cos \left(-\frac{\pi}{6}\right) + i \sin \left(-\frac{\pi}{6}\right)};$  4)  $\frac{\cos 30^\circ + i \sin 30^\circ}{2(\cos(-15^\circ) + i \sin(-15^\circ))};$   
5)  $\frac{\sqrt{12}(\cos 20^\circ + i \sin 20^\circ)}{\sqrt{3}(\cos 50^\circ + i \sin 50^\circ)};$  6)  $\frac{\cos 7 + i \sin 7}{\cos 2 + i \sin 2}.$

**№ 3**

**Возвести в степень комплексное число:**

- 1)  $\left(2 \left(\cos \frac{4\pi}{3} + i \sin \frac{4\pi}{3}\right)\right)^3;$  2)  $\left(\frac{1}{2} \left(\cos \frac{\pi}{8} + i \sin \frac{\pi}{8}\right)\right)^4;$  3)  $\left(\frac{1}{3} \left(\cos \frac{\pi}{16} + i \sin \frac{\pi}{16}\right)\right)^8;$   
4)  $\left(\cos \left(-\frac{\pi}{6}\right) + i \sin \left(-\frac{\pi}{6}\right)\right)^9;$  5)  $\left(\cos \frac{\pi}{6} + i \sin \frac{\pi}{6}\right)^6;$  6)  $\left(\frac{1}{\sqrt{2}} \left(\cos \frac{\pi}{24} + i \sin \frac{\pi}{24}\right)\right)^{12}.$

**№ 4**

**Решить уравнение:**

- 1)  $z^2 = -16;$  2)  $z^2 = -7;$  3)  $z^2 + 0,36 = 0;$  4)  $25z^2 + 9 = 0;$  5)  $z^4 - 81 = 0;$   
6)  $z^4 - 16 = 0;$  7)  $z^2 - 2z + 10 = 0;$  8)  $z^2 + 2z + 2 = 0;$  9)  $z^2 - 6z + 13 = 0;$   
10)  $z^2 + 8z + 17 = 0;$  11)  $4z^2 - 4z + 5 = 0;$  12)  $9z^2 + 18z + 10 = 0;$  13)  $z^2 - 4z + 7 = 0;$   
14)  $z^2 + 2z + 6 = 0;$  15)  $z^3 + 27 = 0;$  16)  $z^3 = 8;$  17)  $z^4 - 3z^2 - 4 = 0;$

**Домашняя работа: № 1 (11,12); № 4 (18).**

**Тема: «Правило произведения. Размещения с повторениями. Перестановки»**

**№ 1**

**Найти значение:**

- 1)  $P_6;$  2)  $P_8;$  3)  $P_7;$  4)  $P_9;$  5)  $P_{11};$  6)  $P_3;$  7)  $\bar{A}_3^4;$  8)  $\bar{A}_2^5;$  9)  $\bar{A}_3^6;$  10)  $\bar{A}_4^5;$  11)  $\bar{A}_2^7;$  12)  $\bar{A}_3^9.$

**№ 2**



Сколькими способами можно рассадить четверых детей на четырёх стульях в столовой детского сада?

№ 3

Сколькими способами можно установить дежурство по одному человеку в день среди семи учащихся группы в течение 7 дней (каждый должен отдежурить один раз)?

№ 4

Сколько пятизначных чисел, не содержащих одинаковых цифр, можно записать с помощью цифр 1, 2, 3, 4, 5 так, чтобы:

- 1) последней была цифра 4;
- 2) первой была цифра 2, а второй – цифра 3;
- 3) первыми были цифры 2 и 3, расположенные в любом порядке.

№ 5

Упростить:

- 1)  $7! \cdot 8$ ; 2)  $16 \cdot 15!$ ; 3)  $12! \cdot 13 \cdot 14$ ; 4)  $k! \cdot (k + 1)$ ; 5)  $(k - 1)! \cdot k$ ;  
6)  $(k - 1)! \cdot k(k + 1)$ ; 7)  $(k - 2)! \cdot (k - 1)k$ ; 8)  $(k - 5)! \cdot (k^2 - 7k + 12)$ ;  
9)  $\frac{19!}{18!}$ ; 10)  $\frac{22!}{20!}$ ; 11)  $\frac{10!}{8! \cdot 3!}$ ; 12)  $\frac{6! \cdot 4!}{8!}$ ; 13)  $\frac{P_{n+2}}{P_n}$ ; 14)  $\frac{P_{n+1}}{P_{n+3}}$ ; 15)  $\frac{m! \cdot (m + 1)}{(m + 2)!}$ ;  
16)  $\frac{(k + 4)! \cdot (k + 5)}{(k + 6)!}$ ; 17)  $\frac{P_{n-4}}{P_{n-6}}$ ; 18)  $\frac{(n + 7)! \cdot (n + 8) \cdot (n + 9)}{(n + 10)!}$ .

№ 6

Решить уравнение относительно  $n$ :

- 1)  $\frac{P_n}{P_{n+1}} = \frac{1}{3}$ ; 2)  $\frac{nP_{n-2}}{P_n} = 0,1$ ; 3)  $\frac{2P_{n-1}}{P_{n+1}} - 1 = 0$ ; 4)  $\frac{3P_{n+1}}{P_n} = 4$ ; 5)  $\frac{4P_{n+2}}{P_{n+1}} = \frac{3}{2}$ .

№ 7

Сколько различных «слов» можно составить, переставляя местами буквы в слове треугольник (считая и само это слово)?

№ 8

Сколько разных трёхзначных чисел, не имеющих одинаковых цифр, можно записать с помощью цифр: 1) 1, 2 и 3; 2) 1, 2, 3 и 4?

Домашняя работа: № 1 (6,12); № 5 (17).

Тема: «Размещения без повторений»

№ 1

Найти значение:

- 1)  $A_{13}^1$ ; 2)  $A_{23}^2$ ; 3)  $A_{27}^2$ ; 4)  $A_{27}^7$ ; 5)  $A_{28}^3$ ; 6)  $A_{28}^4$ ; 7)  $A_{10}^2$ ; 8)  $A_{10}^4$ ; 9)  $\bar{A}_7^2$ ; 10)  $\bar{A}_3^4$ ; 11)  $P_4$ ; 12)  $P_2$ .

№ 2

В классе изучают 9 предметов. Сколькими способами можно составить расписание на понедельник, если в этот день должно быть 6 разных предметов?

№ 3

Сколько существует способов для обозначения вершин данного четырёхугольника с помощью букв A, B, C, D, E, F?

№ 4

В классе 30 человек. Сколькими способами могут быть выбраны из их состава староста и казначей?

№ 5

В чемпионате по футболу участвуют 10 команд. Сколько существует различных возможностей занять командам первые три места?

№ 6

Найти значение выражения:

$$1) \frac{A_{11}^3 - A_{10}^2}{A_9^1}; \quad 2) \frac{A_{12}^4 \cdot A_7^7}{A_{11}^9}$$

№ 7

Решить уравнение относительно  $m$ :

$$1) A_m^2 = 90; \quad 2) A_m^3 = 56m; \quad 3) A_{m+1}^2 = 156; \quad 4) A_m^5 = 18A_{m-2}^4.$$

№ 8

Решить уравнение относительно  $n$ :

$$1) \frac{P_{n+2}}{P_n} = 12; \quad 2) \frac{1}{P_{n-4}} = \frac{20}{P_{n-2}}; \quad 3) A_{n+1}^4 = 6n(n+1); \quad 4) A_{n-1}^5 = 2A_{n-2}^5.$$

№ 9

Вычислить:

$$1) \frac{5! - 4!}{2!}; \quad 2) \frac{7! - 6!}{5!}; \quad 3) \frac{54!}{53!} + \frac{70!}{69!}; \quad 4) \frac{60!}{58!} - \frac{50!}{48!}; \quad 5) \frac{A_6^3}{P_4} + \frac{A_{11}^6}{11P_6}.$$

Домашняя работа: № 1 (6,12); № 9 (5).

Тема: «Сочетания без повторений. Сочетания с повторениями»

№ 1

Найти значение:

$$1) C_6^2; \quad 2) C_8^3; \quad 3) C_8^8; \quad 4) C_8^5; \quad 5) C_9^1; \quad 6) C_9^8; \quad 7) C_{10}^{10}; \quad 8) C_{10}^0; \quad 9) C_{10}^3; \quad 10) C_{10}^7; \quad 11) C_{100}^{98}; \quad 12) C_{70}^2.$$

№ 2

Записать разложение бинома:

$$1) (1+x)^7; \quad 2) (x-2)^4; \quad 3) (2x+3)^4; \quad 4) (3x-2)^4; \quad 5) \left(2a - \frac{1}{2}\right)^5; \quad 6) \left(\frac{a}{2} + 2\right)^6.$$

№ 3

Решить уравнение относительно  $m$ :

$$1) C_m^3 = \frac{4}{15} C_{m+2}^4; \quad 2) 12 C_{m+3}^{m-1} = 55 A_{m+1}^2; \quad 3) 5 C_m^3 = C_{m+2}^4; \quad 4) C_{3m+1}^{3m-1} = 120.$$

**№ 4**

**Найти значение выражения, предварительно упростив его:**

$$1) C_{15}^{12} + C_{15}^{13}; \quad 2) C_{11}^3 + C_{11}^2; \quad 3) C_{21}^4 - C_{20}^4; \quad 4) C_{101}^3 - C_{100}^3.$$

**№ 5**

**Найти сумму:**

$$1) C_5^0 + C_5^1 + C_5^2 + C_5^3 + C_5^4 + C_5^5; \quad 2) C_6^1 + C_6^2 + C_6^3 + C_6^4 + C_6^5.$$

**№ 6**

**Решить уравнение:**

$$1) C_x^2 + C_x^3 = 15(x-1); \quad 2) C_{x-1}^3 + C_{x-1}^2 = 15(x-2).$$

**№ 7**

**Вычислить:**

$$1) \bar{C}_4^6; \quad 2) \bar{C}_6^4; \quad 3) \bar{C}_9^2; \quad 4) \bar{C}_2^9; \quad 5) \bar{C}_7^8; \quad 6) \bar{C}_8^7; \quad 7) \bar{C}_9^4; \quad 8) \bar{C}_4^9; \quad 9) \bar{C}_3^8; \quad 10) \bar{C}_8^3.$$

**№ 8**

**В кафе подавали мороженое четырёх видов. Сколькими способами трое друзей могут сделать заказ официанту на 3 порции мороженого?**

**№ 9**

**Семь детских игрушек выбираются из игрушек четырёх видов. Сколькими способами это можно сделать, если игрушек каждого вида больше семи?**

**Домашняя работа: № 1 (6,12); № 10.**

**Тема: «Скаляры и векторы. Координаты вектора»**

**№ 1**

**Вычислить модуль вектора:**

$$\begin{aligned} 1) \vec{a} = \{6, 3, -2\}; \quad 2) \vec{a} = \{6, 7, -3\}; \quad 3) \vec{a} = \{-2, 4, 6\}; \quad 4) \vec{a} = \{5, 2, 1\}; \quad 5) \vec{a} = \{-7, -2, 3\}; \\ 6) \vec{a} = \{8, -3, -4\}; \quad 7) \vec{a} = \{2, 5, 7\}; \quad 8) \vec{a} = \{4, 6, 8\}; \quad 9) \vec{a} = \{7, 9, 3\}; \quad 10) \vec{a} = \{8, 1, 16\}; \\ 11) \vec{a} = \{3, 9, 12\}; \quad 12) \vec{a} = \{7, -4, -1\}; \quad 13) \vec{a} = \{5, 2, 6\}; \quad 14) \vec{a} = \{8, 3, -9\}; \\ 15) \vec{a} = \{11, 8, 4\}; \quad 16) \vec{a} = \{11, 2, 9\}; \quad 17) \vec{a} = \{7, 5, -6\}; \quad 18) \vec{a} = \{-8, 3, 1\}; \\ 19) \vec{a} = \{-2, 4, 7\}; \quad 20) \vec{a} = \{8, 2, -11\}; \quad 21) \vec{a} = \{13, 14, -21\}; \quad 22) \vec{a} = \{3, 5, -1\}; \\ 23) \vec{a} = \{6, 2, -8\}; \quad 24) \vec{a} = \{7, 3, -2\}; \quad 25) \vec{a} = \{8, 4, -5\}; \quad 26) \vec{a} = \{5, 14, -12\}; \\ 27) \vec{a} = \{-13, 16, 4\}; \quad 28) \vec{a} = \{-6, -8, -2\}; \quad 29) \vec{a} = \{5, -3, -16\}; \quad 30) \vec{a} = \{15, 2, -1\}; \end{aligned}$$

**№ 2**

**Даны точки:**

$$1) A(3; -1; 2) \text{ и } B(-1; 2; 1); \quad 2) A(6; 7; -3) \text{ и } B(-2; 4; 6); \quad 3) A(5; 2; 1) \text{ и } B(-7; -2; 3);$$

- 4)  $A(8; -3; -4)$  и  $B(2; 5; 7)$ ; 5)  $A(3; 9; 12)$  и  $B(7; -4; -1)$ ; 6)  $A(5; 2; 6)$  и  $B(8; 3; -9)$ ;  
 7)  $A(11; 8; 4)$  и  $B(11; 2; 9)$ ; 8)  $A(7; 5; -6)$  и  $B(-8; 3; 1)$ ; 9)  $A(8; 2; -11)$  и  $B(5; -3; -16)$ ;

**Найти координаты векторов  $\overrightarrow{AB}$  и  $\overrightarrow{BA}$ :**

**№ 3**

**Дано начало вектора  $\overrightarrow{AB}$  и его координаты. Найти по известным данным конец вектора  $\overrightarrow{AB}$ .**

- 1)  $\vec{a} = \{6, 3, -2\}$  и  $A(3; -1; 2)$ ; 2)  $\vec{a} = \{6, 7, -3\}$  и  $A(-1; 2; 1)$ ; 3)  $\vec{a} = \{-2, 4, 6\}$  и  $A(5; 2; 1)$ ;  
 4)  $\vec{a} = \{5, 2, 1\}$  и  $A(5; -3; -16)$ ; 5)  $\vec{a} = \{-7, -2, 3\}$  и  $A(-8; 3; 1)$ ; 6)  $\vec{a} = \{7, 9, 3\}$  и  $A(5; 2; 6)$ ;  
 7)  $\vec{a} = \{8, -3, -4\}$  и  $A(3; 9; 12)$ ; 8)  $\vec{a} = \{2, 5, 7\}$  и  $A(7; 5; -6)$ ; 9)  $\vec{a} = \{4, 6, 8\}$  и  $A(11; 2; 9)$ ;

**№ 4**

**Построить точки в пространстве:**

- 1)  $A(3; -1; 2)$  и  $B(-1; 2; 1)$ ; 2)  $A(6; 7; -3)$  и  $B(-2; 4; 6)$ ; 3)  $A(5; 2; 1)$  и  $B(-7; -2; 3)$ ;  
 4)  $A(8; -3; -4)$  и  $B(2; 5; 7)$ ; 5)  $A(3; 9; 12)$  и  $B(7; -4; -1)$ ; 6)  $A(5; 2; 6)$  и  $B(8; 3; -9)$ ;  
 7)  $A(11; 8; 4)$  и  $B(11; 2; 9)$ ; 8)  $A(7; 5; -6)$  и  $B(-8; 3; 1)$ ; 9)  $A(8; 2; -11)$  и  $B(5; -3; -16)$ ;

## 8) Производные

**Тема: «Определение производной. Правила дифференцирования.»**

**№ 1**

**Найти производную элементарной функции:**

- 1)  $x^2 + \sin x$ ; 2)  $x^2 - x$ ; 3)  $8x^2 \cos \operatorname{tg} x^2$ ; 4)  $7x^2 \sin x - \operatorname{ctg} x \ln x$ ;  
 5)  $-4x^3 + \cos x \sin x$ ; 6)  $0,6x^3$ ; 7)  $13x^2 + 26$ ; 8)  $-6 \operatorname{tg} x \sin x$ ;  
 9)  $3x^2 - 6x + 6$ ; 10)  $6x^2 + 5x - 7$ ; 11)  $12x^2 + x$ ; 12)  $-8x^2 + 5^x x$ ;  
 13)  $3x^2 - 6x + 6$ ; 14)  $x^3 + 6x$ ; 15)  $-12x^3 + 18x$ ; 16)  $2x^3 - 8x^2 + 6x + 1$ ;  
 17)  $-3x^3 + 2x^2 - x - 5$ ; 18)  $x^6 + 3x^3 + x$ ; 19)  $3x^4 + 2x^{13}$ ; 20)  $7x^3 - 3x^7$ ;  
 21)  $\frac{3}{x^4} + \sqrt[7]{x^2}$ ; 22)  $x^3 + \frac{1}{x^2}$ ; 23)  $\sqrt[3]{x} + \sqrt[5]{x}$ ; 24)  $2\sqrt[6]{x} - \sqrt[3]{x}$ ;  
 25)  $\frac{2}{5\sqrt{x}} + \frac{1}{x\sqrt{x}}$ ; 26)  $\frac{x^3 + 1}{x}$ ; 27)  $\frac{x^4 - \sqrt{x}}{x}$ ; 28)  $2\sqrt[6]{x} - \sqrt[3]{x}$ ;  
 29)  $\frac{x^3 + x^2 + x}{x + 1}$ ; 30)  $\frac{2x^3 + 3x^2 + 1}{x - 1}$ ; 31)  $(x - 3)^2 x^3$ ; 32)  $(x^3 - 2x)(x^3 + x)$ ;  
 33)  $(x + 3)x^3$ ; 34)  $(x - 4)3x^2$ ; 35)  $(2x - 3)^2(x - 1)$ ; 36)  $\frac{x^2 - 1}{x^2 + 1}$ ;  
 37)  $\ln x + \sin x$ ; 38)  $e^x - \sin x$ ; 39)  $\sqrt{x} - \cos x$ ; 40)  $\frac{1}{x^2} + e^x$

41)  $\operatorname{tg} x + \ln x$ ;

42)  $e^x - \operatorname{ctg} x$ ;

43)  $5^x + \log_5 x$ ;

44)  $4^x - \log_4 x$ ;

45)  $\cos x - \operatorname{tg} x$ ;

46)  $\operatorname{ctg} x - \sqrt[3]{x}$ ;

47)  $\frac{5}{x} + 4e^x$ ;

48)  $\frac{1}{3x^3} + \frac{1}{2} \ln x$ ;

49)  $x^2 \cos x$ ;

50)  $x^3 \ln x$ ;

51)  $5x \operatorname{ctg} x$ ;

52)  $\frac{x^3 + 1}{x^2 + 2}$ ;

53)  $\frac{x^2}{x^3 + 1}$ ;

54)  $\frac{\sin x}{x + 1}$ ;

55)  $\frac{\ln x}{1 - x}$ ;

56)  $15\sqrt[5]{x} + e^x - 6 \operatorname{tg} x$ .

**№ 2**

*Найти значения  $x$ , при которых значение производной функции  $f(x)$  равно 0:*

1)  $f(x) = 3x^4 - 4x^3 - 12x^2$ ;

2)  $f(x) = x^4 + 4x^3 - 8x^2 - 5$ ;

3)  $f(x) = (x^2 + 3)(2x^2 + 5)$ ;

4)  $f(x) = x + \frac{1}{x}$ ;

5)  $f(x) = (x - 1)^2 x \sqrt{x}$ ;

6)  $f(x) = 3x^4 - 4x^3 + 6x^2 - 12x$ ;

*Домашнее задание: № 1(39), № 2(6)*

**Тема: «Геометрический смысл производной.»**

**№ 1**

*Найти производную сложной функции:*

1)  $y = (x - 1)^9 (2 - x)^8$ ;

2)  $y = (2x - 1)^5 (1 + x)^4$ ;

3)  $y = \sqrt[3]{2 - x} (2 - 3x)^6$ ;

4)  $y = (5x - 4)^6 \sqrt{3x - 2}$ ;

5)  $y = (x - 1)^4 (x + 1)^7$ ;

6)  $y = (2x - 3)^5 (3x^2 + 2x + 1)$ ;

7)  $y = \sqrt[4]{3x + 2} (3x - 1)^4$ ;

8)  $y = \sqrt[3]{2x + 1} (2x - 3)^3$ ;

9)  $y = (x + 3)^8$ ;

10)  $y = (x - 4)^7$ ;

11)  $y = \sqrt[3]{x - 2}$ ;

12)  $y = \sqrt{x + 5}$ ;

13)  $y = \frac{1}{(x + 1)^2}$ ;

14)  $y = \frac{1}{(x - 1)^3}$ ;

15)  $y = \frac{1}{\sqrt{x + 3}}$ ;

16)  $y = \frac{1}{\sqrt[3]{x - 4}}$ ;

17)  $y = (3x + 1)^5$ ;

18)  $y = (5x - 4)^6$ ;

19)  $y = (1 - 3x)^7$ ;

20)  $y = \frac{4}{(3x - 1)^2}$ ;

21)  $y = \frac{1}{(2 - 3x)^4}$ ;

22)  $y = \frac{1}{(4 - 3x)^5}$ ;

23)  $y = \sqrt[4]{2 - 8x}$ ;

24)  $y = \sqrt[3]{4x + 1}$ ;

25)  $y = \sqrt{3x + 2} \operatorname{ctg}(\sin 4x)$ ;

26)  $y = \frac{1}{\sqrt{4x + 1}}$ ;

27)  $y = \frac{7}{\sqrt[4]{3 - 8x}}$ ;

28)  $y = \frac{7}{\sqrt[3]{2 - 9x}} - 8 \sin^7(x^4 + 3x^2)$ ;

29)  $y = \sin^2 \ln(x^2 + 4x^3 - x)$ ;

30)  $y = \cos^2 x + 3 \sin^4 \operatorname{tg}(\ln(5x - 4))$ ;

31)  $y = \cos^3 x$ ;

32)  $y = \sin^4 x$ ;

33)  $y = e^{2x^2}$ ;

34)  $y = e^{-x^4} - \frac{1}{x^2}$ ;

$$35) y = \ln 3x^4;$$

$$37) y = e^{\frac{1}{x}} + e^{-\frac{2}{x}};$$

$$39) y = \operatorname{tg} \frac{x}{2} - \cos 4x;$$

$$41) y = \operatorname{tg}^4 \frac{x}{2} - \cos \left(1 - \frac{x}{2}\right);$$

$$43) y = e^{3-2x} \cos(3-2x);$$

$$36) y = \ln(-2x);$$

$$38) y = \ln(2x-1) + \ln 3x;$$

$$40) y = \operatorname{tg}(3x+3) + \sin\left(\frac{2x}{3} + 1\right);$$

$$42) y = \operatorname{tg}(3x+3) + \sin\left(2 - \frac{3x}{4}\right);$$

$$44) y = \sqrt{x^2 + 1} \operatorname{ctg} 4x.$$

## № 2

*Написать уравнение прямой с угловым коэффициентом  $k$ , проходящей через точку  $(x_0; y_0)$ , если:*

$$1) k = 2, \quad x_0 = 1, \quad y_0 = -1;$$

$$2) k = 3, \quad x_0 = -2, \quad y_0 = 1;$$

$$3) k = -2, \quad x_0 = 3, \quad y_0 = -4;$$

$$4) k = \frac{1}{3}, \quad x_0 = 1, \quad y_0 = 0;$$

$$5) k = \frac{2}{3}, \quad x_0 = \frac{1}{3}, \quad y_0 = \frac{1}{3};$$

$$6) k = -\frac{1}{2}, \quad x_0 = 0, \quad y_0 = 0.$$

*Домашнее задание: №1 (39, 42, 44)*

**Тема: «Применение производной к исследованию функций на монотонность.»**

## № 1

*Найти промежутки возрастания и убывания функции:*

$$1) y = 5x^2 - 3x - 1;$$

$$2) y = x^2 - 10x + 11;$$

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

$$4) y = 2x^3 + 3x^2 - 36x + 40;$$

$$5) y = x^2 - 3x + 4;$$

$$6) y = -x^2 + 2x;$$

$$7) y = x^3 - 3x;$$

$$8) y = x^4 - 2x^2;$$

## № 2

*Найти промежутки монотонности функции:*

$$1) y = x^5 - 5x^4 + 5x^3 - 4;$$

$$2) y = \frac{2}{x} + 1;$$

$$3) y = -\sqrt{x-3};$$

$$4) y = 3\sqrt{x-5} + 1;$$

$$5) y = x - \sin 2x;$$

$$6) y = 2x + \frac{1}{3} \cos 3x.$$

$$7) y = (x-1)^3(2x+3)^2;$$

$$8) y = \frac{x^3}{x^2+3} + 1;$$

$$9) y = e^{3x}(x-1);$$

$$10) y = xe^{-3x};$$

## № 3

*Найти точки экстремума функции:*

$$1) y = 2x^2 - 20x + 1;$$

$$2) y = \frac{x}{5} + \frac{5}{x};$$

$$3) y = 3x^2 + 36x - 1;$$

$$4) y = \frac{4}{x} + \frac{x}{16};$$

$$5) y = x^3 - 4x^2;$$

$$6) y = x^4 - 8x^2 + 5.$$

$$7) y = x + \sin x;$$

$$8) y = 6 \sin x - \cos 2x.$$

$$9) y = x + \sqrt{3-x};$$

$$10) y = (x-1)^{\frac{6}{7}};$$

$$11) y = x - \sin 2x;$$

$$13) y = (x - 1)^4;$$

$$15) y = (x + 2)^2(x - 3)^3;$$

$$12) y = \cos 3x - 4x;$$

$$14) y = 1 - (x + 1)^6;$$

$$16) y = (x - 5)e^x;$$

**№ 4**

**Найти стационарные точки функции:**

$$1) y = x^2 - 6x + 5;$$

$$3) y = \frac{x}{2} + \frac{8}{x};$$

$$5) y = 2x^3 - 15x^2 + 36x;$$

$$7) y = \sin x - \cos x;$$

$$2) y = x^2 - 14x + 15;$$

$$4) y = \frac{x}{3} + \frac{12}{x};$$

$$6) y = e^{2x} - 2e^x;$$

$$8) y = \cos 2x + 2 \cos x;$$

**Домашнее задание: №1 (8), №2 (10), №3 (16)**

**Тема: «Нахождение наибольшего и наименьшего значений функции.»**

**№ 1**

**Найти наибольшее и наименьшее значения функции:**

$$1) y = x^3 - 6x^2 + 9 \text{ на отрезке } [-1; 2];$$

$$2) y = x^4 - 8x^2 + 3 \text{ на отрезке } [-1; 2];$$

$$3) y = 2x^3 + 3x^2 - 36x \text{ на отрезке } [-2; 1];$$

$$4) y = x^3 - 6x^2 + 15x \text{ на отрезке } [-3; -2];$$

$$5) y = x^2 - \frac{1}{x} \text{ на отрезке } [1; 2];$$

$$6) y = x - \sqrt{x} \text{ на отрезке } [0; 4];$$

$$7) y = 2 \sin x + \cos 2x \text{ на отрезке } [0; 2\pi];$$

$$8) y = 2 \cos x - \cos 2x \text{ на отрезке } [0; \pi];$$

$$9) y = x - 2 \ln x \text{ на отрезке } \left[\frac{3}{2}; e\right];$$

$$10) y = x + e^{-x} \text{ на отрезке } [-1; 2];$$

$$11) y = \sin x + \cos x \text{ на отрезке } \left[\pi; \frac{3\pi}{2}\right];$$

$$12) y = \sin x + \cos x \text{ на отрезке } \left[0; \frac{\pi}{2}\right];$$

$$13) y = x^3 - 6x^2 + 9 \text{ на отрезке } [-2; 2];$$

$$14) y = x^3 + 6x^2 + 9x \text{ на отрезке } [-4; 0];$$

$$15) y = x^4 - 2x^2 + 3 \text{ на отрезке } [-4; 3];$$

$$16) y = x^4 - 8x^2 + 5 \text{ на отрезке } [-3; 2];$$

$$17) y = 2 \sin x + \sin 2x \text{ на отрезке } \left[0; \frac{3\pi}{2}\right];$$

$$18) y = 2 \cos x + \sin 2x \text{ на отрезке } [0; \pi];$$

$$19) y = 3 \sin x + 4 \cos 2x \text{ на отрезке } \left[0; \frac{\pi}{2}\right];$$

$$20) y = \sin x + 2\sqrt{2} \cos x \text{ на отрезке } \left[0; \frac{\pi}{2}\right];$$

- 21)  $y = x^5 - 5x^4 + 5x^3 + 1$  на отрезке  $[-1; 2]$ ;  
 22)  $y = 1 - x^4 - x^6$  на отрезке  $[-3; 3]$ ;  
 23)  $y = 2x^3 + 3x^2 - 36x$  на отрезке  $[-2; 1]$ ;  
 24)  $y = -x^3 + 3x^2 + 9x - 29$  на отрезке  $[-1; 4]$ ;  
 25)  $y = x^5 + 20x^3 - 65x$  на отрезке  $[-4; 0]$ ;  
 26)  $y = 9x - 8 \sin x + 7$  на отрезке  $\left[-\frac{\pi}{2}; 0\right]$ ;

*Домашнее задание: 24, 25, 26*

**Тема: «Частные производные 1-го и 2-го порядков»**

### № 1

*Найти частные производные первого и второго порядков:*

- |  |   |
|--|---|
| 1) $z = \sqrt{3y} \log_3 x + \sin(2x + 3y)$ ;        | 2) $z = x^2 y - xy^5 + 3y + 3x$ ;                     |
| 3) $z = \frac{x}{\sin y} + \sqrt{2x} \ln y$ ;        | 4) $z = 3 \operatorname{arctg}(x^2 y^2)$ ;            |
| 5) $z = \sqrt{3y} \ln x + \cos(5x - 4y^2)$ ;         | 6) $z = \arcsin(2x^2 y^2)$ ;                          |
| 7) $z = \sin(2x^2 + 3y^2)$ ;                         | 8) $z = \frac{\operatorname{arctg}(3xy^2)}{3}$ ;      |
| 9) $z = \log_2(3x + 2y^2)$ ;                         | 10) $z = \frac{\operatorname{tg}(2x^3 + y^3)}{3}$ ;   |
| 11) $z = 4 \operatorname{arctg}(x^2 y)$ ;            | 12) $z = \frac{\operatorname{arctg}(xy)}{8}$ ;        |
| 13) $z = \frac{y}{\cos x} + \sqrt{8y} \ln x$ ;       | 14) $z = \frac{y}{\sin x} + \sqrt{5y} \ln y$ ;        |
| 15) $z = \frac{\log_3 5y}{3x}$ ;                     | 16) $z = x^5 - 4x^2 y^2 - 3xy^3 + 2y^4$ ;             |
| 17) $z = \frac{\sin x}{\cos y} + \sqrt{3x} e^{2y}$ ; | 18) $z = \frac{\sin y}{\cos 2x} + \sqrt{x} e^{2y}$ ;  |
| 19) $z = \sqrt{3y} 3^x + \sin(5x - 2y)$ ;            | 20) $z = \frac{\operatorname{ctg}(3x^2 + 2y^2)}{2}$ ; |
| 21) $z = \sqrt{3y} 2^{3x} + \cos(3x - 4y)$ ;         | 22) $z = y^2 \arccos(xy)$ ;                           |
| 23) $z = \frac{\ln(5xy)}{3x}$ ;                      | 24) $z = x^2 \arcsin(xy)$ ;                           |
| 25) $z = y^2 \arcsin(xy)$ ;                          | 26) $z = \frac{x}{\sin y}$ ;                          |
| 27) $z = \frac{2x}{\cos y}$ ;                        | 28) $z = 4 \operatorname{arctg}(xy)$ ;                |



$$29) z = \frac{\ln(5y)}{3x};$$

$$30) z = \operatorname{arctg}\left(\frac{x}{y}\right);$$

$$31) z = x^5 + 3x^2y^2 - 2xy^3 + 3y^5;$$

$$32) z = \arcsin\left(\frac{x}{y}\right);$$

**Домашнее задание: 31,32**

**Тема: «Скаляры и векторы. Координаты вектора»**

**№ 1**

**Вычислить модуль вектора:**

$$1) \vec{a} = \{6, 3, -2\}; \quad 2) \vec{a} = \{6, 7, -3\}; \quad 3) \vec{a} = \{-2, 4, 6\}; \quad 4) \vec{a} = \{5, 2, 1\}; \quad 5) \vec{a} = \{-7, -2, 3\};$$

$$6) \vec{a} = \{8, -3, -4\}; \quad 7) \vec{a} = \{2, 5, 7\}; \quad 8) \vec{a} = \{4, 6, 8\}; \quad 9) \vec{a} = \{7, 9, 3\}; \quad 10) \vec{a} = \{8, 1, 16\};$$

$$11) \vec{a} = \{3, 9, 12\}; \quad 12) \vec{a} = \{7, -4, -1\}; \quad 13) \vec{a} = \{5, 2, 6\}; \quad 14) \vec{a} = \{8, 3, -9\};$$

$$15) \vec{a} = \{11, 8, 4\}; \quad 16) \vec{a} = \{11, 2, 9\}; \quad 17) \vec{a} = \{7, 5, -6\}; \quad 18) \vec{a} = \{-8, 3, 1\};$$

$$19) \vec{a} = \{-2, 4, 7\}; \quad 20) \vec{a} = \{8, 2, -11\}; \quad 21) \vec{a} = \{13, 14, -21\}; \quad 22) \vec{a} = \{3, 5, -1\};$$

$$23) \vec{a} = \{6, 2, -8\}; \quad 24) \vec{a} = \{7, 3, -2\}; \quad 25) \vec{a} = \{8, 4, -5\}; \quad 26) \vec{a} = \{5, 14, -12\};$$

$$27) \vec{a} = \{-13, 16, 4\}; \quad 28) \vec{a} = \{-6, -8, -2\}; \quad 29) \vec{a} = \{5, -3, -16\}; \quad 30) \vec{a} = \{15, 2, -1\};$$

**№ 2**

**Даны точки:**

$$1) A(3; -1; 2) \text{ и } B(-1; 2; 1); \quad 2) A(6; 7; -3) \text{ и } B(-2; 4; 6); \quad 3) A(5; 2; 1) \text{ и } B(-7; -2; 3);$$

$$4) A(8; -3; -4) \text{ и } B(2; 5; 7); \quad 5) A(3; 9; 12) \text{ и } B(7; -4; -1); \quad 6) A(5; 2; 6) \text{ и } B(8; 3; -9);$$

$$7) A(11; 8; 4) \text{ и } B(11; 2; 9); \quad 8) A(7; 5; -6) \text{ и } B(-8; 3; 1); \quad 9) A(8; 2; -11) \text{ и } B(5; -3; -16);$$

**Найти координаты векторов  $\overrightarrow{AB}$  и  $\overrightarrow{BA}$ :**

**№ 3**

**Дано начало вектора  $\overrightarrow{AB}$  и его координаты. Найти по известным данным конец вектора  $\overrightarrow{AB}$ .**

$$1) \vec{a} = \{6, 3, -2\} \text{ и } A(3; -1; 2); \quad 2) \vec{a} = \{6, 7, -3\} \text{ и } A(-1; 2; 1); \quad 3) \vec{a} = \{-2, 4, 6\} \text{ и } A(5; 2; 1);$$

$$4) \vec{a} = \{5, 2, 1\} \text{ и } A(5; -3; -16); \quad 5) \vec{a} = \{-7, -2, 3\} \text{ и } A(-8; 3; 1); \quad 6) \vec{a} = \{7, 9, 3\} \text{ и } A(5; 2; 6);$$

$$7) \vec{a} = \{8, -3, -4\} \text{ и } A(3; 9; 12); \quad 8) \vec{a} = \{2, 5, 7\} \text{ и } A(7; 5; -6); \quad 9) \vec{a} = \{4, 6, 8\} \text{ и } A(11; 2; 9);$$

**№ 4**

**Построить точки в пространстве:**

$$1) A(3; -1; 2) \text{ и } B(-1; 2; 1); \quad 2) A(6; 7; -3) \text{ и } B(-2; 4; 6); \quad 3) A(5; 2; 1) \text{ и } B(-7; -2; 3);$$

$$4) A(8; -3; -4) \text{ и } B(2; 5; 7); \quad 5) A(3; 9; 12) \text{ и } B(7; -4; -1); \quad 6) A(5; 2; 6) \text{ и } B(8; 3; -9);$$

$$7) A(11; 8; 4) \text{ и } B(11; 2; 9); \quad 8) A(7; 5; -6) \text{ и } B(-8; 3; 1); \quad 9) A(8; 2; -11) \text{ и } B(5; -3; -16);$$

**Домашняя работа: № 1 (29, 30); № 4 (9).**

Тема: «Первообразная. Правила нахождения первообразных.»

№ 1

Показать, что функция  $F(x)$  является первообразной для функции  $f(x)$  на всей числовой прямой:

- |   |   |
|---|---|
| 1) $F(x) = x^4$ ; $f(x) = 4x^3$ ;                                 | 2) $F(x) = 1 - e^{-x}$ ; $f(x) = e^{-x}$ ;                                  |
| 3) $F(x) = \frac{x^5}{5} + 1$ ; $f(x) = x^4$ ;                    | 4) $F(x) = 3e^{\frac{x}{3}}$ ; $f(x) = e^{\frac{x}{3}}$ ;                   |
| 5) $F(x) = 2 + \sin 4x$ ; $f(x) = 4 \cos 4x$ ;                    | 6) $F(x) = \cos 3x - 5$ ; $f(x) = -3 \sin 3x$ ;                             |
| 7) $F(x) = \frac{3}{x}$ ; $f(x) = -\frac{3}{x^2}$ ;               | 8) $F(x) = \frac{1}{\sqrt{x}} + 4$ ; $f(x) = -\frac{1}{2x^{\frac{3}{2}}}$ ; |
| 9) $F(x) = 2 - x^{\frac{3}{2}}$ ; $f(x) = -\frac{3}{2}\sqrt{x}$ ; | 10) $F(x) = \sqrt{2x}$ ; $f(x) = \frac{1}{\sqrt{2x}}$ ;                     |

№ 2

Найти первообразные для функции:

- |                               |  |  |                           |
|-------------------------------|--|--|---------------------------|
| 1) $f(x) = x^6$ ;             | 2) $f(x) = 6x^2 - 4x + 3$ ;                | 3) $f(x) = \frac{1}{\sqrt[3]{x}}$ ;        | 4) $f(x) = \sqrt[4]{x}$ ; |
| 5) $f(x) = x^{\frac{2}{3}}$ ; | 6) $f(x) = x^{-\frac{3}{4}}$ ;             | 7) $f(x) = 2x^5 - 3x^2$ ;                  | 8) $f(x) = 5x^4 + 2x^3$ ; |
| 9) $f(x) = 3x^3 + 2x - 1$ ;   | 10) $f(x) = \frac{2}{x} + \frac{3}{x^2}$ ; | 11) $f(x) = \frac{2}{x^3} - \frac{3}{x}$ ; | 12) $f(x) = x^5$ ;        |

№ 3

Найти все первообразные функции:

- |  |  |  |  |
|--|--|--|--|
| 1) $4\sqrt[3]{x} - 6\sqrt{x}$ ;                  | 2) $\sqrt{x} + 2\sqrt[3]{x}$ ;                   | 3) $5 \sin x + 2 \cos x$ ;               | 4) $3e^x - \sin x$ ;                     |
| 5) $1 + 3e^x - 4 \cos x$ ;                       | 6) $\frac{4}{\sqrt{x}} + \frac{3}{x} - 2e^x$ ;   | 7) $(x + 1)^3$ ;                         | 8) $(x - 2)^4$ ;                         |
| 9) $\frac{2}{\sqrt{x-2}}$ ;                      | 10) $\frac{3}{\sqrt[3]{x+3}}$ ;                  | 11) $\frac{1}{x-1} + 4 \cos(x+2)$ ;      | 12) $\left(\frac{1}{2}x - 1\right)^7$ ;  |
| 13) $\frac{4}{\sqrt{4x+1}}$ ;                    | 14) $\frac{3}{x-3} - 2 \sin(x-1)$ ;              | 15) $\left(\frac{1}{3}x + 2\right)^5$ ;  | 16) $(2x - 3)^{\frac{2}{5}}$ ;           |
| 17) $\sqrt{3-2x}$ ;                              | 18) $\sqrt[3]{2-3x}$ ;                           | 19) $\frac{3}{\sqrt[3]{2x-1}}$ ;         | 20) $(3x - 1)^{\frac{3}{4}}$ ;           |
| 21) $\cos(3x + 4)$ ;                             | 22) $\sin(3x - 4)$ ;                             | 23) $\cos\left(\frac{x}{2} - 1\right)$ ; | 24) $\sin\left(\frac{x}{4} + 5\right)$ ; |
| 25) $e^{\frac{x+1}{2}}$ ;                        | 26) $e^{3x-5}$ ;                                 | 27) $e^{3x} - \cos 2x$ ;                 | 28) $e^{\frac{x}{3}} + \sin 3x$ ;        |
| 29) $2 \sin \frac{x}{3} - 5e^{2x+\frac{1}{5}}$ ; | 30) $3 \cos \frac{x}{7} + 2e^{3x-\frac{1}{2}}$ ; | 31) $(1 + 2x)(x - 3)$ .                  |  |

Домашнее задание: № 1(10), № 3(30, 31)

Тема: «Неопределённый интеграл. Методы интегрирования.»

Найти следующие интегралы:

- |                                       |                                |
|---------------------------------------|--------------------------------|
| 1) $\int \frac{\sqrt{x} + 1}{x} dx$ ; | 2) $\int (x^3 + 1)^2 x^2 dx$ ; |
|---------------------------------------|--------------------------------|

- 3)  $\int \frac{3-x^2}{3+x^2} dx;$
- 5)  $\int \frac{1}{(2+3x)^{20}} dx;$
- 7)  $\int \left(1 - \frac{1}{x^2}\right) \sqrt{x\sqrt{x}} dx;$
- 9)  $\int \frac{x^2+3}{x^2-1} dx;$
- 11)  $\int \frac{3x+2}{2x+3} dx;$
- 13)  $\int \operatorname{th}^2 x dx;$
- 15)  $\int \operatorname{ch}(2x+3) dx;$
- 17)  $\int \frac{\sqrt{1+x^2} + \sqrt{1-x^2}}{\sqrt{1-x^4}} dx;$
- 19)  $\int \sqrt{1+\sin 2x} dx;$
- 21)  $\int \frac{1}{2+3x^2} dx;$
- 23)  $\int \frac{1}{\sin^2\left(2x + \frac{\pi}{4}\right)} dx;$
- 25)  $\int \frac{1}{1+\sin x} dx;$
- 27)  $\int \frac{x}{4+x^4} dx;$
- 29)  $\int \frac{1}{\sqrt[3]{(1+2x)^2}} dx;$
- 31)  $\int \frac{1}{\sqrt{x(x-1)}} dx;$
- 33)  $\int x e^{-x^2} dx;$
- 35)  $\int \frac{1}{x(2+\ln x)} dx;$
- 37)  $\int \ln x dx;$
- 39)  $\int \cos(\ln x) dx;$
- 41)  $\int \sin x \ln(\operatorname{tg} x) dx;$
- 43)  $\int \frac{\arcsin x}{x^2} dx;$
- 4)  $\int (3-x^2)^3 dx;$
- 6)  $\int 3^x 5^x dx;$
- 8)  $\int \frac{\sqrt{x^4+x^{-4}+2}}{x^3} dx;$
- 10)  $\int \operatorname{ctg}^2 x dx;$
- 12)  $\int \frac{2^{x+1} - 5^{x-1}}{10^x} dx;$
- 14)  $\int \operatorname{sh} 2x dx;$
- 16)  $\int (2^x + 3^x)^2 dx;$
- 18)  $\int (2x-3)^{10} dx;$
- 20)  $\int \frac{1}{\sqrt{2-5x}} dx;$
- 22)  $\int \frac{1}{\sqrt{3x^2-2}} dx;$
- 24)  $\int \frac{1}{1+\cos x} dx;$
- 26)  $\int \sin(2x+3) dx;$
- 28)  $\int \frac{1}{(1+x)\sqrt{x}} dx;$
- 30)  $\int \frac{1}{x\sqrt{x^2-1}} dx;$
- 32)  $\int \frac{1}{x\sqrt{\ln x}} dx;$
- 34)  $\int \frac{\ln^2 x}{x} dx;$
- 36)  $\int \frac{1}{\sin x} dx;$
- 38)  $\int x^2 \sin 2x dx;$
- 40)  $\int e^{2x} \sin^2 x dx;$
- 42)  $\int x(\operatorname{arctg} x)^2 dx;$
- 44)  $\int x^3 e^{-x^2} dx;$

**Домашнее задание: 32, 34, 36**

**Тема: «Вычисление определённого интеграла. Площадь криволинейной трапеции.»**

**№ 1**

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

- 1)  $a = 3$ ,  $b = 4$ ,  $f(x) = x^2$ ;
- 2)  $a = 0$ ,  $b = 2$ ,  $f(x) = x^3 + 1$ ;
- 3)  $a = 1$ ,  $b = 8$ ,  $f(x) = \sqrt[3]{x}$ ;
- 4)  $a = 4$ ,  $b = 9$ ,  $f(x) = \sqrt{x}$ ;

$$5) a = \frac{\pi}{3}, \quad b = \frac{2\pi}{3}, \quad f(x) = \sin x;$$

$$6) a = -\frac{\pi}{6}, \quad b = 0, \quad f(x) = \cos x;$$

## № 2

**Вычислить интеграл:**

$$1) \int_{-2}^{-1} (6x^2 + 2x - 10)dx; \quad 2) \int_{-2}^3 2x dx; \quad 3) \int_1^2 \frac{1}{x^3} dx;$$

$$4) \int_4^9 \frac{1}{\sqrt{x}} dx;$$

$$5) \int_1^e \frac{1}{x} dx;$$

$$6) \int_0^{\ln 2} e^x dx; \quad 7) \int_{-2\pi}^{\pi} \sin x dx;$$

$$8) \int_{-3\pi}^0 \cos 3x dx;$$

$$9) \int_{-3}^2 (2x - 3)dx;$$

$$10) \int_{-2}^{-1} (5 - 4x)dx; \quad 11) \int_{-1}^2 (1 - 3x^2)dx;$$

$$12) \int_{-1}^1 (x^2 + 1)dx;$$

$$13) \int_1^2 (2x + 3x^2)dx;$$

$$14) \int_{-2}^0 (9x^2 - 4x)dx; \quad 15) \int_0^3 x^2 dx;$$

$$16) \int_0^2 (3x^2 - 4x + 5)dx;$$

$$17) \int_{-2}^{-\frac{3}{2}} (-2 - 3x)dx;$$

$$18) \int_{-2}^3 (6 - 2x)dx; \quad 19) \int_0^4 (12 + x - x^2)dx;$$

$$20) \int_{-2}^0 (x^2 - 3x)dx;$$

$$21) \int_{2\pi}^{3\pi} \sin x dx;$$

$$22) \int_{-\frac{\pi}{2}}^{\frac{\pi}{2}} \cos x dx; \quad 23) \int_{-\frac{\pi}{4}}^{\frac{\pi}{2}} \cos x dx;$$

$$24) \int_{\frac{\pi}{6}}^{\pi} \sin x dx;$$

$$25) \int_{-2}^1 x(x+3)(2x-1)dx;$$

$$26) \int_1^2 \left(x + \frac{1}{x}\right)^2 dx; \quad 27) \int_0^{\frac{\pi}{2}} \sin 2x dx;$$

$$28) \int_{\frac{\pi}{4}}^{\pi} \cos\left(3x - \frac{\pi}{4}\right) dx;$$

$$29) \int_{-1}^0 (x+1)(x^2-2)dx;$$

$$30) \int_{-2}^{-1} \frac{4}{x^2} \left(1 - \frac{2}{x}\right) dx; \quad 31) \int_0^4 (x - \sqrt{3}x)dx;$$

$$32) \int_1^9 \left(2x - \frac{3}{\sqrt{x}}\right) dx;$$

$$33) \int_{-1}^2 \frac{5x-2}{\sqrt[3]{x}} dx;$$

$$34) \int_1^3 \frac{3x-1}{\sqrt{x}} dx; \quad 35) \int_1^4 \sqrt{x} \left(3 - \frac{7}{x}\right) dx;$$

$$36) \int_1^8 \frac{4}{\sqrt{x+2}} dx;$$

$$37) \int_0^2 e^{3x} dx;$$

$$38) \int_1^3 2e^{2x} dx; \quad 39) \int_1^2 \frac{3}{2x-1} dx;$$

$$40) \int_{-1}^1 \frac{4}{3x+5} dx;$$

**Домашнее задание: № 2 (38, 39, 40)**

**Тема: «Неопределённый интеграл. Методы интегрирования.»**

$$1) \int x \operatorname{arctg} x dx;$$

$$2) \int \frac{\ln x}{x^3} dx;$$

$$3) \int x \cos 2x dx;$$

$$4) \int x^2 \ln x dx;$$

$$5) \int (2x+3) \cos x dx;$$

$$6) \int (x^2 - 4x + 1)e^{-x} dx;$$

$$7) \int \left(1 - \frac{1}{x^2}\right) \sqrt{x\sqrt{x}} dx;$$

$$8) \int (x+2) \sin x dx;$$

$$9) \int x \cos \frac{x}{2} dx;$$

$$10) \int (3x-6)e^{5x} dx;$$

- |  |  |
|--|--|
| 11) $\int \arcsin x \, dx;$                    | 12) $\int x^2 \cos x \, dx;$                                   |
| 13) $\int \frac{\arccos x}{\sqrt{1+x}} \, dx;$ | 14) $\int e^x \cos x \, dx;$                                   |
| 15) $\int (2x-3)e^{3x} \, dx;$                 | 16) $\int x \ln x \, dx;$                                      |
| 17) $\int (x-7) \sin x \, dx;$                 | 18) $\int x^2 \ln x \, dx;$                                    |
| 19) $\int (4-x)e^{-3x} \, dx;$                 | 20) $\int (x+2)3^x \, dx;$                                     |
| 21) $\int \ln(1+x^2) \, dx;$                   | 22) $\int x^2 \sin x \, dx;$                                   |
| 23) $\int \ln(x + \sqrt{1+x^2}) \, dx;$        | 24) $\int \frac{x}{\sin^2 3x} \, dx;$                          |
| 25) $\int 3^x \cos x \, dx;$                   | 26) $\int \frac{\ln x}{\sqrt{x}} \, dx;$                       |
| 27) $\int x^2 e^{4x} \, dx;$                   | 28) $\int \frac{x}{\cos^2 x} \, dx;$                           |
| 29) $\int \arccos x \, dx;$                    | 30) $\int \sin(\ln x) \, dx;$                                  |
| 31) $\int (6x^2 + 8x + 3) \, dx;$              | 32) $\int \frac{\sqrt[3]{x^2} - \sqrt[4]{x}}{\sqrt{x}} \, dx;$ |
| 33) $\int \frac{1}{\sqrt{4+x^2}} \, dx;$       | 34) $\int \frac{1}{7x^2 - 8} \, dx;$                           |
| 35) $\int \frac{x-2}{x^2-4} \, dx;$            | 36) $\int \frac{2x}{(1+x^2)} \, dx;$                           |
| 37) $\int \frac{2x+3}{x^4} \, dx;$             | 38) $\int \frac{1}{x^2+7} \, dx;$                              |

*Домашнее задание: 32, 34, 36*

## 6. Экзаменационные вопросы

1. Матрицы, их виды.
2. Действия над матрицами. Сложение. Умножение на число. Элементарные преобразования матриц.
3. Определители. Правило треугольника. Схемы вычисления определителей 1-го и 2-го порядков.
4. Свойства определителей.
5. Миноры и алгебраические дополнения.
6. Разложение определителей в сумму алгебраических дополнений.
7. Обратная матрица. Вырожденная и невырожденная матрицы. Союзная матрица.
8. Алгоритм вычисления обратной матрицы.
9. Ранг матрицы.
10. Системы линейных алгебраических уравнений. Матрица системы. Совместная и несовместная системы. Определенная и неопределенная системы. Расширенная матрица системы.
11. Матричный метод решения СЛАУ.
12. Метод Крамера решения СЛАУ.
13. Метод Гаусса решения СЛАУ.

14. Элементы и множества.
15. Задание множеств.
16. Операции над множествами и их свойства.
17. Понятие комплексного числа. Комплексно-сопряженные числа. Модуль комплексного числа.
18. Вычитание и деление комплексных чисел.
19. Комплексная плоскость. Привести пример.
20. Аргумент комплексного числа. Привести пример.
21. Запись комплексного числа в тригонометрической форме. Привести пример.
22. Умножение и деление комплексных чисел. Привести пример.
23. Возведение в степень комплексного числа, заданного в тригонометрической форме. Привести пример.
24. Комбинаторика. Правило произведения. Привести пример.
25. Размещения с повторениями. Привести пример.
26. Перестановки. Привести пример.
27. Размещения без повторений. Привести пример.
28. Сочетания без повторений. Привести пример.
29. Бином Ньютона. Треугольник Паскаля.
30. Сочетания с повторениями. Привести пример.
31. Числовые последовательности. Предел последовательности.
32. Определение производной. Правила дифференцирования.
33. Геометрический смысл производной.
34. Возрастание и убывание функции.
35. Экстремумы функции.
36. Производные второго порядка.
37. Таблица производных.
38. Наибольшее и наименьшее значения функции.
39. Понятия события и вероятности события.
40. Достоверные и невозможные события.
41. Классическое определение вероятности.
42. Теоремы сложения и умножения вероятностей.
43. Случайная величина.
44. Дискретные и непрерывные случайные величины.
45. Закон распределения случайной величины.
46. Характеристики случайной величины.

Перечень заданий закрытого типа

**Задание №1.** Вероятность достоверного события равна... а) 1 ; б) 0 ; в) -1 ; г) 0,999.

**Задание № 2.** Вычислить определитель 4-го порядка, разложив его по выбранной строке или столбцу:

$$\Delta = \begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 & 1 \\ -2 & 0 & 1 & 4 \\ 2 & 5 & 1 & \\ 1 & 4 & 3 & 2 \end{vmatrix}.$$

а)  $\Delta = -2$  б)  $\Delta = 4$ ; в)  $\Delta = -4$ ; г)  $\Delta = 2$ ;

**Задание № 3.** Установите соответствие между операциями и действиями с матрицами  
ОПЕРАЦИЯ

- 1) сложение матриц; 2) вычитание матриц; 3) умножение матрицы на число. ДЕЙСТВИЕ

а) умножение всех элементов матрицы на число; б) сложение соответствующих элементов матриц; в) вычитание соответствующих элементов матриц;

**Задание № 4.** Установите соответствие между типом системы уравнений и ее признаками  
Тип системы уравнений

- 1) определенная;

2) неопределенная;

3) совместная;

4) несовместная;

5) однородная.

признаки

а) свободные члены всех ее уравнений равны нулю;

б) хотя бы один из свободных членов уравнений системы равен нулю; в) система имеет хотя бы одно решение;

г) система имеет более одного решения;

д) решением системы является упорядоченная совокупность чисел, при подстановке которых в систему каждое из ее уравнений обращается в верное равенство;

е) система не имеет ни одного решения;

**Задание № 5.** Функция  $y = \sin x$  на отрезке  $\left[ -\frac{\pi}{2}; \frac{\pi}{2} \right]$  имеет обратную функцию, которая

называется арксинусом и обозначается  $y = \arcsin x$ . Установите правильную последовательность описания свойств функции  $y = \arcsin x$

1)  $D(y) = [-1; 1]$

2)  $\arcsin(-x) = -\arcsin x$

3)  $\sin(\arcsin x) = x$ , где  $x \in [-1; 1]$

4)  $E(y) = \left[ -\frac{\pi}{2}; \frac{\pi}{2} \right]$

Перечень заданий открытого типа

**Задание № 1.** Решить систему уравнений

$$\begin{cases} x + 2y + z = 8, \\ x + 3y + z = 15, \\ 4x + y + z = 11, \\ x + y + 5z = 23 \end{cases}$$

**Задание № 2.** Найти угол между векторами  $\vec{a} = 2\vec{m} + 4\vec{n}$  и  $\vec{b} = \vec{m} - \vec{n}$ , если  $\vec{m}$  и  $\vec{n}$  - единичные векторы, образующие угол  $120^\circ$ .

**Задание № 3.** Найти определитель матрицы

$$\begin{vmatrix} 3 & 5 & 7 & 2 \\ 1 & 2 & 3 & 4 \\ -2 & -3 & 3 & 2 \\ 1 & 3 & 5 & 4 \end{vmatrix}$$

**Задание № 4.** Дополните определение: Система линейных однородных уравнений имеет ненулевые решения тогда и только тогда, когда ранг-матрица коэффициентов при переменных ... числа переменных.

**Задание № 5.** Дополните определение: Если какая-либо строка (столбец) матрицы состоит из одних нулей, то ее определитель равен ...

# 1. ПЕРЕЧЕНЬ ЗАДАНИЙ ДЛЯ ОЦЕНКИ СФОРМИРОВАННОСТИ РЕЗУЛЬТАТОВ

## Формируемая компетенция ОК 01

Перечень заданий закрытого типа

**Задание №1.** Какая из функций является нечетной:

A)  $y = \frac{x^3 + x^4}{1 + x^2}$

B)  $y = \frac{x + x^2}{1 + x^2}$

C)  $y = \frac{x + x^4}{1 + x^2}$

D)  $y = \frac{x^2}{1 + x^2}$

E)  $y = \frac{x^2}{1 + x^2}$

**Задание № 2.** Вычислите с точностью до 3 знаков  $\sqrt[3]{6,06}$ , выберите правильный вариант ответа.

а) 4,007; б) 4,015; в) 3,996; г) другой ответ.

**Задание № 3.** Решите неравенство и выберите правильный вариант ответа.

$$|2x + 3| \leq 5.$$

а)  $[-4; 1]$ ; б)  $[-8; 2]$ ; в) другой ответ.

**Задание № 4.** Какая из данных функций является показательной? а)  $y = \pi^x$

б)  $y = x^\pi$ ;

в)  $y = x^x$ ;

г)  $y = 2^{(3-x)x}$

**Задание № 5.** Радианная мера двух углов треугольника равна

$$\frac{\pi}{3} \text{ и } \frac{\pi}{4}.$$

каждого угла треугольника.

а)  $75^\circ$  и  $45^\circ$ ;

б)  $55^\circ$  и  $65^\circ$ ;

в)  $60^\circ$  и  $45^\circ$ ;

**Задание № 6.** Упростите выражение

$$\frac{\cos 4\alpha + \cos 2\alpha}{\cos 3\alpha} \text{ и выберите правильный вариант ответа}$$

а)  $\operatorname{ctg} \alpha$ ;

б)  $\cos \alpha$ ;

в)  $2\cos \alpha$ ;

г) другой ответ.

**Задание № 7.** Установите соответствие формулы двойных и половинных углов

1. $\sin 2\alpha =$	A) $\cos^2 \alpha - \sin^2 \alpha$
2. $\cos 2\alpha =$	Б) $2\sin \alpha \cdot \cos \alpha$
3. $\operatorname{tg} 2\alpha =$	В) $\frac{2\operatorname{tg} \alpha}{1 - \operatorname{tg}^2 \alpha}$

**Задание № 8.** Установите соответствие формулы двойных и половинных углов

1) $\cos^2 \square - \sin^2 \square$	A) $\frac{\sin \square}{\cos \square}$
2) $1 - \operatorname{tg}^2 \square$	Б) $\frac{\cos \square}{\sin \square}$
3) $\operatorname{tg} \square$	В) 1
4) $\operatorname{ctg} \square$	Г) $1/\cos^2 \square$

**Задание № 9.** Функция

$y = \sin x$  на отрезке  $\left[-\frac{\pi}{2}; \frac{\pi}{2}\right]$  имеет обратную функцию, которая

называется арксинусом и обозначается  $y = \arcsin x$ . Установите правильную последовательность описания свойств функции  $y = \arcsin x$

1)  $D(y) = [-1; 1]$

2)  $\arcsin(-x) = -\arcsin x$

3)  $\sin(\arcsin x) = x$ , где  $x \in [-1; 1]$

4)  $E(y) = \left[-\frac{\pi}{2}; \frac{\pi}{2}\right]$



**Задание № 10.** Функция  $y = \operatorname{tg} x$  на промежутке  $\left(-\frac{\pi}{2}; \frac{\pi}{2}\right)$  имеет обратную функцию, которая называется арктангенсом и обозначается  $y = \operatorname{arctg} x$ .

Установите правильную последовательность описания свойств функции  $y = \operatorname{arctg} x$ .

- 1)  $\operatorname{arctg}(-x) = -\operatorname{arctg} x$
- 2)  $E(y) = \left(-\frac{\pi}{2}; \frac{\pi}{2}\right)$
- 3)  $\operatorname{tg}(\operatorname{arctg} x) = x$ , где  $x \in R$
- 4)  $D(y) = R$

Перечень заданий открытого типа Задание № 1. Найти значение выражения:

$$\int \frac{dx}{\sqrt{a+bx}}$$

Задание № 2.

$$\int_0^3 \frac{dx}{9+x^2}$$

Задание № 3. Найти определитель матрицы

$$\begin{vmatrix} 3 & 5 & 7 & 2 \\ 1 & 2 & 3 & 4 \\ -2 & -3 & 3 & 2 \\ 1 & 3 & 5 & 4 \end{vmatrix}$$

Задание № 4. Решить систему уравнений

$$\begin{cases} 3x + 2y - z = 5, \\ x + y - z = 0, \\ 4x - y + 5z = 0 \end{cases}$$

Задание № 5. Даны векторы  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$ , угол между которыми  $120^\circ$ . Построить вектор  $\vec{c} = 2\vec{a} - 1,5\vec{b}$  и определить его модуль, если  $a = 3$  и  $b = 4$ .

Задание № 6. Вычислить:  $(\vec{m} + \vec{n})^2$ , если  $\vec{m}$  и  $\vec{n}$  - единичные векторы с углом между ними  $30^\circ$ . Задание № 7.

Вычислить объем параллелепипеда, построенного на векторах  $\vec{a} = 3\vec{i} + 4\vec{j}$ ,  $\vec{b} = -3\vec{j} + \vec{k}$ ,  $\vec{c} = 2\vec{j} + 5\vec{k}$ .

Задание № 8. Кто ввел понятие «абсолютная величина действительного числа»?

Задание № 9. Дополните определение: Операция, состоящая в вычислении производных и дифференциалов от любой дифференцируемой функции – это ...

Задание № 10. Дополните определение: Совокупность  $n$  линейно независимых векторов  $n$ -мерного пространства  $R$  называется ...

# КЛЮЧИ К ЗАДАНИЯМ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

Таблица 5

Формируемые результаты	№ задания	Ответ
ОК 01	<b>Задания закрытого типа</b>	
	№ 1	Е
	№ 2	А
	№ 3	1-б, 2-б, 3-а
	№ 4	1-д; 2-г; 3-в; 4-е; 5-а
	№ 5	4,2,3,1
	<b>Задания открытого типа</b>	
	№ 1	1,2,3,4
	№ 2	120
	№ 3	-70
	№ 4	меньше
	№ 5	0

# КЛЮЧИ К ЗАДАНИЯМ ДЛЯ ОЦЕНКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Таблица 6

Формируемые результаты	№ задания	Ответ
ОК 01	<b>Задания закрытого типа</b>	
	№ 1	Е
	№ 2	А
	№ 3	А
	№ 4	Г
	№ 5	В
	№ 6	Б
	№ 7	1-б, 2-а, 3-в,
	№ 8	1-в, 2-г, 3-а, 4-б,
	№ 9	1,4,3,2
	№ 10	4,2,3,1
	<b>Задания открытого типа</b>	
	№ 1	$\sqrt{a + \frac{2}{b}x + c}$
	№ 2	$\pi/2$
	№ 3	-70
	№ 4	-1; 3; 2
	№ 5	$6\sqrt{3}$
	№ 6	$2 + \sqrt{3}$
	№ 7	51
	№ 8	Котс
	№ 9	Дифференцирование
	№ 10	базис

## Критерии оценки тестовых заданий, заданий на дополнение, с развернутым ответом и на установление правильной последовательности

Верный ответ - 2 балла.

Неверный ответ или его отсутствие - 0 баллов.

## Критерии оценки заданий на сопоставление

Верный ответ - 2 балла

ошибка - 1 балл

более 1-й ошибки или ответ отсутствует - 0 баллов.

## **Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы.**

### *Основные источники:*

1. В.П. Григорьев, Т.Н. Сабурова. Математика: учебник для общеобразовательных организаций. – Москва, издательский центр «Академия», 2019. – 368с.
2. Богомолов Н.В. Практические занятия по математике, учебное пособие для СПО. М.: «Высшая школа», 2017. – 495с.

### *Дополнительные источники:*

1. Богомолов Н.В., Самойленко П.И. Математика. – М.: Дрофа, ОАО «Московский учебник», 2019. – 401с.
2. Богомолов Н.В. Сборник задач по математике. – М.: Дрофа, ОАО «Московский учебник», 2017. – 204с.

### **Интернет-ресурсы:**

1. Exponenta.ru <http://www.exponenta.ru> Компания Softline. Образовательный математический сайт. Материалы для студентов: задачи с решениями, справочник по математике, электронные консультации.
2. Газета «Математика» Издательского дома «Первое сентября»  
<http://mat.1september.ru>
3. Математика в Открытом колледже  
<http://www.mathematics.ru>
4. Math.ru: Математика и образование  
<http://www.math.ru>
5. Московский центр непрерывного математического образования (МЦНМО)  
<http://www.mccme.ru>
6. Allmath.ru — вся математика в одном месте  
<http://www.allmath.ru>