

Министерство образования, науки и молодежной политики  
Краснодарского края  
Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
Краснодарского края «Пашковский сельскохозяйственный колледж»

УТВЕРЖДАЮ

Зам директора по УМР



Е.П. Ольховская

« 5 » октября 2022 г

**Комплект оценочных средств**  
для проведения текущей промежуточной аттестации студентов в рамках  
основной профессиональной образовательной программы  
по учебной дисциплине  
**ОУД. 04 Математика**

Специальности 10.02.05 Обеспечение информационной безопасности  
автоматизированных систем

Краснодар, 2022г.

Комплект контрольно-оценочных средств для проведения аттестации студентов по учебной дисциплине ОУД. 04 Математика разработан на основании рабочей программы образовательной учебной дисциплины, которая входит в структуру основной образовательной программы и предназначена для ее реализации в соответствии с требованиями ФГОС СОО. По специальности 10.02.05 Обеспечение информационной безопасности автоматизированных систем (приказ Минобрнауки России от 09.12.2016 г. №1553, зарегистрировано в Минюсте России 26.12.2016 г., № 44938 (ред. 17.12.2020 г.))

Организация разработчик: ГБПОУ КК ПСХК

Разработчик:

Нефедова Н.А. преподаватель математики ГБПОУ КК ПСХК  
квалификация по диплому: учитель математики

Рассмотрен на заседании методического объединения естественнонаучных и математических дисциплин

Протокол № 2 от « 04 » 10 2022 г.

Алекс М. В. Александров

## **СОДЕРЖАНИЕ**

1. Паспорт комплекта оценочных средств
2. Результаты освоения учебной дисциплины
3. Оценка результатов освоения учебной дисциплины
4. Структура контрольных заданий
  - 4.1. Задания текущего контроля
  - 4.2. Задания промежуточной аттестации

## 1. ПАСПОРТ КОМПЛЕКТА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Комплект оценочных средств (КОС) предназначены для контроля и оценки образовательных достижений студентов.

КОС включают контрольные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачета.

КОС учебной дисциплины ОУД. 04 Математика разработан в соответствии с требованиями ФГОС среднего профессионального образования по специальности 10.02.05 Обеспечение информационной безопасности автоматизированных систем, утв. приказом Министерства образования и науки РФ от 09.12.2016 г. N 1553; зарегистрировано в Минюсте России 26.12.2016 № 44938, входящей в укрупнённую группу 10.00.00 Информационная безопасность и технического профиля профессионального образования.

## 2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение содержания учебной дисциплины «Математика» обеспечивает достижение студентами следующих результатов:

Коды	Планируемые результаты освоения дисциплины включают
ЛР 05	сформированность основ саморазвития и самовоспитания в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества; готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;
ЛР 06	толерантное сознание и поведение в поликультурном мире, готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения, способность противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам и другим негативным социальным явлениям;
ЛР 07	навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;
ЛР 08	нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей;
ЛР 09	готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;
ЛР 10	эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, общественных отношений;
ЛР 13	осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов; отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем.
МР 01	умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для



	достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях;
MP 02	умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;
MP 03	владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;
MP 04	готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, владение навыками получения необходимой информации из словарей разных типов, умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;
MP 05	умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий (далее – ИКТ) в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;
MP 07	умение самостоятельно оценивать и принимать решения, определяющие стратегию поведения, с учетом гражданских и нравственных ценностей;
MP 08	владение языковыми средствами – умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;
MP 09	владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения.
ПРБ 01	сформированность представлений о математике как части мировой культуры и месте математики в современной цивилизации, способах описания явлений реального мира на математическом языке;
ПРБ 02	сформированность представлений о математических понятиях как важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимание возможности аксиоматического построения математических теорий;
ПРБ 03	владение методами доказательств и алгоритмов решения, умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;
ПРБ 04	владение стандартными приемами решения рациональных и иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем; использование готовых компьютерных программ, в том числе для поиска пути решения и иллюстрации решения уравнений и неравенств;
ПРБ 05	сформированность представлений об основных понятиях, идеях и методах математического анализа;
ПРБ 06	владение основными понятиями о плоских и пространственных геометрических фигурах, их основных свойствах; сформированность умения распознавать геометрические фигуры на чертежах, моделях и в реальном мире; применение изученных свойств геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием;
ПРБ 07	сформированность представлений о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, статистических закономерностях в реальном мире, основных понятиях элементарной теории вероятностей, умений находить и

	оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин;
ПРб 08	владение навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач;
ПРу 01	сформированность представлений о необходимости доказательств при обосновании математических утверждений и роли аксиоматики в проведении дедуктивных рассуждений;
ПРу 02	сформированность понятийного аппарата по основным разделам курса математики; знаний основных теорем, формул и умения их применять; умения доказывать теоремы и находить нестандартные способы решения задач;
ПРу 03	сформированность умений моделировать реальные ситуации, исследовать построенные модели, интерпретировать полученный результат;
ПРу 04	сформированность представлений об основных понятиях математического анализа и их свойствах, владение умением характеризовать поведение функций, использование полученных знаний для описания и анализа реальных зависимостей;
ПРу 05	владение умениями составления вероятностных моделей по условию задачи и вычисления вероятности наступления событий, в том числе с применением формул комбинаторики и основных теорем теории вероятностей; исследования случайных величин по их распределению.

### 3. ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1. Результаты освоения учебного предмета, подлежащие проверке

	<b>Результаты обучения</b>	<b>Формы и методы контроля и оценки результатов обучения</b>
ПР6 01	сформированность представлений о математике как части мировой культуры и месте математики в современной цивилизации, способах описания явлений реального мира на математическом языке;	Оценка результатов устных ответов, решения задач (в том числе профессионально ориентированных), контрольных работ, заданий экзамена
ПР6 02	сформированность представлений о математических понятиях как важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления, понимание возможности аксиоматического построения математических теорий;	Оценка результатов устных ответов, решения задач (в том числе профессионально ориентированных), контрольных работ, заданий экзамена
ПР6 03	владение методами доказательств и алгоритмов решения, умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;	Оценка результатов устных ответов, решения задач (в том числе профессионально ориентированных), контрольных работ, заданий экзамена
ПР6 04	владение стандартными приемами решения рациональных и иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем; использование готовых компьютерных программ, в том числе для поиска пути решения и иллюстрации решения уравнений и неравенств;	Оценка результатов устных ответов, решения задач (в том числе профессионально ориентированных), контрольных работ, заданий экзамена.
ПР6 05	сформированность представлений об основных понятиях, идеях и методах математического анализа;	Оценка результатов устных ответов, решения задач (в том числе профессионально ориентированных), контрольных работ, заданий экзамена
ПР6 06	владение основными понятиями о плоских и пространственных геометрических фигурах, их основных свойствах; сформированность умения распознавать геометрические фигуры на чертежах, моделях и в реальном мире; применение изученных свойств геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием;	Оценка результатов устных ответов, решения задач (в том числе профессионально ориентированных), контрольных работ, заданий экзамена
ПР6 07	сформированность представлений о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, статистических закономерностях в реальном мире, основных понятиях	Оценка результатов устных ответов, решения задач (в том числе профессионально ориентированных), контрольных работ, заданий экзамена

	элементарной теории вероятностей; умений находить и оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин;	
ПР6 08	владение навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач;	Оценка результатов решения задач (в том числе профессионально ориентированных), контрольных работ.
ПРу 01	сформированность представлений о необходимости доказательств при обосновании математических утверждений и роли аксиоматики в проведении дедуктивных рассуждений;	Оценка результатов устных ответов, решения задач (в том числе профессионально ориентированных), контрольных работ, заданий экзамена
ПРу 02	сформированность понятийного аппарата по основным разделам курса математики; знаний основных теорем, формул и умения их применять; умения доказывать теоремы и находить нестандартные способы решения задач;	Оценка результатов устных ответов, решения задач (в том числе профессионально ориентированных), контрольных работ, заданий экзамена
ПРу 03	сформированность умений моделировать реальные ситуации, исследовать построенные модели, интерпретировать полученный результат;	Оценка результатов профессионально ориентированных задач
ПРу 04	сформированность представлений об основных понятиях математического анализа и их свойствах, владение умением характеризовать поведение функций, использование полученных знаний для описания и анализа реальных зависимостей;	Оценка результатов устных ответов, решения задач (в том числе профессионально ориентированных), контрольных работ, заданий экзамена.
ПРу 05	владение умениями составления вероятностных моделей по условию задачи и вычисления вероятности наступления событий, в том числе с применением формул комбинаторики и основных теорем теории вероятностей; исследования случайных величин по их распределению.	Оценка результатов устных ответов, решения задач (в том числе профессионально ориентированных), контрольных работ, заданий экзамена

#### 4. Структура контрольных заданий

##### 4.1. Задания текущего контроля

#### Контрольная работа № 1 «Приращение функции и аргумента»

##### Вариант 1

1. Найдите приращение  $\Delta f$  и  $\Delta x$  в точке  $x_0$ , если  $f(x) = 3 - 2x$ ,  
 $x_0 = 1$ ,  $x = 0,5$ .
2. Найдите приращение функции  $f$  в точке  $x_0$ , если  $f(x) = x^3 - 4$ ,  
 $\Delta x = 0,3$ ,  $x_0 = 2$
3. Стороны треугольника равны 5, 7, 8 см. Найдите приращение его периметра, если меньшую сторону увеличить на 3 см, а большую уменьшить на 2 см.

##### Вариант 2

1. Найдите приращение  $\Delta f$  и  $\Delta x$  в точке  $x_0$ , если  $f(x) = 4x + 2$ ,  
 $x_0 = -1$ ,  $x = 0,3$ .
2. Найдите приращение функции  $f$  в точке  $x_0$ , если  $f(x) = 2x^2 + 1$ ,  
 $\Delta x = 0,7$ ,  $x_0 = 3$
3. Стороны треугольника равны 6, 9, 13 см. Найдите приращение его периметра, если среднюю сторону увеличить на 5 см, а большую уменьшить на 5 см.

##### Вариант 3

1. Найдите приращение  $\Delta f$  и  $\Delta x$  в точке  $x_0$ , если  $f(x) = 5 + 2x$ ,  
 $x_0 = 3$ ,  $x = 1,2$ .
2. Найдите приращение функции  $f$  в точке  $x_0$ , если  $f(x) = 3x^2 - 2$ ,  
 $\Delta x = 1,3$ ,  $x_0 = -2$
3. Стороны трапеции равны 5, 7, 8, 6 см. Найдите приращение её периметра, если меньшую сторону увеличить на 5 см, а большую уменьшить на 4 см.

##### Вариант 4

1. Найдите приращение  $\Delta f$  и  $\Delta x$  в точке  $x_0$ , если  $f(x) = 4x^2 - 3$ ,  
 $x_0 = 3$ ,  $x = 2,3$ .
2. Найдите приращение функции  $f$  в точке  $x_0$ , если  $f(x) = x + 1$ ,  
 $\Delta x = 1,5$ ,  $x_0 = 4$

3. Стороны параллелограмма равны 8 и 13 м. Найдите приращение его периметра, если меньшую сторону увеличить на 5 м, а большую уменьшить на 6 м.

**Вариант 5**

1. Найдите приращение  $\Delta f$  и  $\Delta x$  в точке  $x_0$ , если  $f(x) = 9x + 1$ ,  $x_0 = 3$ ,  $x = 2,4$ .
2. Найдите приращение функции  $f$  в точке  $x_0$ , если  $f(x) = \frac{x^3}{2} - 1$ ,  $\Delta x = 0,5$ ,  $x_0 = 4$
3. Стороны треугольника равны 9, 12, 20 м. Найдите приращение его периметра, если меньшую сторону увеличить на 6 см, а среднюю уменьшить на 2 м.

**Вариант 6**

1. Найдите приращение  $\Delta f$  и  $\Delta x$  в точке  $x_0$ , если  $f(x) = x^3 - 3$ ,  $x_0 = -3$ ,  $x = 1,3$ .
2. Найдите приращение функции  $f$  в точке  $x_0$ , если  $f(x) = \frac{x}{3} - 2$ ,  $\Delta x = 2,7$ ,  $x_0 = 3$
3. Стороны трапеции равны 5, 9, 10, 14 см. Найдите приращение её периметра, если меньшую сторону увеличить на 5 см, а большую уменьшить на 2 см.

**Вариант 7**

1. Найдите приращение  $\Delta f$  и  $\Delta x$  в точке  $x_0$ , если  $f(x) = 5 + 2x^2$ ,  $x_0 = 2$ ,  $x = -2,2$ .
2. Найдите приращение функции  $f$  в точке  $x_0$ , если  $f(x) = 3x + 2$ ,  $\Delta x = 0,6$ ,  $x_0 = -3$
3. Стороны прямоугольника равны 18, 26 см. Найдите приращение его периметра, если меньшую сторону увеличить на 5 см, а большую уменьшить на 4 см.

**Вариант 8**

Найдите приращение  $\Delta f$  и  $\Delta x$  в точке  $x_0$ , если  $f(x) = x^3 - 4$ ,  $x_0 = 2$ ,  $x = 2,1$   
Найдите приращение функции  $f$  в точке  $x_0$ , если  $f(x) = 9 - 8x$ ,  $\Delta x = 2,5$ ,  $x_0 = 5$

1. Стороны параллелограмма равны 15 и 9 м. Найдите приращение его периметра, если меньшую сторону увеличить на 6 м, а большую уменьшить на 4 м.



### Вариант 9

1. Найдите приращение  $\Delta f$  и  $\Delta x$  в точке  $x_0$ , если  $f(x) = x^2 + 2x$ ,  $x_0 = -2$ ,  $x = -2,5$ .
2. Найдите приращение функции  $f$  в точке  $x_0$ , если  $f(x) = \sqrt{x}$ ,  $\Delta x = 0,44$ ,  $x_0 = 1$
3. Стороны прямоугольника равны 15 и 20 м. Найдите приращение его периметра, если меньшую сторону увеличить на 0,11 м, а большую - увеличить на 0,2 м.

### Контрольная работа № 2 «Производная»

#### Вариант 1

1. Найдите производную функции:

1.  $f(x) = 8x$
2.  $f(x) = x^{16}$
3.  $f(x) = \log_2 x$
4.  $f(x) = 2 \sin x$
5.  $f(x) = 3x^8 + 2x^7 - 3x^2 + 4$
6.  $f(x) = x^3 - 3x^2 - 3x^4$
7.  $f(x) = \log_4 x \cdot x^3$
8.  $f(x) = 7^x \cdot (x^4 + 8x)$
9.  $f(x) = e^x \cdot \ln x$
10.  $f(x) = \cos x - 3x$

2. Найдите производную функции в точке  $x_0$ , если

1.  $f(x) = \operatorname{tg} x - \operatorname{ctg} x$ ,  $x_0 = \frac{\pi}{4}$
2.  $f(x) = 3x^2 - 4x$ ,  $x_0 = -2$
3.  $f(x) = 4\sqrt{x} - x^2$ ,  $x_0 = 4$

3. Решите уравнение  $f'(x) = 2$ , если  $f(x) = x^3 - \frac{7}{2}x^2 - 4x$ .

#### Вариант 2

1. Найдите производную функции:

1.  $f(x) = 12x$
2.  $f(x) = x^{23}$
3.  $f(x) = \log_7 x$
4.  $f(x) = 2 \operatorname{tg} x$
5.  $f(x) = 2x^7 - 4x^5 + 3x - 7$
6.  $f(x) = 6x + 2\sqrt{x} - 3x^8 + 3$
7.  $f(x) = e^x \cdot 5x^2$
8.  $f(x) = 2 \sin x + 2 \cos x + 8x^6$
9.  $f(x) = (7x^4 + x^3) \cdot \log_3 x$
10.  $f(x) = 4x^2 \cdot \ln x$

2. Найдите производную функции в точке  $x_0$ , если

1.  $f(x) = \cos x - \operatorname{ctgx}$ ,  $x_0 = \frac{\pi}{4}$

2.  $f(x) = 3^x - 8x^2$ ,  $x_0 = -1$

3.  $f(x) = 4 \log_2 x - x^3$ ,  $x_0 = 2$

4. Решите уравнение  $f'(x) = 6$ , если  $f(x) = \frac{2}{3}x^3 + \frac{3}{2}x^2 - 14x$ .

### Вариант 3

1. Найдите производную функции:

1.  $f(x) = -15x$

2.  $f(x) = x^{14}$

3.  $f(x) = 3 \operatorname{ctgx}$

4.  $f(x) = 2 \ln x$

5.  $f(x) = 3x^9 - 5x^6 + 2x^2 + \sqrt{3}$

6.  $f(x) = \operatorname{tg} x + 2 \ln x - 5x^5$

7.  $f(x) = \log_4 x \cdot (x^3 - 3x^4)$

8.  $f(x) = (4x^6 - x) \cdot 4^x$

9.  $f(x) = \sin x \cdot \cos x$

10.  $f(x) = \operatorname{ctg}^2 x + 3x$

2. Найдите производную функции в точке  $x_0$ , если

1.  $f(x) = \cos x \cdot \operatorname{ctgx}$ ,  $x_0 = \frac{\pi}{4}$

2.  $f(x) = e^x - 3x^2$ ,  $x_0 = 4$

3.  $f(x) = \ln x + 6x^4$ ,  $x_0 = 2$

3. Решите уравнение  $f'(x) = 0$ , если  $f(x) = \frac{4}{3}x^3 - \frac{1}{2}x^2 - 3x$ .

### Вариант 4

1. Найдите производную функции:

1.  $f(x) = 3x$
2.  $f(x) = 9x^7$
3.  $f(x) = 8 \sin x$
4.  $f(x) = 9 \ln x$
5.  $f(x) = 2x^{-5} + 3x^4 + 7x + 18$
6.  $f(x) = 6 \cos x + \log_7 x - 7^x$
7.  $f(x) = 6^x \cdot \log_6 x$
8.  $f(x) = -2 \sin x \cdot \cos x$
9.  $f(x) = (3x^2 - x) \cdot e^x$
10.  $f(x) = \ln x + 4x$

2. Найдите производную функции в точке  $x_0$ , если

1.  $f(x) = 3x^2 - 7x + 3, \quad x_0 = -3$
2.  $f(x) = x + \log_2 x, \quad x_0 = 3$
3.  $f(x) = 4 \operatorname{tg} x - \operatorname{ctg} x, \quad x_0 = \frac{\pi}{6}$

4. Решите уравнение  $f'(x) = 2$ , если  $f(x) = x^3 - \frac{11}{2}x^2 + 12x$ .

### Вариант 5

1. Найдите производную функции:

1.  $f(x) = 3x$
2.  $f(x) = x^{-18}$
3.  $f(x) = 7 \log_5 x$
4.  $f(x) = 6 \cos x$
5.  $f(x) = 2x^4 + 2x^3 - 3x^6 + 14$
6.  $f(x) = x^5 - 3x^3 + 6x^7$
7.  $f(x) = x^5 \cdot \log_6 x$
8.  $f(x) = 3^x \cdot (x^3 + 8)$

9.  $f(x) = e^x \cdot \sin x$

10.  $f(x) = \operatorname{ctg} x - 3x^4$

2. Найдите производную функции в точке  $x_0$ , если

1.  $f(x) = \sin x - \cos x, \quad x_0 = \frac{\pi}{4}$

2.  $f(x) = x^4 - 3x^2, \quad x_0 = -2$

3.  $f(x) = 2\sqrt{x} + x^3, \quad x_0 = 16$

3. Решите уравнение  $f'(x) = 1$ , если  $f(x) = -2x^3 - \frac{11}{2}x^2 + 3x$ .

### Вариант 6

1. Найдите производную функции:

1.  $f(x) = 21x$

2.  $f(x) = x^{-11}$

3.  $f(x) = 3\log_9 x$

4.  $f(x) = 2 \cdot 5^x$

5.  $f(x) = x^9 + 2x^6 - 4x - \sqrt{7}$

6.  $f(x) = x + 6\sqrt{x} - 3x^7 + 3x$

7.  $f(x) = 4^x \cdot 2x^3$

8.  $f(x) = 2\ln x + 2x + 8x^6$

9.  $f(x) = (x^2 - 5x^3) \cdot \log_7 x$

10.  $f(x) = 4x^2 \cdot e^x$

2. Найдите производную функции в точке  $x_0$ , если

1.  $f(x) = 2\cos x - 3\operatorname{ctg} x, \quad x_0 = \frac{\pi}{6}$

2.  $f(x) = e^x - 8x^2 + 5x, \quad x_0 = 0$

3.  $f(x) = 3\sqrt{x} - x^2, \quad x_0 = 9$

3. Решите уравнение  $f'(x) = -1$ , если  $f(x) = 3x^3 - \frac{3}{2}x^2 - x$ .

### Вариант 7

1. Найдите производную функции:

1.  $f(x) = -19x$

2.  $f(x) = 3x^{10}$

3.  $f(x) = 3\operatorname{ctgx}$

4.  $f(x) = 21^x$

5.  $f(x) = 3x^9 - 5x^6 + 2x^2 + \sqrt{3}$

6.  $f(x) = \operatorname{tg}x + 2\ln x - 5x^5$

7.  $f(x) = e^x \cdot \log_4 x$

8.  $f(x) = (4x^6 - x) \cdot 4^x$

9.  $f(x) = \sin x \cdot \cos x$

10.  $f(x) = \operatorname{ctg}^2 x + 3x$

2. Найдите производную функции в точке  $x_0$ , если

1.  $f(x) = \cos x \cdot \operatorname{ctgx}, \quad x_0 = \frac{\pi}{4}$

2.  $f(x) = 8\sqrt{x} + 3x^2, \quad x_0 = 4$

3.  $f(x) = \ln x + 6x^4, \quad x_0 = 2$

3. Решите уравнение  $f'(x) = 0$ , если  $f(x) = -2x^3 - \frac{23}{2}x^2 + 35x$ .

### Вариант 8

1. Найдите производную функции:

1.  $f(x) = 6x$

2.  $f(x) = 7x^6$

3.  $f(x) = 8\log_3 x$

4.  $f(x) = 9\operatorname{tg}x$

5.  $f(x) = 2x^3 - 6x^2 + 7x^5 + 18$

6.  $f(x) = 6\ln x + \log_7 x - 4^x$

7.  $f(x) = e^x \cdot \log_8 x$
8.  $f(x) = 3 \sin x \cdot \cos x$
9.  $f(x) = (x^2 + 6x) \cdot e^x$
10.  $f(x) = \ln x - 3x^5$

2. Найдите производную функции в точке  $x_0$ , если

1.  $f(x) = x^2 + 5x - 9, \quad x_0 = -3$

2.  $f(x) = 3 \cdot 7^x + \log_7 x, \quad x_0 = 1$

$f(x) = 4 \operatorname{tg} x - \operatorname{ctg} x, \quad x_0 = \frac{\pi}{3}$

3. Решите уравнение  $f'(x) = -3$ , если  $f(x) = 4x^3 - \frac{1}{2}x^2 + 2x$ .

### Контрольная работа № 3 «Геометрический смысл производной»

#### Вариант 1

1. Найдите угловой коэффициент касательной к графику функции  $f(x) = 2x^4 + x^2$  с абсциссой  $x_0 = -1$ .

2. Найдите тангенс угла наклона касательной, проведенной к графику функции  $f(x) = x - \ln x$  в его точке с абсциссой  $x_0 = 3$ .

3. Определите координаты точки касания касательной к графику функции  $f(x) = \frac{1}{4}x^4 - 27x$ , если угловой коэффициент касательной равен 0.

4. Составьте уравнение касательной для функции  $f(x) = \frac{1}{2}x^2 - x$  в точке касания с абсциссой  $x_0 = 1$ .

#### Вариант 2

1. Найдите угловой коэффициент касательной к графику функции  $f(x) = 2x^3 + x^2$  с абсциссой  $x_0 = 2$ .

2. Найдите тангенс угла наклона касательной, проведенной к графику функции  $f(x) = \frac{1}{3}x^3 + x^2 - 4$  в его точке с абсциссой  $x_0 = -2$



3. Определите координаты точки касания касательной к графику функции  $f(x) = 4x + 3x^2$ , если угловой коэффициент касательной равен 22.

4. Составьте уравнение касательной для функции  $f(x) = 2x^2 + 4$  в точке касания с абсциссой  $x_0 = -2$ .

### Вариант 3

1. Найдите угловой коэффициент касательной к графику функции

$$f(x) = \frac{1}{3}x^3 - 4x + 2 \text{ с абсциссой } x_0 = -1.$$

2. Найдите тангенс угла наклона касательной, проведенной к графику функции  $f(x) = \cos x - x$  в его точке с абсциссой  $x_0 = \pi$ .

3. Определите координаты точки касания касательной к графику функции  $f(x) = 3x^2 + x^3$ , если угловой коэффициент касательной равен 9.

4. Составьте уравнение касательной для функции  $f(x) = 5x^2 + x$  в точке касания с абсциссой  $x_0 = 2$ .

### Вариант 4

1. Найдите угловой коэффициент касательной к графику функции

$$f(x) = 2x^3 + \frac{1}{2}x^2 \text{ с абсциссой } x_0 = 2.$$

2. Найдите тангенс угла наклона касательной, проведенной к графику функции

$$f(x) = -\frac{1}{5}x^5 + x^4 + 1 \text{ в его точке с абсциссой } x_0 = -1$$

3. Определите координаты точки касания касательной к графику функции  $f(x) = x^3 + 2x^2$ , если угловой коэффициент касательной равен 7.

4. Составьте уравнение касательной для функции  $f(x) = \frac{1}{3}x^3 - 2x$  в точке касания с абсциссой  $x_0 = 3$ .

### Вариант 5

1. Найдите угловой коэффициент касательной к графику функции

$$f(x) = 6x^2 - 3x + 1 \text{ с абсциссой } x_0 = 2.$$

2. Найдите тангенс угла наклона касательной, проведенной к графику функции

$$f(x) = x - x^2 \text{ в его точке с абсциссой } x_0 = -3.$$

3. Определите координаты точки касания касательной к графику функции  $f(x) = 4x^2 - x^3$ , если касательная параллельна оси абсцисс.
4. Составьте уравнение касательной для функции  $f(x) = x^2 - 4x + 1$  в точке касания с абсциссой  $x_0 = -1$ .

#### Вариант 6

1. Найдите угловой коэффициент касательной к графику функции  $f(x) = 3x^4 - 5x^2$  с абсциссой  $x_0 = 3$ .
2. Найдите тангенс угла наклона касательной, проведенной к графику функции  $f(x) = 2x^3 - x^2 + 1$  в его точке с абсциссой  $x_0 = -2$ .
3. Определите координаты точки касания касательной к графику функции  $f(x) = \frac{1}{2}x^4 - 2x + 1$ , если угловой коэффициент касательной равен 14.
4. Составьте уравнение касательной для функции  $f(x) = \frac{1}{3}x^3 - 3x^2 + 1$  в точке касания с абсциссой  $x_0 = 3$ .

#### Вариант 7

1. Найдите угловой коэффициент касательной к графику функции  $f(x) = \frac{1}{2}x^4 + 3x - 2$  с абсциссой  $x_0 = -1$ .
2. Найдите тангенс угла наклона касательной, проведенной к графику функции  $f(x) = 5x^3 - 7x^2 + 3$  в его точке с абсциссой  $x_0 = 2$ .
3. Определите координаты точки касания касательной к графику функции  $f(x) = 3x^2 - x^3 + 4$ , если угловой коэффициент касательной равен 3.
4. Составьте уравнение касательной для функции  $f(x) = \frac{2}{3}x^3 + 6x - 2$  в точке касания с абсциссой  $x_0 = -1$ .

#### Вариант 8

1. Найдите угловой коэффициент касательной к графику функции  $f(x) = x^2 - \ln x$

с абсциссой  $x_0 = -1$ .

2. Найдите тангенс угла наклона касательной, проведенной к графику функции

$$f(x) = x^3 + 6x^2 - x \text{ в его точке с абсциссой } x_0 = 3$$

3. Определите координаты точки касания касательной к графику функции

$$f(x) = \frac{1}{3}x^3 - 4x^2 + x, \text{ если угловой коэффициент касательной равен } -6.$$

4. Составьте уравнение касательной для функции  $f(x) = \frac{1}{2}x^2 - 7x + 5$  в точке

касания с абсциссой  $x_0 = 2$ .

### Контрольная работа № 4 «Физический смысл производной»

#### Вариант 1

1. Материальная точка движется прямолинейно по закону  $S(t) = 13t + 2t^2$  (м).

Найдите скорость точки в момент времени  $t = 4$  с.

2. Материальная точка движется прямолинейно по закону  $S(t) = 3 - 4t + 2t^2$  (м).

Найдите момент времени  $t$ , когда скорость точки равна 7 м/с.

3. Найдите скорость и ускорение точки, движущейся по закону

$$S(t) = 5t^3 - 8t^2 + 3 \text{ в момент времени } t = 2 \text{ с.}$$

4. Тело, выпущенное вертикально вверх со скоростью  $V_0$ , движется по закону

$$h(t) = V_0 t - \frac{gt^2}{2} \text{ (м) Найдите момент времени, когда тело остановится, если}$$

$$g = 10 \text{ м/с}^2, V_0 = 60 \text{ м/с}$$

#### Вариант 2

1. Материальная точка движется прямолинейно по закону  $S(t) = 18t + 3t^2$  (м).

Найдите скорость точки в момент времени  $t = 3$  с.

2. Материальная точка движется прямолинейно по закону  $S(t) = \frac{2}{3}t^3 + \frac{9}{2}t + 1$  (м).

Найдите момент времени  $t$ , когда скорость точки равна 5 м/с.

3. Найдите скорость и ускорение точки, движущейся по закону

$$S(t) = 6 - 3t^3 + 4t^2 + 3t \quad \text{в момент времени } t = 3 \text{ с.}$$

4. Тело, выпущенное вертикально вверх со скоростью  $V_0$ , движется по закону

$$h(t) = V_0 t - \frac{gt^2}{2} \quad (\text{м}) \quad \text{Найдите момент времени, когда тело остановится, если}$$
$$g = 10 \text{ м/с}^2, \quad V_0 = 40 \text{ м/с}$$

### Вариант 3

1. Материальная точка движется прямолинейно по закону  $S(t) = 4t + t^2 - \frac{1}{6}t^3$  (м).

Найдите скорость точки в момент времени  $t = 2 \text{ с}$ .

2. Материальная точка движется прямолинейно по закону  $S(t) = \frac{1}{3}t^3 + 0,5t^2$  (м).

Найдите момент времени  $t$ , когда скорость точки равна 12 м/с.

3. Найдите скорость и ускорение точки, движущейся по закону  $S(t) = t^3 - 8t + 3t^2$  в момент времени  $t = 1 \text{ с}$ .

4. Тело, выпущенное вертикально вверх со скоростью  $V_0$ , движется по закону

$$h(t) = V_0 t - \frac{gt^2}{2} \quad (\text{м}) \quad \text{Найдите момент времени, когда тело остановится, если}$$
$$g = 10 \text{ м/с}^2, \quad V_0 = 30 \text{ м/с}$$

### Вариант 4

1. Материальная точка движется прямолинейно по закону  $S(t) = 17t - 2t^2 + \frac{1}{3}t^3$

(м). Найдите скорость точки в момент времени  $t = 3 \text{ с}$ .

2. Материальная точка движется прямолинейно по закону  $S(t) = 6 + 4t - 2t^2$  (м).

Найдите момент времени  $t$ , когда точка остановится.

3. Найдите скорость и ускорение точки, движущейся по закону  $S(t) = t^3 - \sqrt{t} + 3$  в момент времени  $t = 4 \text{ с}$ .

4. Какая из точек движется быстрее момент времени  $t = 3$  с, если первая движется по закону  $S(t) = 3 - 4t + 2t^2$  (м), а вторая по закону  $S(t) = t^3 - 27t$  (м)?

### Вариант 5

1. Материальная точка движется прямолинейно по закону  $S(t) = 2t + \sqrt{t}$  (м).  
Найдите скорость точки в момент времени  $t = 4$  с.
2. Материальная точка движется прямолинейно по закону  $S(t) = 3 - t^2 + \frac{1}{3}t^3$  (м).  
Найдите момент времени  $t$ , когда скорость точки равна 15 м/с.
3. Найдите скорость и ускорение точки, движущейся по закону  $S(t) = 5t - 8t^2 + 3t^3$  в момент времени  $t = 2$  с.
4. Тело, выпущенное вертикально вверх со скоростью  $V_0$ , движется по закону  $h(t) = V_0 t - \frac{gt^2}{2}$  (м). Найдите момент времени, когда тело остановится, если  $g = 10 \text{ м/с}^2$ ,  $V_0 = 20 \text{ м/с}$ .

### Вариант 6

1. Материальная точка движется прямолинейно по закону  $S(t) = 3t + 2\sqrt{t}$  (м).  
Найдите скорость точки в момент времени  $t = 9$  с.
2. Материальная точка движется прямолинейно по закону  $S(t) = 1 - \frac{1}{3}t^3 - t^2 + 10t$  (м). Найдите момент времени  $t$ , когда скорость точки равна 2 м/с.
3. Найдите скорость и ускорение точки, движущейся по закону  $S(t) = -t^3 + 3t^2 + 5t + 7$  в момент времени  $t = 3$  с.
4. Какая из точек движется быстрее момент времени  $t = 3$  с, если первая движется по закону  $S(t) = 34 + 14t + 2t^3$  (м), а вторая по закону  $S(t) = t^3 + 27t$  (м)?

### Вариант 7

$$S(t) = -\frac{1}{3}t^3 + 4t^2 + 5t$$

1. Материальная точка движется прямолинейно по закону (м). Найдите скорость точки в момент времени  $t = 3c$ .

2. Материальная точка движется прямолинейно по закону  $S(t) = t^3 - 27t$  (м). Найдите момент времени  $t$ , когда точка остановится.

3. Найдите скорость и ускорение точки, движущейся по закону  $S(t) = 5 - t^2 + 3\sqrt{t}$  в момент времени  $t = 4$  с.

4. Тело, выпущенное вертикально вверх со скоростью  $V_0$ , движется по закону

$$h(t) = V_0 t - \frac{gt^2}{2} \quad (\text{м})$$

Найдите момент времени, когда тело остановится, если  $g = 10 \text{ м/с}^2$ ,  $V_0 = 20 \text{ м/с}$

### Вариант 8

1. Материальная точка движется прямолинейно по закону  $S(t) = 3t^3 - 2t^2 + 3t - 2$  (м). Найдите скорость точки в момент времени  $t = 3c$ .

2. Материальная точка движется прямолинейно по закону  $S(t) = t^3 - 2t^2 + 6t$  (м). Найдите момент времени  $t$ , когда скорость точки равна 5 м/с.

3. Найдите скорость и ускорение точки, движущейся по закону

$$S(t) = \frac{5}{3}t^3 + 2t^2 + 3t$$

в момент времени  $t = 2$  с.

4. Какая из точек движется быстрее момент времени  $t = 3$  с, если первая движется по закону  $S(t) = 2t + \sqrt{t}$  (м), а вторая по закону  $S(t) = t^2 + 7t$  (м)?

### Контрольная работа №5 «Максимум и минимум функции»:

#### В – 1

1. Функция  $y = f(x)$  задана графиком функции.

Укажите:

1. Область определения функции

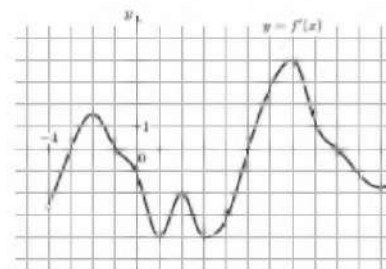




2. При каких значениях  $x$   $f'(x) > 0$

3. При каких значениях  $x$   $f'(x) < 0$

2. На рисунке изображен график производной функции  $y = f'(x)$ , определенной на интервале  $(-4; 13)$ . Найдите количество промежутков убывания функции  $y = f(x)$ . В ответе укажите длину наибольшего из них.



3. Найдите промежутки, на которых функция возрастает  $y = x^3 + x^2 - 8x + 1$

4. Исследуйте функцию  $y = x^3 - 3x^2$  на монотонность.

**В – 2**

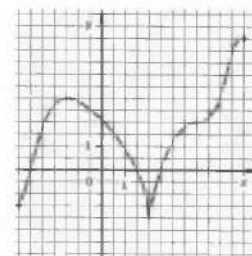
Функция  $y = f(x)$  задана графиком функции.

Укажите:

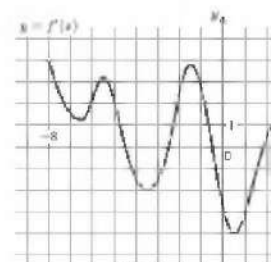
1. Область определения функции

2. При каких значениях  $x$   $f'(x) > 0$

3. При каких значениях  $x$   $f'(x) < 0$



2. На рисунке изображен график производной функции  $y = f'(x)$ , определенной на интервале  $(-8; 3)$ . Найдите промежутки возрастания функции  $y = f(x)$ . В ответе укажите сумму целых точек, входящих в эти промежутки.

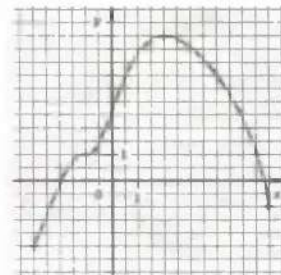


3. Найдите промежутки, на которых функция убывает  $y = x^3 - \frac{9}{2}x^2 + 6x - 2$

4. Исследуйте функцию  $y = 2x^3 - 3x^2 - 12x + 1$  на монотонность.

**В-3**

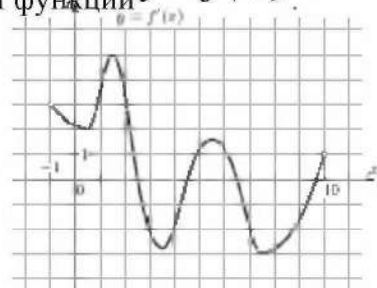
Функция  $y = f(x)$  задана графиком функции.



Укажите:

1. Область определения функции
2. При каких значениях  $x$   $f'(x) > 0$
3. При каких значениях  $x$   $f'(x) < 0$

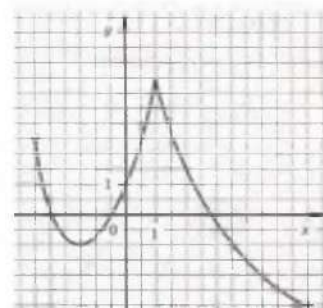
2. На рисунке изображен график производной функции  $y = f(x)$ , определенной на интервале  $(-1; 10)$ . Найдите количество промежутков возрастания функции  $y = f(x)$ .  
В ответе укажите сумму целых точек, входящих в эти промежутки.



3. Найдите промежутки, на которых функция убывает  $y = 2x^3 - x^2 - 4x + 5$

4. Исследуйте функцию  $y = 2x^3 - 15x^2 + 24x + 3$  на монотонность.

**В-4**

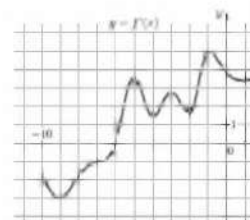


Функция  $y = f(x)$  задана графиком функции.

Укажите:

1. Область определения функции
2. При каких значениях  $x$   $f'(x) > 0$
3. При каких значениях  $x$   $f'(x) < 0$

2. На рисунке изображен график производной функции  $y = f'(x)$ , определенной на интервале  $(-10; 2)$ . Найдите количество промежутков убывания функции  $y = f(x)$ . В ответе укажите сумму целых точек, входящих в эти промежутки.



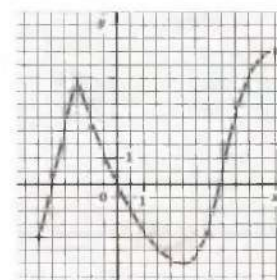
3. Найдите промежутки, на которых функция возрастает  $y = \frac{1}{3}x^3 - 3x^2 + 5x + 5$
4. Исследуйте функцию  $y = x^3 - 3x^2 - 9x - 2$  на монотонность.

### В-5

Функция  $y = f(x)$  задана графиком функции.

Укажите:

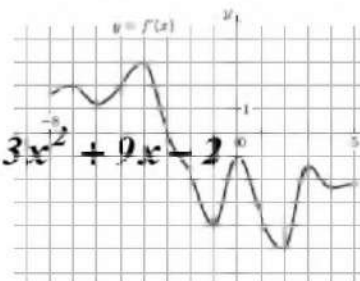
1. Область определения функции
2. При каких значениях  $x$   $f'(x) > 0$
3. При каких значениях  $x$   $f'(x) < 0$



2. На рисунке изображен график производной функции  $y = f'(x)$ , определенной на интервале  $(-8; 5)$ . Найдите количество промежутков убывания функции  $y = f(x)$ . В ответе укажите сумму целых точек, входящих в эти промежутки.

3. Найдите промежутки, на которых функция возрастает

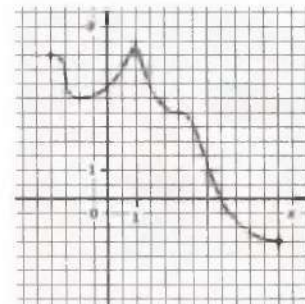
$$y = \frac{1}{3}x^3 - 3x^2 + 9x - 2$$



4. Исследуйте функцию  $y = 2x^3 + 3x^2 + 2$  на монотонность.

**В – 6**

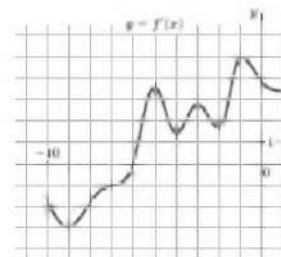
Функция  $y = f(x)$  задана графиком функции.



Укажите:

1. Область определения функции
2. При каких значениях  $x$   $f'(x) > 0$
3. При каких значениях  $x$   $f'(x) < 0$

2. На рисунке изображен график производной функции  $y = f'(x)$ , определенной на интервале  $(-10; 2)$ . Найдите количество промежутков возрастания функции  $y = f(x)$ . В ответе укажите сумму целых точек, входящих в эти промежутки.



3. Найдите промежутки, на которых функция убывает  $y = 2x^3 - 15x^2 + 36x - 20$

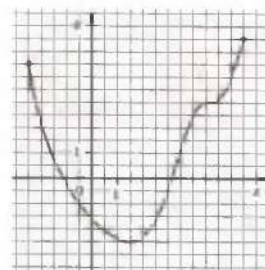
4. Исследуйте функцию  $y = -x^3 + 3x^2 + 4$  на монотонность.

**В – 7**

1. Функция  $y = f(x)$  задана графиком функции.

Укажите:

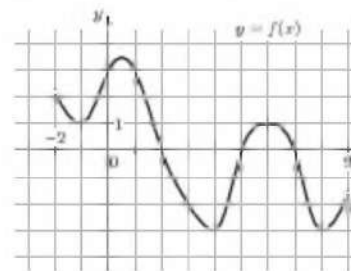
1. Область определения функции



2. При каких значениях  $x$   $f'(x) > 0$

3. При каких значениях  $x$   $f'(x) < 0$

2. На рисунке изображен график производной функции  $y = f'(x)$ , определенной на интервале  $(-2; 9)$ . Найдите количество промежутков возрастания функции  $y = f(x)$ . В ответе укажите сумму целых точек, входящих в эти промежутки.



3. Найдите промежутки, на которых функция возрастает  $y = -x^3 + 9x^2 + 21x$

4. Исследуйте функцию  $y = x^3 - 3x^2 - 9x - 4$  на монотонность.

### В – 8

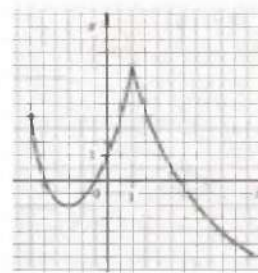
Функция  $y = f(x)$  задана графиком функции.

Укажите:

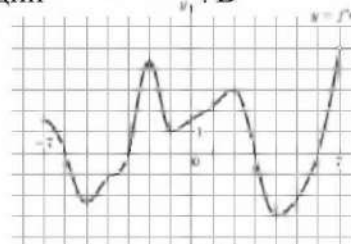
1. Область определения функции

2. При каких значениях  $x$   $f'(x) > 0$

3. При каких значениях  $x$   $f'(x) < 0$



2. На рисунке изображен график производной функции  $y = f'(x)$ , определенной на интервале  $(-7; 7)$ . Найдите количество промежутков возрастания функции  $y = f(x)$ . В ответе укажите сумму целых точек, входящих в эти промежутки.





3. Найдите промежутки, на которых функция убывает  $y = x^3 + 3x^2 - 9x$

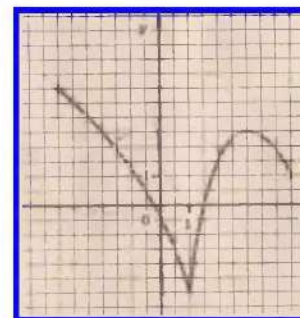
4. Исследуйте функцию  $y = 5 - 8x - x^2$  на монотонность.

### Контрольная работа № 6 «Наибольшее и наименьшее значения функции»

#### Вариант 1

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

- Область определения функции;
- Промежутки возрастания и убывания функции;
- Экстремумы функции;
- Наибольшее и наименьшее значение функции.



2. Найдите наименьшее значение функции

$$f(x) = 4x^2 + 16x + 7 \text{ на отрезке } [-3; 0]$$

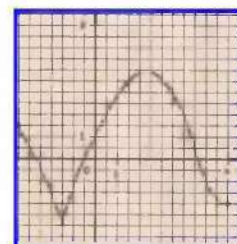
3. Найдите наименьшее и наибольшее значение функции

$$y = \frac{1}{3}x^3 + \frac{5}{2}x^2 - 14x + 1 \text{ на отрезке } [1; 4]$$

#### Вариант 2

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

- Область определения функции;
- Промежутки возрастания и убывания функции;
- Экстремумы функции;
- Наибольшее и наименьшее значение функции.



2. Найдите наименьшее значение функции

$$f(x) = 6 - 3x^2 - 24x + 7 \text{ на отрезке } [-6; -3]$$

3. Найдите наименьшее и наибольшее значение функции

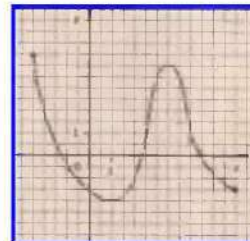


$$y = \frac{2}{3}x^3 - \frac{5}{2}x^2 - 12x + 8 \text{ на отрезке } [0;5]$$

### Вариант 3

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

- Область определения функции;
- Промежутки возрастания и убывания функции;
- Экстремумы функции;
- Наибольшее и наименьшее значение функции.



2. Найдите наименьшее значение функции

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

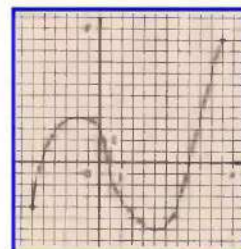
3. Найдите наименьшее и наибольшее значение функции

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

### Вариант 4

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

- Область определения функции;
- Промежутки возрастания и убывания функции;
- Экстремумы функции;
- Наибольшее и наименьшее значение функции.



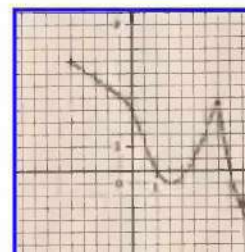
2. Найдите наименьшее значение функции

$$f(x) = 5 + 4x^2 - 4x \text{ на отрезке } [-2; 0]$$

3. Найдите наименьшее и наибольшее значение функции

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

### Вариант 5



1. Функция  $y = f(x)$  задана своим графиком. Укажите:
- Область определения функции;
  - Промежутки возрастания и убывания функции;
  - Экстремумы функции;
  - Наибольшее и наименьшее значение функции.

2. Найдите наименьшее значение функции

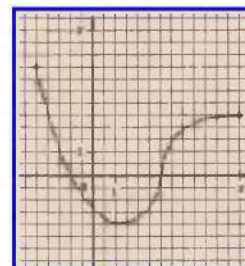
$$f(x) = 6x - x^2 - 5 \text{ на отрезке } [1;4]$$

3. Найдите наименьшее и наибольшее значение функции

$$y = 2x^3 - 3x^2 - 12x + 1 \text{ на отрезке } [4;5]$$

#### Вариант 6

1. Функция  $y = f(x)$  задана своим графиком. Укажите:
- Область определения функции;
  - Промежутки возрастания и убывания функции;
  - Экстремумы функции;
  - Наибольшее и наименьшее значение функции.



2. Найдите наименьшее значение функции

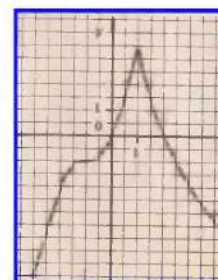
$$f(x) = 4x^2 - 32x - 5 \text{ на отрезке } [1;5]$$

3. Найдите наименьшее и наибольшее значение функции

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

#### Вариант 7

1. Функция  $y = f(x)$  задана своим графиком. Укажите:
- Область определения функции;
  - Промежутки возрастания и убывания функции;
  - Экстремумы функции;
  - Наибольшее и наименьшее значение функции.



2. Найдите наименьшее значение функции

$$f(x) = 6x^2 + 24x - 3 \text{ на отрезке } [-5; 0]$$

3. Найдите наименьшее и наибольшее значение функции

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

### Вариант 8

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

- Область определения функции;
- Промежутки возрастания и убывания функции;
- Экстремумы функции;
- Наибольшее и наименьшее значение функции.



2. Найдите наименьшее значение функции

$$f(x) = -9x^2 + 18x + 2 \text{ на отрезке } [0; 3]$$

3. Найдите наименьшее и наибольшее значение функции

$$y = x^3 - 3x^2 - 9x - 4 \text{ на отрезке } [-1; 4]$$

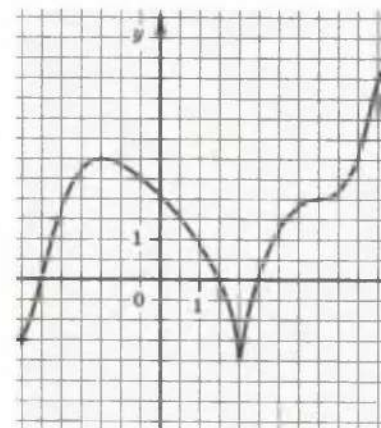
### Контрольная работа № 7 «Исследование функции и построение графика по заданным параметрам

#### Вариант 1

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

Укажите:

- Область определения функции;
- Область значения функции;
- При каких значениях  $x$   $f(x) = 0$ ;
- При каких значениях  $x$   $f(x) < -1$ ;



д. Промежутки возрастания и промежутки убывания функции;

е. При каких значениях  $x$   $f'(x) = 0$ ;

ж. Наибольшее и наименьшее значение функции.

**2. Изобразите график функции  $y=f(x)$ , зная что:**

а. Область определения функции есть промежуток  $[-4 ; 3]$ ;

б. Значения функции составляют промежуток  $[-3; 4]$ ;

в.  $f'(x) > 0$  для любого  $x$  из промежутка  $(-4; 0)$ ,  $f'(x) < 0$  для любого  $x$  из промежутков  $(0; 2)$  и  $(2; 3)$ ,  $f'(x) = 0$  при  $x=0$  и при  $x=2$ ;

г. Нули функции:  $x = -1$  и  $x = 2$ .

**Вариант 2**

**2. Функция  $y=f(x)$  задана своим графиком.**

**Укажите:**

а. Область определения функции

б. Область значения функции;

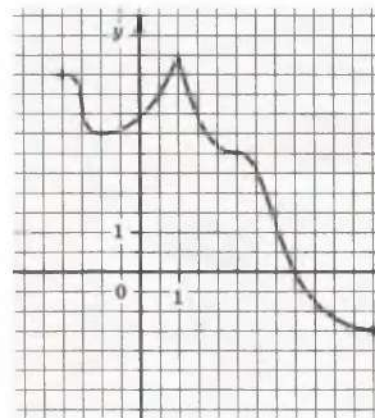
в. При каких значениях  $x$   $f(x) = 0$ ;

г. При каких значениях  $x$   $f(x) < -1$ ;

д. При каких значениях  $x$   $f'(x) = 0$ ;

е. Промежутки возрастания и промежутки убывания функции;

ж. Наибольшее и наименьшее значение функции.



**2. Изобразите график функции  $y = f(x)$ , зная что:**

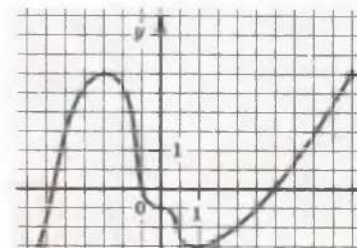
а. Область определения функции есть промежуток  $[-4 ; 3]$ ;

б. Значения функции составляют промежуток  $[-3; 3]$ ;

в.  $f'(x) > 0$  для любого  $x$  из промежутка  $(-3; -1)$ ,  $f'(x) < 0$  для любого  $x$  из промежутков  $(-4; -3)$  и  $(-1; 3)$ ,  $f'(x) = 0$  при  $x = 0$  и при  $x = 2$ ;

г. Нули функции:  $x = -3$ .

**Вариант 3**





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

**Укажите:**

- а. Область определения функции;
- б. Область значения функции;
- в. При каких значениях  $x$   $f(x) = 0$ ;
- г. При каких значениях  $x$   $f(x) \geq 3,5$ ;
- д. При каких значениях  $x$   $f'(x) = 0$ ;
- е. Промежутки возрастания и промежутки убывания;
- ж. Наибольшее и наименьшее значения функции.

**2. Изобразите график функции  $y=f(x)$ , зная что:**

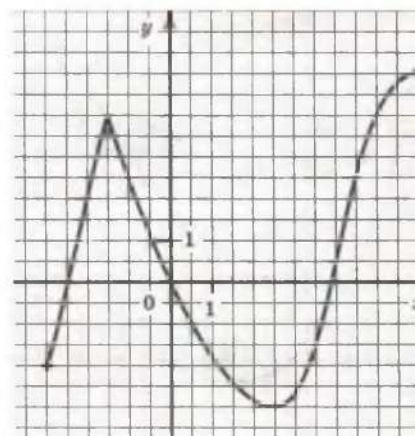
- а. Область определения функции есть промежуток  $[-4; 3]$ ;
- б. Значения функции составляют промежуток  $[-3; 2]$ ;
- в. Функция возрастает на промежутках  $[-4; -2]$  и  $[-1; 3]$ , убывает на промежутке  $[-2; -1]$ ;
- г. Значения функции отрицательные только в точках промежутков  $[-4; -2]$  и  $(-2; 1)$ .

**Вариант 4**

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

**Укажите:**

- а. Область определения функции;
- б. Область значения функции;
- в. При каких значениях  $x$   $f(x) = 0$ ;
- г. При каких значениях  $x$   $-1,5 \leq f(x) \leq 4$ ;
- д. При каких значениях  $x$   $f'(x) = 0$ ;
- е. Промежутки возрастания и промежутки убывания функции;
- ж. Наибольшее и наименьшее значение функции.



**2. Изобразите график функции  $y=f(x)$ , зная что:**

- а. Область определения функции есть промежуток  $[-4; 3]$ ;
- б. Значения функции составляют промежуток  $[-3; 4]$ ;

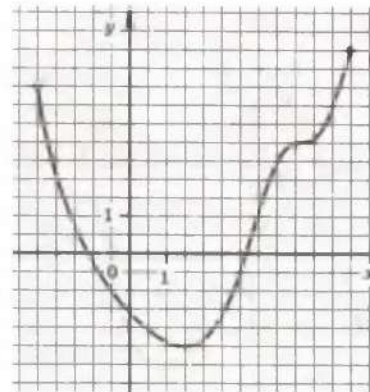
- в.  $f'(x) > 0$  для любого  $x$  из промежутка  $(-4; 0)$ ,  $f'(x) < 0$  для любого  $x$  из промежутков  $(0; 2)$  и  $(2; 3)$ ,  $f'(x) = 0$  при  $x=0$  и при  $x=2$ ;
- г. Нули функции:  $x = -1$  и  $x = 2$ .

### Вариант 5

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

Укажите:

- Область определения функции;
- Область значения функции;
- При каких значениях  $x$   $f(x) = 0$ ;
- При каких значениях  $x$   $-1 \leq f(x) \leq 2$ ;
- При каких значениях  $x$   $f'(x) = 0$ ;
- Промежутки возрастания и промежутки убывания функции;
- Наибольшее и наименьшее значение функции.



### 2. Изобразите график функции $y=f(x)$ , зная что:

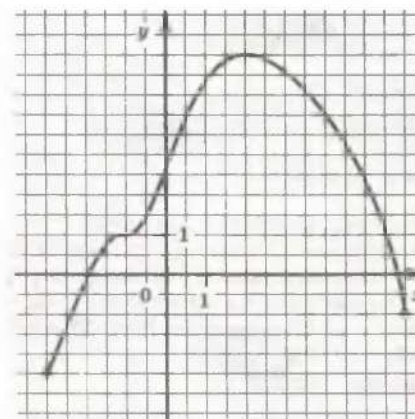
- Область определения функции есть промежуток  $[-3; 3]$ ;
- Значения функции составляют промежуток  $[-3; 4]$ ;
- $f'(x) > 0$  для любого  $x$  из промежутка  $(-3; 0)$ ,  $f'(x) < 0$  для любого  $x$  из промежутков  $(0; 2)$  и  $(2; 3)$ ,  $f'(x) = 0$  при  $x = 2$ ;
- Нули функции:  $x = -1$  и  $x = 2$ .

### Вариант 6

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

Укажите:

- Область определения функции;
- Область значения функции;
- При каких значениях  $x$   $f(x) = 0$ ;
- При каких значениях  $x$   $f(x) \geq 4$ ;
- Промежутки, на которых производная  $f'(x)$  принимает положительные, отрицательные значения;



- е. Точки экстремума функции;
- ж. Наибольшее и наименьшее значение функции.

**2. Изобразите график функции  $y=f(x)$ , зная что:**

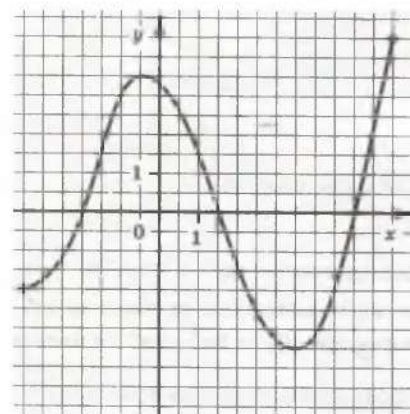
- а. Область определения функции есть промежуток  $[-4; 4]$ ;
- б. Значения функции составляют промежуток  $[-3; 5]$ ;
- в. Функция возрастает на промежутке  $[-1; 2]$ , убывает на промежутках  $[-4; -1]$  и  $[2; 4]$ ;
- г. Нули функции:  $-2$  и  $2$ .

**Вариант 7**

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

Укажите:

- а. Область определения функции;
- б. Область значения функции;
- в. При каких значениях  $x$   $f(x) = 0$ ;
- г. При каких значениях  $x$   $f(x) \leq -2$ ;
- д. Координаты точек, в которых касательные к графику параллельны оси абсцисс;
- е. Промежутки возрастания и убывания функции;
- ж. Наибольшее и наименьшее значение функции.



**2. Изобразите график функции  $y=f(x)$ , зная что:**

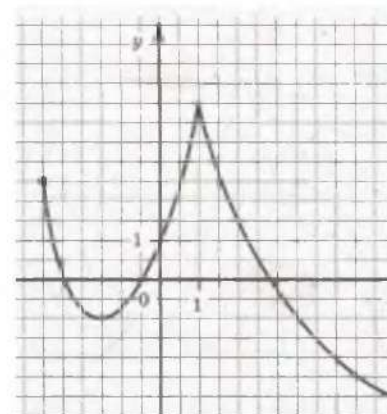
- а. Область определения функции есть промежуток  $[-5; 4]$ ;
- б. Значения функции составляют промежуток  $[-4; 5]$ ;
- в.  $f'(x) > 0$  для любого  $x$  из промежутка  $(-1; 2)$ ,  $f'(x) < 0$  для любого  $x$  из промежутков  $(-5; -1)$  и  $(2; 4)$ ,  $f'(x) = 0$  при  $x = 2$ ;
- г. Нули функции:  $x = -1$  и  $x = 3$ .

**Вариант 8**

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

Укажите:

- а. Область определения функции;
- б. Область значения функции;



- в. При каких значениях  $x$   $f'(x) = 0$ ;
- г. При каких значениях  $x$   $f'(x) > 0$ ;
- д. Промежутки, на которых производная принимает положительные, отрицательные значения;
- е. Точки экстремума функции;
- ж. Наибольшее и наименьшее значение функции.

**2. Изобразите график функции  $y=f(x)$ , зная что:**

- а. Область определения функции есть промежуток  $[-2 ; 5]$ ;
- б. Значения функции составляют промежуток  $[-5; 2]$ ;
- в.  $f'(x) > 0$  для любого  $x$  из промежутка  $(3; 5)$ ,  $f'(x) < 0$  для любого  $x$  из промежутков  $(-2; 0)$  и  $(0;3)$ ,  $f'(x) = 0$  при  $x = 0$ ;
- г. Нули функции:  $x = 0$  и  $x = 4$ .
- д.

**Контрольная работа № 8 «Первообразная в точке»**

**Вариант 1**

**1. Найдите первообразную функции:**

- |                            |                                    |  |
|----------------------------|------------------------------------|--|
| а. $f(x) = x^8$            | и. $f(x) = \frac{1}{x^2}$          | о. $f(x) = \frac{3}{x} + \frac{8}{x^7}$    |
| б. $f(x) = x^4$            | к. $f(x) = \frac{5}{x^4}$          | п. $f(x) = \frac{4}{5}x^4 + \frac{2}{x^3}$ |
| в. $f(x) = x^{13}$         | л. $f(x) = x^3 + 2x$               | р. $f(x) = e^x + \frac{2}{x}$              |
| г. $f(x) = x^{-5}$         | м. $f(x) = 7x^3 - 4\cos x$         |  |
| д. $f(x) = \frac{3}{2}x^8$ | н. $f(x) = \frac{1}{\sin^2 x} + 4$ |  |
| е. $f(x) = 5x$             |                                    |  |
| ж. $f(x) = \sin x$         |                                    |  |
| з. $f(x) = \frac{3}{x}$    |                                    |  |

2. Найдите первообразную для функции  $f(x) = 3x^3 + 6x - 7$  в точке  $(1; 2)$ .

3. Найдите какую-нибудь первообразную функции  $f(x) = x^3 - 12x + 3$ , значение которой при  $x = 1$  отрицательно.



### Вариант 2

1. Найдите первообразную функции:

а.  $f(x) = x^6$

и.  $f(x) = \frac{1}{x^3}$

о.  $f(x) = \frac{2}{x^6} + \frac{8}{x}$

б.  $f(x) = x^3$

к.  $f(x) = \frac{6}{x^7}$

п.  $f(x) = \frac{1}{4}x^3 + \frac{2}{x^5}$

г.  $f(x) = x^{-7}$

л.  $f(x) = x^2 + 2x^5$

р.  $f(x) = 4^x + 4x$

д.  $f(x) = \frac{5}{6}x^9$

м.  $f(x) = 7x - \frac{4}{\cos^2 x}$

е.  $f(x) = -3x$

ж.  $f(x) = \cos x$

з.  $f(x) = \frac{2}{x}$

н.  $f(x) = \frac{1}{x} + 7$

2. Найдите первообразную для функции  $f(x) = 2x - x^3$  в точке  $(-1; 3)$ .

3. Найдите какую-нибудь первообразную функции  $f(x) = x^3 + 4x + 5$ , значение которой при  $x = 1$  положительно.

### Вариант 3

1. Найдите первообразную функции

а.  $f(x) = x^3$

з.  $f(x) = \frac{4}{x}$

и.  $f(x) = \frac{2}{\cos^2 x} - 6$

б.  $f(x) = x^{10}$

и.  $f(x) = \frac{1}{x^3}$

о.  $f(x) = \frac{3}{x} + \frac{8}{x^7}$

в.  $f(x) = x^5$

к.  $f(x) = \frac{8}{x^7}$

п.  $f(x) = \frac{4}{3}x^2 - \frac{14}{x^6}$

г.  $f(x) = x^{-9}$

л.  $f(x) = x^5 - 6x$

д.  $f(x) = \frac{2}{5}x^4$

е.  $f(x) = -5x$

м.  $f(x) = 6x^3 - 3\sin x$

ж.  $f(x) = x$

2. Найдите первообразную для функции  $f(x) = 3x^2 + 6x^2 - 1$  в точке  $(-1; 3)$ .

3. Найдите какую-нибудь первообразную функции  $f(x) = 4x^3 + 2x - 9$ , значение которой при  $x = -1$  отрицательно

Вариант 4

1. Найдите первообразную функции

а. $f(x) = x^9$	з. $f(x) = -\frac{3}{x}$	м. $f(x) = \frac{2}{x} - \frac{1}{4x^2}$
б. $f(x) = x^{-3}$	и. $f(x) = \frac{1}{x^5}$	н. $f(x) = \cos x - 3$
в. $f(x) = x^{16}$	к. $f(x) = \frac{5}{x^3}$	о. $f(x) = \frac{2}{x^5} + \frac{4}{x^3}$
г. $f(x) = x^2$	л. $f(x) = x^6 + 3x^{-5}$	п. $f(x) = \frac{2}{5}x^5 + \frac{2}{x^7}$
д. $f(x) = \frac{1}{6}x^5$		
е. $f(x) = x$		
ж. $f(x) = 6x$		

2. Найдите первообразную для функции  $f(x) = x - 10x^4 + 1$  в точке (1; -3).

3. Найдите какую-нибудь первообразную функции  $f(x) = 2x^3 - 4x + 1$ , значение которой при  $x = 1$  положительно.

Вариант 5

1. Найдите первообразную функции:

а. $f(x) = x^5$	з. $f(x) = \frac{2}{\sin^2 x}$	м. $f(x) = 9 - \frac{4}{x}$
б. $f(x) = x^{13}$	и. $f(x) = \frac{1}{x^{-3}}$	н. $f(x) = \frac{1}{x} + 7x$
в. $f(x) = x^2$	к. $f(x) = \frac{7}{x^3}$	о. $f(x) = \frac{8}{x^3} + \frac{1}{x^2}$
г. $f(x) = x^{-9}$	л. $f(x) = 3x^2 - x^8$	п. $f(x) = \frac{6}{5}x^5 - \frac{2}{x^7}$
д. $f(x) = \frac{2}{7}x^6$		
е. $f(x) = -4x$		
ж. $f(x) = 9x^{-2}$		

2. Найдите первообразную для функции  $f(x) = 2x^3 - 6x^5$  в точке (1; 8).
3. Найдите какую-нибудь первообразную функции  $f(x) = 2x - 9x^2 - 3$ , значение которой при  $x = 1$  отрицательно.

**Вариант 6**

1. Найдите первообразную функции:

- |                            |                               |   |
|----------------------------|-------------------------------|---|
| а. $f(x) = x^{14}$         | з. $f(x) = \frac{6}{x}$       | и. $f(x) = \frac{6}{\cos^2 x} - 6x^2$       |
| б. $f(x) = x^3$            | и. $f(x) = \frac{5}{x^9}$     | о. $f(x) = \frac{3}{x^2} + \frac{8}{x}$     |
| в. $f(x) = x^{15}$         | к. $f(x) = \cos x + 3 \sin x$ | п. $f(x) = \frac{4}{7}x^6 + \frac{20}{x^9}$ |
| г. $f(x) = x^{-2}$         | л. $f(x) = x^7 - 3x^2$        |   |
| д. $f(x) = \frac{3}{7}x^5$ | м. $f(x) = 6x - \frac{3}{x}$  |   |
| е. $f(x) = 8x$             |                               |   |
| ж. $f(x) = \frac{1}{2}x$   |                               |   |

2. Найдите первообразную для функции  $f(x) = x^4 + 3x^2 + x$  в точке (1; 9).
3. Найдите какую-нибудь первообразную функции  $f(x) = 6 + 2x^2 - 8x$ , значение которой при  $x = 1$  отрицательно.

**Вариант 7**

1. Найдите первообразную функции:

- |                               |                           |   |
|-------------------------------|---------------------------|---|
| а. $f(x) = x^3$               | ж. $f(x) = 3x$            | л. $f(x) = 5x^9 - x$                    |
| б. $f(x) = x^{-4}$            | з. $f(x) = \frac{9}{x}$   | м. $f(x) = \frac{7}{2}x^3 - \cos x$     |
| в. $f(x) = x^{17}$            | и. $f(x) = \frac{4}{x^7}$ | н. $f(x) = \frac{1}{x} + \frac{4}{x^5}$ |
| г. $f(x) = x^{-2}$            | к. $f(x) = \frac{1}{x^3}$ |   |
| д. $f(x) = \frac{3}{2}x^{11}$ |                           |   |
| е. $f(x) = 5x^9$              |                           |   |

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

ii.  $f(x) = \frac{4}{5\sqrt{x}} + \frac{1}{x^5}$

2. Найдите первообразную для функции  $f(x) = 6x^5 + 8x - 9$  в точке  $(-1 \ 8)$ .
3. Найдите какую-нибудь первообразную функции  $f(x) = 6x^2 + 4x - 5$ , значение которой при  $x = -1$  положительно.

**Вариант 8**

1. Найдите первообразную функции:

а.  $f(x) = x^{-6}$

б.  $f(x) = x^7$

в.  $f(x) = x^2$

г.  $f(x) = x^{-3}$

д.  $f(x) = \frac{5}{8}x^{17}$

е.  $f(x) = \frac{2}{3}x$

ж.  $f(x) = \frac{5}{8\sqrt{x}}$

з.  $f(x) = \frac{2}{\sqrt{x}}$

и.  $f(x) = \frac{9}{x^5}$

к.  $f(x) = \frac{1}{x^7}$

л.  $f(x) = x^4 - 7x^6$

м.  $f(x) = 5x + \frac{3}{\sin^2 x}$

н.  $f(x) = \frac{1}{x} + 7x^3$

о.  $f(x) = \frac{2}{x^3} + 8$

п.  $f(x) = \frac{3}{4}x^7 + \frac{2}{x}$

2. Найдите первообразную для функции  $f(x) = 2x + 8x^3 + 4$  в точке (2; 3).
3. Найдите какую-нибудь первообразную функции  $f(x) = 6 - 4x^3 - 12x^2$ , значение которой при  $x = 2$  отрицательно

Контрольная работа № 9 «Интеграл и его свойства»

Вариант 1

1. Найдите неопределенный интеграл:

а.  $\int x^2 dx$

в.  $\int (x^4 + x) dx$

б.  $\int \frac{x^2}{3} dx$

г.  $\int \sin x dx$

2. Вычислите определенный интеграл:

а.  $\int_{-1}^3 (1 - 2x + 3x^3) dx$

б.  $\int_{\frac{\pi}{2}}^{\frac{\pi}{4}} \left( \cos x - \frac{3}{\sin^2 x} \right) dx$

3. Проверьте равенство:

$$\int_0^{\frac{\pi}{3}} \sin x dx = \int_0^4 \frac{1}{2\sqrt{x}}$$

Вариант 2

1. Найдите неопределенный интеграл:

а.  $\int x^4 dx$

в.  $\int (x^3 + 2x) dx$

б.  $\int \frac{1}{x^3} dx$

г.  $\int (x - 1) dx$

2. Вычислите определенный интеграл:

а.  $\int_1^3 (4x^3 + x + 1) dx$

$$6. \int_0^{\frac{\pi}{4}} \left( \frac{2}{\cos^2 x} - \frac{3}{\sin^2 x} \right) dx$$

3. Проверьте равенство:

$$\int_0^{\frac{\pi}{3}} 8 \cos x dx = \int_1^2 \frac{1}{2x^3}$$

### Вариант 3

1. Найдите неопределенный интеграл:

а.  $\int x^6 dx$

в.  $\int (x^3 + 5) dx$

б.  $\int \frac{2}{x^3} dx$

г.  $\int 7 \cos x dx$

2. Вычислите определенный интеграл:

а.  $\int_{-1}^2 (3x^3 + 6x - 3) dx$

б.  $\int_0^{\frac{\pi}{4}} (\cos x - 3 \sin x) dx$

3. Проверьте равенство:

$$\int_0^{\frac{\pi}{3}} \sin x dx = \int_0^4 \frac{1}{2\sqrt{x}}$$

### Вариант 4

1. Найдите неопределенный интеграл:

а.  $\int \frac{4}{x} dx$

в.  $\int (x^2 + 2) dx$

б.  $\int \frac{1}{\cos^2 x} dx$

г.  $\int (4x - 2) dx$

2. Вычислите определенный интеграл:

а.  $\int_1^2 (x^3 - x + 12) dx$

$$6. \int_{\frac{\pi}{6}}^{\frac{\pi}{3}} \left( \sin x - \frac{2}{\sin^2 x} \right) dx$$

3. Проверьте равенство:

$$\int_2^6 (4 - x) dx = \int_0^{\frac{\pi}{4}} \frac{9}{\cos^2 x}$$

### Вариант 5

1. Найдите неопределенный интеграл:

а.  $\int x^3 dx$

в.  $\int (3x + 4) dx$

б.  $\int \cos x dx$

г.  $\int \frac{2}{x} dx$

2. Вычислите определенный интеграл:

а.  $\int_0^2 (3x^2 + 4x - 2) dx$

б.  $\int_{\frac{\pi}{4}}^{\frac{\pi}{3}} \left( \cos x + \frac{5}{\cos^2 x} \right) dx$

3. Проверьте равенство:

$$\int_1^2 \frac{4}{x^3} dx = \int_0^4 \frac{2}{\sqrt{x}}$$

### Вариант 6

1. Найдите неопределенный интеграл:

а.  $\int x dx$

в.  $\int (3 \sin x + x) dx$

б.  $\int \frac{5}{x} dx$

г.  $\int (2x - x^5) dx$

2. Вычислите определенный интеграл:



$$\text{а. } \int_{-1}^2 (x^2 - 3x + 7) dx$$

$$\text{б. } \int_1^2 \left( \frac{2}{x^2} - x \right) dx$$

3. Проверьте равенство:

$$\int_{\frac{\pi}{4}}^{\frac{\pi}{2}} \frac{8}{\cos^2 x} dx = \int_0^2 (x^2 - 4x) dx$$

Вариант 7

1. Найдите неопределенный интеграл:

$$\text{а. } \int x^7 dx$$

$$\text{в. } \int \left( \frac{x^3}{2} + x \right) dx$$

$$\text{б. } \int \frac{2}{\sin^2 x} dx$$

$$\text{г. } \int (7 + x) dx$$

2. Вычислите определенный интеграл:

$$\text{а. } \int_1^2 (x^2 - 6x + 1) dx$$

$$\text{б. } \int_0^1 \left( x^3 - \frac{3}{\sqrt{x}} \right) dx$$

$$\text{3. Проверьте равенство: } \int_2^3 (x^2 + 2x) dx = \int_0^{\frac{\pi}{6}} 5 \cos x$$

Вариант 8

1. Найдите неопределенный интеграл:

$$\text{а. } \int \frac{1}{x^4} dx$$

$$\text{в. } \int (x + 2x^3) dx$$

$$\text{б. } \int 6 \sin x dx$$

$$\text{г. } \int (4x^5 + 7) dx$$

2. Вычислите определенный интеграл:

а.  $\int_1^2 (6x^2 + 2x - 4) dx$

б.  $\int_{\frac{\pi}{6}}^{\frac{\pi}{3}} \left( 3 \cos x + \frac{2}{\sin^2 x} \right) dx$

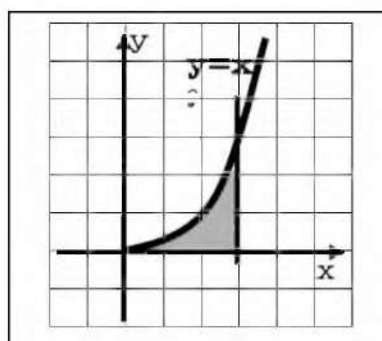
3. Проверьте равенство:

$$\int_0^3 (4x - 3) dx = \int_{\frac{\pi}{2}}^{\frac{\pi}{4}} \frac{9}{\sin^2 x} dx$$

Контрольная работа № 10 «Площадь криволинейной трапеции»

ВАРИАНТ 1

1. Вычислите площадь фигуры изображенной на рисунке. За единичный отрезок принимается одна клеточка.



2. Вычислите площадь фигуры ограниченной линиями:

$$y=3x+1, y=0, x=0, x=2.$$

3. Вычислите площадь фигуры ограниченной линиями:

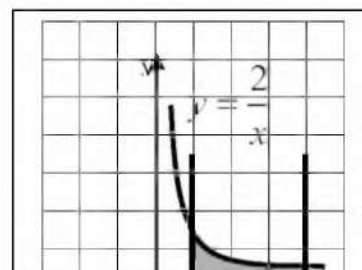
$$y=x^2 - 2x, y=-1.$$

4. Вычислите площадь фигуры ограниченной линиями:

$$y=x^2, y=12-4x, y=0, x \geq 0.$$

ВАРИАНТ 2

1. Вычислите площадь фигуры



изображенной на рисунке. За  
единичный отрезок  
принимается одна клеточка.

2. Вычислите площадь фигуры ограниченной линиями:

$$y=4-x, y=0, x=-1, x=1.$$

3. Вычислите площадь фигуры ограниченной линиями:

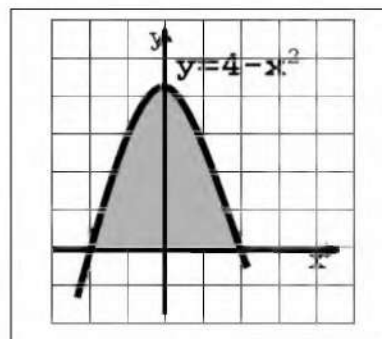
$$y=4x-5, y=3, x=0.$$

4. Вычислите площадь фигуры ограниченной линиями:

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

### ВАРИАНТ 3

1. Вычислите площадь фигуры  
изображенной на рисунке. За  
единичный отрезок  
принимается одна клеточка.



2. Вычислите площадь фигуры ограниченной линиями:

$$y=x^2-9, y=0, x=0, x=2.$$

3. Вычислите площадь фигуры ограниченной линиями:

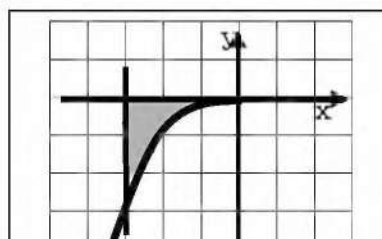
$$y=2x, y=x-2, x=0.$$

5. Вычислите площадь фигуры ограниченной линиями:

$$y=3x^2, y=-4x, y=-2, x=1.$$

### ВАРИАНТ 4

1. Вычислите площадь фигуры



изображенной на рисунке. За  
единичный отрезок  
принимается одна клеточка.

2. Вычислите площадь фигуры ограниченной линиями:

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

3. Вычислите площадь фигуры ограниченной линиями:

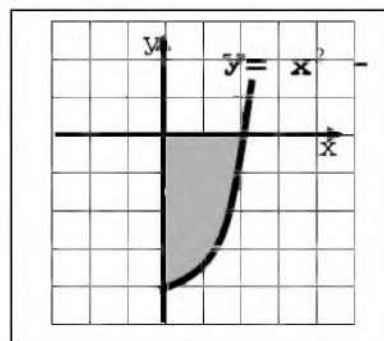
$$y=3x^2, y=3x.$$

4. Вычислите площадь фигуры ограниченной линиями:

$$y=x-1, y=-2x+8, y \geq 0.$$

### ВАРИАНТ 5

1. Вычислите площадь фигуры  
изображенной на рисунке. За  
единичный отрезок принимается  
одна клеточка.



2. Вычислите площадь фигуры ограниченной линиями:

$$y=2x-6, y=0, x=-1, x=2.$$

3. Вычислите площадь фигуры ограниченной линиями:

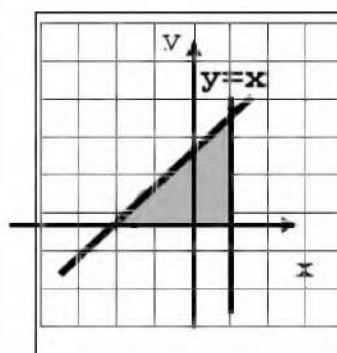
$$y=x^3, y=8, x=0.$$

4. Вычислите площадь фигуры ограниченной линиями:

$$y=-2x+4, y=2x-4, y=0.$$

### ВАРИАНТ 6

1. Вычислите площадь фигуры  
изображенной на рисунке. За  
единичный отрезок  
принимается одна клеточка.



2. Вычислите площадь фигуры ограниченной линиями:

$$y=4-x^2, y=0, x=-1, x=2.$$

3. Вычислите площадь фигуры ограниченной линиями:

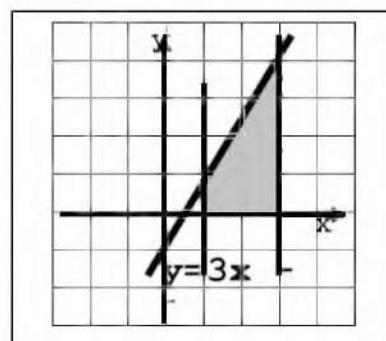
$$y=3x, y=x, x=2.$$

4. Вычислите площадь фигуры ограниченной линиями:

$$y=\frac{1}{x}, y=x, x=2, y=0.$$

### ВАРИАНТ 7

1. Вычислите площадь фигуры изображенной на рисунке. За единичный отрезок принимается одна клеточка.



2. Вычислите площадь фигуры ограниченной линиями:

$$y=6x^3, y=0, x=0, x=2.$$

3. Вычислите площадь фигуры ограниченной линиями:

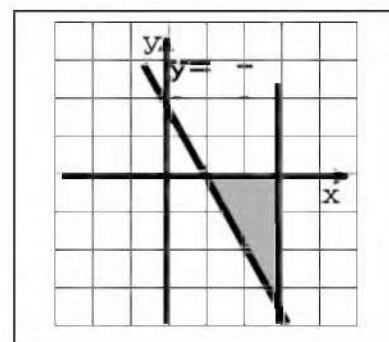
$$y=2x^2+x, y=3.$$

4. Вычислите площадь фигуры ограниченной линиями:

$$y=x, y=-3x, y=-1, x=3, y \geq 0.$$

### ВАРИАНТ 8

1. Вычислите площадь фигуры изображенной на рисунке. За единичный отрезок принимается одна клеточка.



2. Вычислите площадь фигуры ограниченной линиями:

$$y=8-x^3, y=0, x=1, x=2.$$

3. Вычислите площадь фигуры ограниченной линиями:

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

4. Вычислите площадь фигуры ограниченной линиями:

$$y = -\frac{1}{x}, \quad y = -x, \quad x = -3.$$

Контрольная работа № 11 «Нахождение числовых значений тригонометрических функции»

В – 1

1. Вычислите значение выражения:

$$a) 4\cos\frac{\pi}{3} - 3\sin\frac{\pi}{6} + 2\operatorname{ctg}\frac{\pi}{4}$$

$$б) 6\operatorname{tg}\pi + 3\operatorname{tg}^2\frac{\pi}{4} - \sin^2\frac{\pi}{3}$$

2. Найдите значение  $\sin x$ , если  $\cos x = -\frac{8}{17}$ ,  $\pi < x < \frac{3\pi}{2}$

3. Проверьте равенство:

$$\cos^2\frac{\pi}{3} + 2\sin^2\frac{\pi}{4} = \operatorname{tg}\frac{\pi}{4} + \sin^2\frac{\pi}{6}$$

4. Упростите выражение:  $\frac{1}{1 + \operatorname{tg}^2\alpha} + \frac{1}{1 + \operatorname{ctg}^2\alpha}$

В – 2

1. Вычислите значение выражения:

$$a) 2\sin^2\frac{\pi}{3} - 3\cos^2\frac{\pi}{6} - 3\operatorname{tg}^2\frac{\pi}{3}$$

$$б) 5\operatorname{tg}\frac{\pi}{4} - 4\cos\frac{\pi}{2} + \sin^2\frac{\pi}{4}$$

2. Найдите значение  $\cos x$ , если  $\sin x = \frac{24}{25}$ ,  $\frac{\pi}{2} < x < \pi$

3. Проверьте равенство:

$$\operatorname{tg}^2\frac{\pi}{3} + 3\cos^2\frac{\pi}{4} = 2\cos^2\frac{\pi}{6} + 4\operatorname{tg}^2\frac{\pi}{4}$$

4. Упростите выражение:  $\frac{\sin\alpha}{1 + \cos\alpha} + \frac{1 + \cos\alpha}{\sin\alpha}$

В – 3

1. Вычислите значение выражения:

$$a) \operatorname{ctg}^2 \frac{\pi}{6} + 3 \operatorname{tg} \frac{\pi}{4} - 2 \sin \frac{\pi}{2}$$

$$б) 5 \operatorname{tg} \pi - 4 \cos \frac{\pi}{3} + \sin^2 \frac{\pi}{4}$$

2. Найдите значение  $\cos x$ , если  $\sin x = -\frac{7}{9}$ ,  $\frac{3\pi}{2} < x < 2\pi$

3. Проверьте равенство:

$$\operatorname{ctg}^2 \frac{\pi}{6} - 2 \operatorname{tg} \frac{\pi}{4} = 4 \sin^2 \frac{\pi}{6} + 2 \cos^2 \frac{\pi}{4}$$

4. Упростите выражение:  $\frac{1}{\operatorname{tg} \alpha + \operatorname{ctg} \alpha} - \sin \alpha \cdot \cos \alpha$

В-4

1. Вычислите значение выражения:

$$a) 5 \operatorname{ctg} \frac{\pi}{4} - \sin \frac{\pi}{2} + 2 \cos^2 \frac{\pi}{6}$$

$$б) \cos \frac{\pi}{3} + 3 \sin \frac{\pi}{6} - \operatorname{tg}^2 \frac{\pi}{6}$$

2. Найдите значение  $\sin x$ , если  $\cos x = \frac{7}{25}$ ,  $\frac{3\pi}{2} < x < 2\pi$

3. Проверьте равенство:

$$\sin^2 \frac{\pi}{4} - 5 \operatorname{tg} 2\pi = \cos^2 \frac{\pi}{3} + \sin^2 \frac{\pi}{6}$$

4. Упростите выражение:  $\frac{\sin \alpha}{1 - \cos \alpha} - \frac{1 + \cos \alpha}{\sin \alpha}$

В-5

1. Вычислите значение выражения:

$$a) \operatorname{tg}^2 \frac{\pi}{3} - 7 \operatorname{ctg}^2 \frac{\pi}{6} - \cos 2\pi$$

$$б) 2 \sin^2 \frac{\pi}{4} + 4 \sin \frac{\pi}{2} - \cos^2 \frac{\pi}{2}$$

2. Найдите значение  $\sin x$ , если  $\cos x = -\frac{5}{12}$ ,  $\frac{\pi}{2} < x < \pi$

3. Проверьте равенство:

$$2\operatorname{ctg}\frac{\pi}{2} - 4\operatorname{tg}^2\frac{\pi}{6} = \cos\pi - \operatorname{ctg}^2\frac{\pi}{3}$$

4. Упростите выражение:  $(\sin\alpha + \cos\alpha)^2 - 1 + \sin\alpha \cdot \cos\alpha$

В – 6

1. Вычислите значение выражения:

а)  $\operatorname{tg}^2\frac{\pi}{6} + 3\cos^2\frac{\pi}{6} - 3\sin\pi$

б)  $4\cos^2\frac{\pi}{4} - 6\sin\frac{\pi}{6} + \cos\pi$

2. Найдите значение  $\cos x$ , если  $\sin x = \frac{2}{3}$ ,  $0 < x < \frac{\pi}{2}$

3. Проверьте равенство:

$$4\cos^2\frac{\pi}{4} - \operatorname{tg}^2\frac{\pi}{3} = \operatorname{ctg}\frac{\pi}{4} + 2\cos^2\pi$$

4. Упростите выражение:  $\frac{\cos\alpha}{1 - \sin\alpha} - \frac{1 + \sin\alpha}{\cos\alpha}$

В – 7

1. Вычислите значение выражения:

а)  $2\operatorname{tg}^2\frac{\pi}{6} + 3\sin^2\frac{\pi}{3} + 2\cos\frac{\pi}{3}$

б)  $\cos^2\frac{\pi}{4} + \cos^2\frac{\pi}{2} - 7\operatorname{tg}\frac{\pi}{4}$

2. Найдите значение  $\sin x$ , если  $\cos x = \frac{4}{5}$ ,  $\frac{3\pi}{2} < x < 2\pi$

3. Проверьте равенство:

$$3\sin\frac{3\pi}{2} + \cos^2\frac{\pi}{4} = \operatorname{tg}\frac{\pi}{4} + 2\sin^2\frac{\pi}{4}$$

4. Упростите выражение:  $\frac{\cos\alpha}{1 + \sin\alpha} + \frac{1 + \sin\alpha}{\cos\alpha}$



В – 8

1. Вычислите значение выражения:

$$a) 6\sin\frac{\pi}{6} - 2\cos^2\frac{\pi}{6} - 3\operatorname{tg}^2\frac{\pi}{4}$$

$$б) 3\cos\frac{\pi}{3} + 2\sin^2\frac{\pi}{4} - \operatorname{ctg}^2\frac{\pi}{4}$$

2. Найдите значение  $\cos x$ , если  $\sin x = -\frac{12}{17}$ ,  $\pi < x < \frac{3\pi}{2}$

3. Проверьте равенство:

$$2\cos^2\frac{\pi}{6} + \sin\frac{3\pi}{2} = \operatorname{tg}^2\pi - \sin^2\frac{\pi}{4}$$

4. Упростите выражение:  $(\cos\alpha - \sin\alpha)^2 - (1 - \sin\alpha \cdot \cos\alpha)$

В – 9

1. Вычислите значение выражения:

$$a) 2\operatorname{ctg}^2\frac{\pi}{6} - \sin^2\frac{\pi}{4} + 2\cos^3 2\pi$$

$$б) \cos^2\frac{\pi}{6} + \sin^2\frac{\pi}{2} - 7\operatorname{ctg}\frac{\pi}{4}$$

2. Найдите значение  $\cos x$ , если  $\sin x = -\frac{6}{11}$ ,  $\frac{3\pi}{2} < x < 2\pi$

3. Проверьте равенство:

$$2\cos\frac{\pi}{2} + 3\sin\pi = 2\operatorname{tg}\frac{\pi}{4} - 4\sin^2\frac{\pi}{6}$$

4. Упростите выражение:  $\left(1 + \frac{1}{\cos^2\alpha}\right) - \operatorname{tg}\alpha$

В – 10

1. Вычислите значение выражения:

$$a) 3\sin^2\frac{\pi}{4} - 2\cos\pi - 3\operatorname{ctg}^2\frac{\pi}{4}$$

$$б) 3\operatorname{tg}^2\frac{\pi}{3} + \sin^2\frac{\pi}{2} - \operatorname{ctg}^2\frac{\pi}{4}$$

2. Найдите значение  $\sin x$ , если  $\cos x = -\frac{4}{7}$ ,  $\pi < x < \frac{3\pi}{2}$

3. Проверьте равенство:

$$2\operatorname{ctg}^2 \frac{\pi}{3} + \cos \pi = \cos^2 \frac{\pi}{4} + \sin^2 \frac{\pi}{4}$$

4. Упростите выражение:  $\operatorname{tg} \alpha \cdot \operatorname{ctg} \alpha - (1 - \cos^2 \alpha)$

### Контрольная работа № 12 «Формулы приведения и сложения»

#### В – 1

1. Вычислите значение выражения:

а)  $\operatorname{ctg}^2 \frac{\pi}{6} + 3\operatorname{tg} \frac{\pi}{4} - 2\sin \frac{\pi}{2}$

б)  $5\operatorname{tg} \pi - 4\cos \frac{\pi}{3} + \sin^2 \frac{\pi}{4}$

2. Вычислите без таблиц:

а)  $\sin 37^\circ \cos 7^\circ - \sin 7^\circ \cos 37^\circ$

б)  $\cos 52^\circ \cos 8^\circ - \sin 52^\circ \sin 8^\circ$

3. Упростите выражение:

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

б.  $\cos(2\pi - x) + \cos\left(\frac{\pi}{2} - x\right) + 5\cos(\pi + x)$

4. Найдите  $\sin \alpha$ , если  $\cos \alpha = \frac{4}{9}$  и  $\frac{3\pi}{2} < \alpha < 2\pi$ .

#### В – 2

1. Вычислите значение выражения:

а)  $5\operatorname{ctg} \frac{\pi}{4} - \sin \frac{\pi}{2} + 2\cos^2 \frac{\pi}{6}$

б)  $\cos \frac{\pi}{3} + 3\sin \frac{\pi}{6} - \operatorname{tg}^2 \frac{\pi}{6}$

2. Вычислите без таблиц:

а)  $\sin 12^\circ \cos 78^\circ + \sin 78^\circ \cos 12^\circ$

б)  $\cos 73^\circ \cos 13^\circ + \sin 73^\circ \sin 13^\circ$

3. Упростите выражение:

•  $2\operatorname{ctg}\left(\frac{\pi}{2} + x\right) + 4\operatorname{ctg}x + \operatorname{ctg}(2\pi + x)$

$\cos x + 8\sin\left(\frac{3\pi}{2} - x\right) + \cos(2\pi - x)$

4. Найдите значение  $\sin x$ , если  $\cos x = \frac{7}{25}$ ,  $\frac{3\pi}{2} < x < 2\pi$

**В – 3**

1. Вычислите значение выражения:

а)  $\operatorname{tg}^2 \frac{\pi}{6} + 3\cos^2 \frac{\pi}{6} - 3\sin\pi$

б)  $4\cos^2 \frac{\pi}{4} - 6\sin \frac{\pi}{6} + \cos\pi$

2. Вычислите без таблиц:

а)  $\cos 44^\circ \cos 16^\circ - \sin 44^\circ \sin 16^\circ$

б)  $\sin 152^\circ \cos 62^\circ - \sin 152^\circ \sin 62^\circ$

3. Упростите выражение:

а.  $\sin\left(\frac{3\pi}{2} - x\right) + \cos x + 7\cos(2\pi + x)$

б.  $7\cos x + \sin\left(\frac{\pi}{2} - x\right) + 6\cos(\pi - x)$

4. Найдите  $\sin\alpha$ , если  $\cos\alpha = -\frac{2}{5}$  и  $\pi < \alpha < \frac{3\pi}{2}$ .

**В – 4**

а)  $2\operatorname{tg}^2 \frac{\pi}{6} + 3\sin^2 \frac{\pi}{3} + 2\cos \frac{\pi}{3}$

1. Вычислите значение выражения:

б)  $\cos^2 \frac{\pi}{4} + \cos^2 \frac{\pi}{2} - 7\operatorname{tg} \frac{\pi}{4}$

2. Вычислите без таблиц:

а)  $\sin 37^\circ \cos 8^\circ + \sin 8^\circ \cos 37^\circ$

б)  $\cos 52^\circ \cos 22^\circ + \sin 52^\circ \sin 22^\circ$

3. Упростите выражение:

а.  $3\cos x + \sin\left(\frac{3\pi}{2} - x\right) + 4\sin\left(\frac{\pi}{2} + x\right)$

б.  $3\operatorname{tg} x + \operatorname{tg}(2\pi + x) - 4\operatorname{ctg}\left(\frac{\pi}{2} + x\right)$

4. Найдите  $\cos \alpha$ , если  $\sin \alpha = -\frac{6}{13}$  и  $\frac{3\pi}{2} < \alpha < 2\pi$

**В – 5**

1. Вычислите значение выражения:

а)  $3\sin^2 \frac{\pi}{4} - 2\cos \pi - 3\operatorname{ctg}^2 \frac{\pi}{4}$

б)  $3\operatorname{tg}^2 \frac{\pi}{3} + \sin^2 \frac{\pi}{2} - \operatorname{ctg}^2 \frac{\pi}{4}$

2. Вычислите без таблиц:

а)  $\sin 57^\circ \cos 3^\circ + \sin 3^\circ \cos 57^\circ$

б)  $\cos 42^\circ \cos 18^\circ - \sin 18^\circ \sin 42^\circ$

3. Упростите выражение:

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

б.  $3\cos(\pi - x) + \cos\left(\frac{\pi}{2} - x\right) - \cos(\pi + x)$

4. Найдите  $\sin \alpha$ , если  $\cos \alpha = -\frac{4}{11}$  и  $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$ .

**В – 6**

1. Вычислите значение выражения:

а)  $6\sin \frac{\pi}{6} - 2\cos^2 \frac{\pi}{6} - 3\operatorname{tg}^2 \frac{\pi}{4}$

б)  $3\cos \frac{\pi}{3} + 2\sin^2 \frac{\pi}{4} - \operatorname{ctg}^2 \frac{\pi}{4}$

2. Вычислите без таблиц:

а)  $\sin 98^\circ \cos 38^\circ - \sin 38^\circ \cos 98^\circ$

б)  $\cos 52^\circ \cos 7^\circ + \sin 7^\circ \sin 52^\circ$

3. Упростите выражение:

а.  $\operatorname{ctg}(\pi - x) + 3\operatorname{tg}\left(\frac{\pi}{2} - x\right) + 3\operatorname{ctg}(\pi + x)$

б.  $2\cos x + \sin\left(\frac{\pi}{2} - x\right) + 4\cos(\pi + x)$

4. Найдите  $\cos \alpha$ , если  $\sin \alpha = \frac{2}{9}$  и  $0 < \alpha < \frac{\pi}{2}$ .

В – 7

1. Вычислите значение выражения:

а)  $2\operatorname{ctg}^2 \frac{\pi}{6} - \sin^2 \frac{\pi}{4} + 2\cos^3 2\pi$

б)  $\cos^2 \frac{\pi}{6} + \sin^2 \frac{\pi}{2} - 7\operatorname{ctg} \frac{\pi}{4}$

2. Вычислите без таблиц:

а)  $\cos 53^\circ \cos 83^\circ + \sin 53^\circ \sin 83^\circ$

б)  $\sin 28^\circ \cos 27^\circ + \sin 27^\circ \cos 28^\circ$

3. Упростите выражение:

а.  $\operatorname{ctg} x + 6\operatorname{tg}\left(\frac{\pi}{2} - x\right) - 4\operatorname{ctg}(\pi + x)$

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

4. Найдите  $\sin \alpha$ , если  $\cos \alpha = \frac{4}{13}$  и  $\frac{3\pi}{2} < \alpha < 2\pi$ .

В – 8

1. Вычислите значение выражения:

$$a) 4\cos\frac{\pi}{3} - 3\sin\frac{\pi}{6} + 2\operatorname{ctg}\frac{\pi}{4}$$

$$б) 6\operatorname{tg}\pi + 3\operatorname{tg}^2\frac{\pi}{4} - \sin^2\frac{\pi}{3}$$

2. Вычислите без таблиц:

$$a) \sin 62^\circ \cos 17^\circ - \sin 17^\circ \cos 62^\circ$$

$$б) \cos 96^\circ \cos 51^\circ + \sin 51^\circ \sin 96^\circ$$

3. Упростите выражение:

$$\cos(2\pi - x) + \cos\left(\frac{\pi}{2} - x\right) + 5\cos(\pi + x)$$

$$5\operatorname{tg}x + 2\operatorname{ctg}\left(\frac{\pi}{2} - x\right) + \operatorname{tg}(\pi + x)$$

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

**В – 9**

1. Вычислите значение выражения:

$$a) 2\sin^2\frac{\pi}{3} - 3\cos^2\frac{\pi}{6} - 3\operatorname{tg}^2\frac{\pi}{3}$$

$$б) 5\operatorname{tg}\frac{\pi}{4} - 4\cos\frac{\pi}{2} + \sin^2\frac{\pi}{4}$$

2. Вычислите без таблиц:

$$a) \cos 23^\circ \cos 83^\circ + \sin 23^\circ \sin 83^\circ$$

$$б) \sin 27^\circ \cos 18^\circ + \sin 18^\circ \cos 27^\circ$$

3. Упростите выражение:

$$a. -5\cos x + 2\sin\left(\frac{\pi}{2} - x\right) + 6\cos(2\pi - x)$$

$$б. \sin\left(\frac{3\pi}{2} - x\right) + 9\cos(\pi + x) - 2\cos(2\pi + x)$$

$$4. \text{ Найдите } \sin\alpha, \text{ если } \cos\alpha = \frac{9}{10} \text{ и } \frac{3\pi}{2} < \alpha < 2\pi.$$

1. Вычислите значение выражения:

$$a) 2\operatorname{tg}^2 \frac{\pi}{6} + 3\sin^2 \frac{\pi}{3} + 2\cos \frac{\pi}{3}$$

$$б) \cos^2 \frac{\pi}{4} + \cos^2 \frac{\pi}{2} - 7\operatorname{tg} \frac{\pi}{4}$$

2. Вычислите без таблиц:

$$a) \sin 71^\circ \cos 26^\circ - \sin 26^\circ \cos 71^\circ$$

$$б) \cos 84^\circ \cos 24^\circ + \sin 84^\circ \sin 24^\circ$$

3. Упростите выражение:

$$3\cos(\pi + x) + \sin\left(\frac{3\pi}{2} - x\right) + 4\sin\left(\frac{\pi}{2} + x\right)$$

$$3\operatorname{tg}x + \operatorname{tg}(2\pi + x) - 4\operatorname{ctg}\left(\frac{3\pi}{2} - x\right)$$

4. Найдите  $\cos \alpha$ , если  $\sin \alpha = -\frac{6}{7}$  и  $\frac{3\pi}{2} < \alpha < 2\pi$ .

### Контрольная работа № 13

#### «Простейшие тригонометрические уравнения»

##### Вариант 1

1. Решите уравнение:

$$a) \sin x = 1$$

$$в) \operatorname{ctg}x = -\sqrt{3}$$

$$д) 2\sin x = 1$$

$$б) \cos x = \frac{1}{2}$$

$$з) \operatorname{tg}x = 0$$

$$е) \cos x + 1 = 0$$

2. Найдите все корни уравнения:

$$a) \operatorname{tg}2x - \sqrt{3} = 0$$

$$б) \sin\left(\frac{\pi}{3} - x\right) - \frac{\sqrt{3}}{2} = 0$$

$$в) \operatorname{ctg}\left(\frac{\pi}{2} - x\right) = \frac{\sqrt{3}}{3}$$

$$з) \cos(2\pi - x) = -\frac{\sqrt{3}}{2}$$

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



Вариант 2

1. Решите уравнение:

a)  $\cos x = -1$

в)  $\operatorname{tg} x = \sqrt{3}$

д)  $2 \sin x = 2$

б)  $\sin x = \frac{\sqrt{3}}{2}$

з)  $\operatorname{tg} x = 1$

е)  $2 \cos x + 1 = 0$

2. Найдите все корни уравнения:

a)  $2 \cos 3x - \sqrt{3} = 0$

б)  $\operatorname{tg}\left(\frac{\pi}{4} + x\right) - \frac{\sqrt{3}}{3} = 0$

в)  $\operatorname{ctg}\left(\frac{3\pi}{2} - x\right) = 1$

з)  $\sin(\pi - x) = \frac{1}{2}$

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

Вариант 3

1. Решите уравнение:

a)  $\sin x = -1$

в)  $\operatorname{ctg} x = \frac{\sqrt{3}}{3}$

д)  $2 \sin x = \sqrt{2}$

б)  $\cos x = -\frac{\sqrt{3}}{2}$

з)  $\operatorname{tg} x = -1$

е)  $\cos x + 1 = 1$

2. Найдите все корни уравнения:

a)  $\operatorname{tg} 2x - \sqrt{3} = 0$

б)  $\sin\left(\frac{\pi}{3} - x\right) - \frac{\sqrt{3}}{2} = 0$

в)  $\cos(\pi + x) = -\frac{1}{2}$

з)  $\operatorname{tg}\left(\frac{\pi}{2} - x\right) = -1$

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

Вариант 4

1. Решите уравнение:

a)  $\cos x = 0$

в)  $\operatorname{tg} x = -\sqrt{3}$

д)  $2 \cos x = -2$

$$б) \sin x = -\frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$з) \operatorname{ctgx} = 1$$

$$е) 2\cos x + 1 = 0$$

2. Найдите все корни уравнения:

$$а) \operatorname{tg} 3x + \sqrt{3} = 0$$

$$б) \sin\left(\frac{\pi}{4} + x\right) - \frac{\sqrt{2}}{2} = 0$$

$$в) 2\sin\left(\frac{\pi}{2} - x\right) + 1 = 0$$

$$з) \operatorname{tg}(\pi - x) + 1 = 0$$

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

Вариант 5

1. Решите уравнение:

$$а) \operatorname{ctgx} = 1$$

$$в) \operatorname{tg} x = -\sqrt{3}$$

$$д) 2\sin x = \sqrt{3}$$

$$б) \sin x = -\frac{1}{2}$$

$$з) \operatorname{ctgx} = 0$$

$$е) \cos x + 1 = 2$$

2. Найдите все корни уравнения:

$$а) 3\operatorname{tg}\frac{x}{2} - \sqrt{3} = 0$$

$$б) \sin\left(\frac{\pi}{6} + x\right) + \frac{\sqrt{3}}{2} = 0$$

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

$$з) \cos(\pi - x) = \frac{1}{2}$$

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

Вариант 6

1. Решите уравнение:

$$а) \operatorname{ctgx} = 0$$

$$в) \operatorname{ctgx} = -\frac{\sqrt{3}}{3}$$

$$д) 2 - \sin x = 2$$

$$б) \sin x = -\frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$з) \cos x = 1$$

$$е) -2\cos x + 1 = 0$$

2. Найдите все корни уравнения:

$$а) 2\sin 2x - \sqrt{2} = 0$$

$$б) \operatorname{tg}\left(\frac{\pi}{4} + x\right) - \frac{\sqrt{3}}{3} = 0$$

$$в) \operatorname{ctg}\left(\frac{\pi}{2} + x\right) - \frac{\sqrt{3}}{3} = 0$$

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

$$е) \operatorname{tg}\left(\frac{\pi}{2} + x\right) + \operatorname{ctgx} + \operatorname{ctg}(2\pi + x) = 0$$

Вариант 7

1. Решите уравнение:

$$а) \sin x = 0$$

$$в) \operatorname{ctgx} = \sqrt{3}$$

$$д) 2 \sin x = -\sqrt{2}$$

$$б) \cos x = -\frac{1}{2}$$

$$з) \operatorname{tgx} = -1$$

$$е) 2 \cos x + 1 = 1$$

2. Найдите все корни уравнения:

$$а) \cos \frac{x}{2} - \frac{\sqrt{3}}{2} = 0$$

$$б) \sin\left(\frac{\pi}{3} - x\right) - \frac{\sqrt{3}}{2} = 0$$

$$в) \sin\left(\frac{3\pi}{2} - x\right) + \frac{\sqrt{3}}{2} = 0$$

$$з) \operatorname{tg}(\pi - x) - 1 = 0$$

$$е) \cos x + \sin\left(\frac{3\pi}{2} - x\right) + \cos(2\pi - x) = 0$$

Вариант 8

1. Решите уравнение:

$$а) \cos x = 0$$

$$в) \operatorname{tgx} = 0$$

$$д) 2 \sin x = 2$$

$$б) \sin x = \frac{1}{2}$$

$$з) 3 \operatorname{tgx} = \sqrt{3}$$

$$е) 2 \cos x + \sqrt{3} = 0$$

2. Найдите все корни уравнения:

$$а) 2 \sin 3x + \sqrt{2} = 0$$

$$б) \sin\left(\frac{\pi}{4} + x\right) - \frac{\sqrt{2}}{2} = 0$$

$$в) \operatorname{ctg}(2\pi + x) = -1$$

$$з) 2 \cos(2\pi - x) + 1 = 0$$

$$е) \sin\left(\frac{3\pi}{2} - x\right) + \cos x + \cos(2\pi + x) = 0$$

Вариант 9

1. Решите уравнение:

$$а) \sin x = 1$$

$$в) \operatorname{tgx} = -\sqrt{3}$$

$$д) 2 \sin x = \sqrt{3}$$

$$б) \cos x = -\frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$з) \operatorname{tg} x = 0$$

$$е) 2\cos x + 2 = 1$$

2. Найдите все корни уравнения:

$$а) \sin 2x - \frac{\sqrt{3}}{2} = 0$$

$$б) \sin\left(\frac{\pi}{3} - x\right) - \frac{\sqrt{3}}{2} = 0$$

$$в) \operatorname{tg}\left(\frac{3\pi}{2} - x\right) + 1 = 0$$

$$з) \cos(\pi + x) = \frac{1}{2}$$

$$е) \cos x + \sin\left(\frac{\pi}{2} - x\right) + \cos(\pi - x) = 1$$

Вариант 10

1. Решите уравнение:

$$а) \cos x = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$в) \operatorname{tg} x = 1$$

$$д) 3\sin x = -3$$

$$б) \sin x = -\frac{1}{2}$$

$$з) 3\operatorname{ctg} x = \sqrt{3}$$

$$е) 2\cos x - \sqrt{2} = 0$$

2. Найдите все корни уравнения:

$$а) 2\sin 3x - \sqrt{3} = 0$$

$$б) \sin\left(\frac{\pi}{4} + x\right) - \frac{\sqrt{2}}{2} = 0$$

$$в) \sin\left(\frac{3\pi}{2} + x\right) - 1 = 0$$

$$з) \operatorname{tg}(2\pi - x) - \sqrt{3} = 0$$

$$е) \sin(2\pi - x) + \cos x - \cos(2\pi + x) = \frac{1}{2}$$

Контрольная работа № 14 «Тригонометрические уравнения»

В – 1

1. Решите уравнение:

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

$$б) 2\cos\frac{x}{4} - \sqrt{3} = 0$$

2. Найдите все корни уравнения:

$$а) 2\cos^2 x + 3\cos x - 5 = 0$$

$$б) 2\cos^2 x - 3\sin x = 5$$

3. Найдите корни, принадлежащие отрезку  $[0; 2\pi]$ :

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

В – 2

1. Решите уравнение:

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

$$б) \sin 3x + 0,5 = 0$$

2. Найдите все корни уравнения:

$$a) \cos^2 x + 6 \sin x - 6 = 0$$

$$б) 6 \cos^2 x + \cos x - 1 = 0$$

3. Найдите корни, принадлежащие отрезку  $[0; 2\pi]$ :

$$(\sin x + 1)^2 = \sin^2 x + 1$$

В – 3

1. Решите уравнение:

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

$$б) 3 \operatorname{ctg} \frac{x}{2} + \sqrt{3} = 0$$

2. Найдите все корни уравнения:

$$a) 4 \cos^2 x - 8 \sin x + 1 = 0$$

$$б) 8 \sin^2 x - 2 \sin x = 1$$

3. Найдите корни, принадлежащие отрезку  $[0; 2\pi]$ :

$$\cos^2 x + \cos x = \frac{1}{2} - \sin^2 x$$

В – 4

1. Решите уравнение:

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

$$б) 3 \operatorname{tg} 2x - \sqrt{3} = 0$$

2. Найдите все корни уравнения:

$$a) 2 \sin^2 x - 5 \cos x + 1 = 0$$

$$б) \sin^2 x + 2 \sin x + 1 = 0$$

3. Найдите корни, принадлежащие отрезку  $[0; 2\pi]$ :

$$(\cos x + 1)^2 = \cos^2 x + 1$$

В – 5

1. Решите уравнение:

$$a) \operatorname{tg}(\pi - x) - 2\operatorname{tgs}\left(\frac{\pi}{2} + x\right) = \sqrt{3}$$

$$б) 2\cos\frac{x}{3} + \sqrt{3} = 0$$

2. Найдите все корни уравнения:

$$a) 2\cos^2 x - 3\cos x + 1 = 0$$

$$б) 6\cos^2 x - 5\sin x - 7 = 0$$

3. Найдите корни, принадлежащие отрезку  $[0; 2\pi]$ :

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

В-6

1. Решите уравнение:

$$a) 2\operatorname{tg}x - \operatorname{ctg}\left(\frac{\pi}{2} + x\right) + \sqrt{3} = 0$$

$$б) \sin 5x + \frac{\sqrt{2}}{2} = 0$$

2. Найдите все корни уравнения:

$$a) -2\sin^2 x - \sin x + 1 = 0$$

$$б) 4\sin^2 x + 2\cos x = 7$$

3. Найдите корни, принадлежащие отрезку  $[0; 2\pi]$ :

$$(\sin x + 2)^2 = \sin^2 x + 4$$

Контрольная работа № 15 «Степень»

В-1

1. Вычислите:

$$à) 8^{\frac{1}{3}} + 16^{\frac{1}{4}}$$

$$ã) 7^{\frac{2}{8}} \cdot 7^{\frac{14}{8}}$$

$$á) 64^{\frac{1}{3}} + 3 \cdot 32^{\frac{1}{5}}$$

$$ä) 16^{\frac{1}{5}} \cdot 8^{\frac{1}{15}}$$

$$â) 2 \cdot 8^{\frac{2}{3}} - 625^{\frac{1}{4}}$$

2. Найдите значение выражения:

$$à) \frac{(a^{\frac{1}{2}} \cdot b^{\frac{3}{4}})^{\frac{1}{4}}}{a^{\frac{1}{2}} \cdot b^2}$$

$$á) 25^{\frac{3}{2}} - 81^{\frac{1}{2}} + 9^{\frac{3}{2}}$$

$$â) 16^{\frac{3}{4}} - 3 \cdot 27^{\frac{2}{3}} + (7^0)^2$$

3. Из чисел  $64^{\frac{1}{2}}$ ,  $125^{\frac{2}{3}}$ ,  $729^{\frac{1}{6}}$  по схеме составьте выражение и решите его

$$3 \cdot \bigcirc + 4 : \bigcirc - 5 \cdot \bigcirc$$

В-2

1. Вычислите:

$$â) 25^{\frac{1}{2}} + 81^{\frac{3}{4}}$$

$$ã) 2^{\frac{10}{4}} \cdot 2^{\frac{6}{4}}$$

$$á) 2 \cdot 27^{\frac{1}{3}} + 243^{\frac{2}{5}}$$

$$ä) 49^{\frac{1}{3}} \cdot 49^{\frac{1}{6}}$$

$$â) 125^{\frac{2}{3}} - 4 \cdot 16^{\frac{3}{4}}$$

2. Найдите значение выражения:

$$â) \frac{(a^{\frac{3}{5}} \cdot b^{\frac{1}{5}})^2}{a^{\frac{1}{2}} \cdot b^{\frac{1}{3}}}$$

$$á) 144^{\frac{1}{2}} - 27^{\frac{1}{3}} + 16^{\frac{1}{2}}$$

$$â) 3 \cdot 125^{\frac{1}{3}} - 4 \cdot (3^0)^3 - 64^{\frac{1}{3}}$$

3. Из чисел  $64^{\frac{1}{3}}$ ,  $25^{\frac{1}{2}}$ ,  $16^{\frac{3}{4}}$  по схеме составьте выражение и решите его

$$5 \cdot \bigcirc - 3 : \bigcirc + 2 \cdot \bigcirc$$

В-3

1. Вычислите:

$$â) 32^{\frac{1}{5}} + 256^{\frac{3}{4}}$$

$$ã) 4^{\frac{3}{7}} \cdot 4^{\frac{11}{7}}$$

$$á) 3 \cdot 8^{\frac{2}{3}} - 343^{\frac{1}{3}}$$

$$ä) 729^{\frac{1}{3}} : 729^{\frac{1}{6}}$$

$$â) 16^{\frac{3}{4}} + 5 : 125^{\frac{1}{3}}$$

2. Найдите значение выражения:

$$à) \frac{(a^{\frac{3}{4}} \cdot b^{\frac{1}{8}})^2}{a^{\frac{1}{2}} \cdot b^{\frac{1}{2}}}$$

$$á) 128^{\frac{2}{7}} - 25^{\frac{1}{2}} + (64^0)^3$$

$$â) 256^{\frac{3}{4}} - 5 \cdot 27^{\frac{1}{3}} + 64^{\frac{2}{3}}$$

3. Из чисел  $243^{\frac{2}{5}}$ ,  $36^{\frac{1}{2}}$ ,  $729^{\frac{1}{3}}$  по схеме составьте выражение и решите его

$$3 : \bigcirc + 4 \cdot \bigcirc + 5 \cdot \bigcirc$$

В-4

1. Вычислите:

$$à) 256^{\frac{3}{8}} + 9^{\frac{3}{2}}$$

$$ã) 9^{\frac{8}{5}} \cdot 9^{\frac{7}{5}}$$

$$á) 2 \cdot 25^{\frac{1}{2}} - 64^{\frac{1}{4}}$$

$$ä) 256^{\frac{1}{4}} \cdot 256^{\frac{3}{8}}$$

$$â) 32^{\frac{2}{5}} - 4 : 16^{\frac{3}{4}}$$

2. Найдите значение выражения:

$$à) \frac{(a^{\frac{5}{6}} \cdot b^{\frac{1}{3}})^5}{a^{\frac{1}{2}} \cdot b^{\frac{1}{5}}}$$

$$á) 64^{\frac{2}{3}} - 243^{\frac{2}{5}} + 4^{\frac{1}{2}}$$

$$â) 3 \cdot 729^{\frac{1}{6}} - 4 \cdot 25^{\frac{1}{2}} + 343^{\frac{2}{3}}$$

3. Из чисел  $729^{\frac{1}{3}}$ ,  $100^{\frac{1}{2}}$ ,  $81^{\frac{3}{4}}$  по схеме составьте выражение и решите его



$$6 \cdot \bigcirc + 2 : \bigcirc + 3 \cdot \bigcirc$$

В-5

1. Вычислите:

а)  $64^{\frac{5}{6}} + 625^{\frac{1}{4}}$

г)  $6^{\frac{1}{3}} \cdot 6^{\frac{5}{3}}$

б)  $3 \cdot 343^{\frac{2}{3}} - 81^{\frac{1}{4}}$

д)  $25^{\frac{1}{6}} \cdot 6^{\frac{1}{3}}$

в)  $27^{\frac{1}{3}} + 64^{\frac{2}{3}} : 2$

2. Найдите значение выражения:

а)  $\frac{\left(a^{\frac{2}{7}} b^{\frac{5}{7}}\right)^2}{a^{\frac{2}{3}} b^{\frac{1}{4}}}$

б)  $128^{\frac{2}{7}} + 125^{\frac{2}{3}} - 49^{\frac{1}{2}}$       в)

$5 \cdot 32^{\frac{3}{5}} - 2 \cdot 81^{\frac{1}{2}} + (62^0)^7$

3. Из чисел  $64^{\frac{2}{3}}$ ,  $81^{\frac{1}{4}}$ ,  $343^{\frac{1}{7}}$  по схеме составьте выражение и решите его

$$5 \cdot \quad + 2 : \quad - 4 + \quad \bigcirc \quad \bigcirc \quad \bigcirc$$

В-6

1. Вычислите:

а)  $25^{\frac{1}{2}} + 216^{\frac{2}{3}}$

г)  $9^{\frac{3}{5}} \cdot 9^{\frac{7}{5}}$

б)  $6 \cdot 16^{\frac{3}{4}} + 243^{\frac{2}{5}}$

д)  $16^{\frac{1}{4}} \cdot 8^{\frac{1}{2}}$

в)  $9^{\frac{1}{2}} - 16^{\frac{3}{4}} : 2$

2. Найдите значение выражения:

$$\text{a) } \frac{\left( \frac{1}{a^6} \frac{1}{b^2} \right)^5}{\frac{2}{a^5} \frac{1}{b^5}}$$

$$\text{б) } 64^{\frac{2}{3}} - 243^{\frac{2}{5}} - 5 \cdot 4^{\frac{1}{2}} \quad \text{в)}$$

$$3 \cdot 729^{\frac{1}{6}} - 4 : 25^{\frac{1}{2}} + 343^{\frac{1}{3}}$$

3. Из чисел  $32^{\frac{2}{5}}$ ,  $64^{\frac{1}{2}}$ ,  $125^{\frac{2}{3}}$  по схеме составьте выражение и решите его

$$6 \cdot \quad - 5 : \quad + 4 + \quad \bigcirc \quad \bigcirc \quad \bigcirc$$

### Контрольная работа № 16 «Иррациональные уравнения»

#### Вариант 1

1. Решите уравнение:

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

2. Найдите все корни уравнения:

$$3x + 1 = \sqrt{1 - x}$$

3. Решите систему уравнений:

$$\begin{cases} \sqrt{x + 3y + 8} = 2 \\ \sqrt{2x - y + 2} = 1 \end{cases}$$

#### Вариант 2

1. Решите уравнение:

$$\sqrt{3x^2 - 4x - 2} = \sqrt{2x^2 - 2x + 1}$$

2. Найдите все корни уравнения:

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

3. Решите систему уравнений:

$$\begin{cases} \sqrt{-2x - 3y + 2} = 3 \\ \sqrt{3x + 2y - 3} = 2 \end{cases}$$

Вариант 3

1. Решите уравнение:

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

2. Найдите все корни уравнения:

$$8 - 3x = \sqrt{x + 2}$$

3. Решите систему уравнений:

$$\begin{cases} \sqrt{x + y - 3} = 1 \\ \sqrt{3x - 2y + 2} = 2 \end{cases}$$

Вариант 4

1. Решите уравнение:

$$\sqrt{3x^2 - 2x + 1} = \sqrt{2x^2 - 6x + 13}$$

2. Найдите все корни уравнения:

$$x - 2 = \sqrt{2 - x}$$

3. Решите систему уравнений:

$$\begin{cases} \sqrt{x - 2y - 5} = 2 \\ \sqrt{3x + y + 2} = 1 \end{cases}$$

Вариант 5

1. Решите уравнение:

$$\sqrt{2x^2 - 5x + 1} = \sqrt{x^2 - 2x - 1}$$

2. Найдите все корни уравнения:

$$x + 2 = \sqrt{9 - 10x - 2x^2}$$

3. Решите систему уравнений:

$$\begin{cases} \sqrt{4x+3y-3} = 2 \\ \sqrt{x-y+1} = 1 \end{cases}$$

Вариант 6

1. Решите уравнение:

$$\sqrt{3x^2 - 4x + 1} = \sqrt{2x^2 - 5x + 3}$$

2. Найдите все корни уравнения:

$$x + 4 = \sqrt{4 - 6x - x^2}$$

3. Решите систему уравнений:

$$\begin{cases} \sqrt{x-y} = 3 \\ \sqrt{2x+3y-4} = 2 \end{cases}$$

Вариант 7

1. Решите уравнение:

$$\sqrt{4x^2 - 2x + 1} = \sqrt{3x^2 + 4x + 36}$$

2. Найдите все корни уравнения:

$$x - 3 = \sqrt{3 - 11x - 2x^2}$$

3. Решите систему уравнений:

$$\begin{cases} \sqrt{x+3y-3} = 1 \\ \sqrt{2x-y+1} = 3 \end{cases}$$

Вариант 8

1. Решите уравнение:

$$\sqrt{2x^2 - 7x + 3} = \sqrt{2x^2 - x - 9}$$

2. Найдите все корни уравнения:

$$x + 2 = \sqrt{5x - 10}$$

3. Решите систему уравнений:

$$\begin{cases} \sqrt{3x + y + 2} = 1 \\ \sqrt{2x + 3y + 10} = 1 \end{cases}$$

Контрольная работа № 17 «Показательные уравнения»

Вариант 1

1. Решите уравнение:

а)  $4^{x+6} = 4$

б)  $16^{x^2-4} = 1$

в)  $27^{x+4} = 9^x$

г)  $2^{x+2} = 16$

д)  $\frac{1}{8} \cdot 4^{x-6} = 2$

2. Найдите корень уравнения или сумму корней:

а)  $5^{x+1} + 5^x = 150$

б)  $49^x - 6 \cdot 7^x + 5 = 0$

3. Решите систему:

$$\begin{cases} 2^x + \left(\frac{1}{3}\right)^y = 5 \\ 2^{2x} + \left(\frac{1}{3}\right)^{2y} = 13 \end{cases}$$

Вариант 2

1. Решите уравнение:

а)  $3^{7x+8} = 3$

г)  $5^{x+2} = 125$

б)  $15^{x^2-9} = 1$

д)  $\frac{1}{9} \cdot 9^{x-6} = 27$

в)  $16^{x-2} = 8^{2x}$

2. Найдите корень уравнения или сумму корней:

а)  $3^{x+1} - 4 \cdot 3^{x-1} = 45$

б)  $9^x - 3^x - 72 = 0$

3. Решите систему:

$$\begin{cases} 2^x + 3^y = 7 \\ 2^{2x} + 3^{2y} = 25 \end{cases}$$

Вариант 3

1. Решите уравнение:

а)  $5^{3x-6} = 5$

г)  $3^{2x-1} = 81$

б)  $17^{x^2-16} = 1$

д)  $\frac{1}{27} \cdot 3^{x+6} = 9$

в)  $25^{x+3} = 125^{x-2}$

2. Найдите корень уравнения или сумму корней:

а)  $3 \cdot 2^{x+5} - 7 \cdot 2^{x+2} = 372$

б)  $9^x - 8 \cdot 3^x - 9 = 0$

3. Решите систему:

$$\begin{cases} 2^x + 4^y = 3 \\ 2^x - 4^y = 2 \end{cases}$$

Вариант 4

1. Решите уравнение:

а)  $6^{x-3} = 6$

г)  $2^{x+1} = 32^x$

б)  $21^{x^2-25} = 1$

д)  $\frac{1}{64} \cdot 4^{x+6} = 16$

в)  $36^{x-9} = 216^{3x+4}$

2. Найдите корень уравнения или сумму корней:

а)  $3^{x+2} + 3^{x-1} = 28$

б)  $8 \cdot 2^{2x} - 9 \cdot 2^x + 1 = 0$

3. Решите систему:

$$\begin{cases} 3^x \cdot 2^y = 576 \\ 2^y - 3^x = 4 \end{cases}$$

**Вариант 5**

1. Решите уравнение:

а)  $7^{2x-6} = 7$

г)  $2^{5x} = 4^{2x+1}$

б)  $6^{x^2-1} = 1$

д)  $\frac{1}{3} \cdot 9^{6-x} = 27^x$

в)  $16^{x+4} = 64^x$

2. Найдите корень уравнения или сумму корней:

а)  $5^{x+1} - 5^{x-1} = 24$

б)  $2 \cdot 3^{2x} - 3 \cdot 3^x - 2 = 0$

3. Решите систему:

$$\begin{cases} 3^x \cdot 2^y = 972 \\ 3^x - 2^y = 8 \end{cases}$$

**Вариант 6**

1. Решите уравнение:

а)  $9^{7-8x} = 9$

г)  $3^{3x+2} = 9^{x+0,5}$

б)  $13^{2x^2-8} = 1$

д)  $\frac{1}{36} \cdot 6^{2x-6} = 6^x$

в)  $32^{x-2} = 4^{2x}$

2. Найдите корень уравнения или сумму корней:

а)  $3^x - 2 \cdot 3^{x-2} = 63$

б)  $7^{2x} - 8 \cdot 7^x + 7 = 0$

3. Решите систему:

$$\begin{cases} 6^x \cdot 2^y = 2 \\ 6^x - 2 \cdot 2^y = 3 \end{cases}$$

**Вариант 7**

1. Решите уравнение:

а)  $15^{5x+6} = 15$

б)  $7^{x^2-81} = 1$

в)  $36^{2x+3} = 6^{x+12}$

г)  $2^{3x-1} = 0,5$

д)  $\frac{1}{16} \cdot 4^{2x-5} = 2$



2. Найдите корень уравнения или сумму корней:

а)  $7^{x+2} + 2 \cdot 7^{x-1} = 345$

б)  $9^x - 6 \cdot 3^x + 9 = 0$

3. Решите систему:

$$\begin{cases} 5^x \cdot 3^y = 3 \\ 3^y - 3 \cdot 5^x = 8 \end{cases}$$

### Вариант 8

1. Решите уравнение:

а)  $9^{2x+3} = 9$

б)  $11^{x^2-16} = 1$

в)  $27^{2x-9} = 81^{x+4}$

г)  $8^x = 4^{x-1}$

д)  $\frac{1}{49} \cdot 7^{2x-4} = 49$

2. Найдите корень уравнения или сумму корней:

а)  $5^x + 3 \cdot 5^{x-2} = 140$

б)  $3 \cdot 3^{2x} - 10 \cdot 3^x + 3 = 0$

3. Решите систему:

$$\begin{cases} 5^x \cdot 2^y = 4 \\ 5^x - 4 \cdot 2^y = 15 \end{cases}$$

### Контрольная работа № 18 «Показательные неравенства»

#### Вариант 1

1. Решите неравенство:

а)  $3^{3-x} \leq 3^{2x+2}$

б)  $0,5^{2x-1} < 1$

в)  $5^{3x} > 25^{x+0,5}$

$$\text{г) } \left(\frac{3}{7}\right)^{x^2-4} < \left(\frac{3}{7}\right)^{12}$$

2. Решите неравенство:

$$\text{а) } 0,2 \leq 5^{2x+3} < 125$$

$$\text{б) } 4 \cdot 3^{x+2} + 5 \cdot 3^{x+1} - 6 \cdot 3^x \geq 5$$

3. Решите систему неравенств:

$$\begin{cases} 9^{2x-1} > 27 \\ 0,3^{3+4x} \leq 0,09 \end{cases}$$

### Вариант 2

1. Решите неравенство:

$$\text{а) } 5^{3+3x} > 5^{x-2}$$

$$\text{б) } 0,9^{5x+2} \geq 1$$

$$\text{в) } 4^{6x} > 16^{x-0,5}$$

$$\text{г) } \left(\frac{5}{9}\right)^{x^2-6} < \left(\frac{5}{9}\right)^{10}$$

2. Решите неравенство:

$$\text{а) } 0,25 \leq 2^{2x+3} < 16$$

$$\text{б) } 2 \cdot 3^x + 5 \cdot 3^{x+1} - 3^{x+2} \geq 72$$

3. Решите систему неравенств:

$$\begin{cases} 25^{3x+1} > 125 \\ 0,4^{5-4x} \leq 0,16 \end{cases}$$

### Вариант 3

1. Решите неравенство:

$$\text{а) } 7^{3+4x} \leq 7^{2x-2}$$

$$\text{б) } 15^{4x+3} < 1$$

$$\text{в) } 2^{5x} < 8^{x+5}$$

$$\text{г) } \left(\frac{7}{5}\right)^{x^2+4} \leq \left(\frac{7}{5}\right)^8$$

2. Решите неравенство:

$$\text{а) } 0,01 \leq 10^{x-5} < 10000$$

$$\text{б) } 7^x - 7^{x-1} \geq 6$$

3. Решите систему неравенств:

$$\begin{cases} 4^{x-1} > 8^x \\ 1,3^{3-4x} \leq 1,69 \end{cases}$$

**Вариант 4**

1. Решите неравенство:

$$\text{а) } 8^{3x-2} < 8^{5x+2}$$

$$\text{б) } 4,9^{5x+2} \leq 1$$

$$\text{в) } 9^{3x-1} > 27^{x+5}$$

$$\text{г) } \left(\frac{2}{5}\right)^{x^2-x-5} < \left(\frac{2}{5}\right)$$

2. Решите неравенство:

$$\text{а) } \frac{1}{16} \leq 2^{2x-1} < 16$$

$$\text{б) } 2 \cdot 5^{x+2} - 10 \cdot 5^x < 8$$

3. Решите систему неравенств:

$$\begin{cases} 25^{3x} > 125^{2x+5} \\ 0,1^{5-4x} \leq 100 \end{cases}$$

**Вариант 5**

1. Решите неравенство:

$$\text{а) } 2^{3+2x} < 2^{5x-3}$$

$$\text{б) } 2,5^{5x+2} \geq 1$$

$$\text{в) } 25^{3x} \leq 125^{x+0,5}$$

$$\text{г) } \left(\frac{2}{7}\right)^{x^2+1} < \left(\frac{2}{7}\right)^5$$

2. Решите неравенство:

а)  $\frac{1}{9} \leq 3^{2x-6} < 27$

б)  $3^{x+1} - 4 \cdot 3^{x-1} \geq 45$

3. Решите систему неравенств:

$$\begin{cases} 9^{2x-1} < 27^{x+3} \\ \left(\frac{4}{9}\right)^{3+4x} \leq \frac{16}{81} \end{cases}$$

Вариант 6

1. Решите неравенство:

а)  $0,25^{6+x} > 0,25^{4x-2}$

б)  $\left(\frac{1}{10}\right)^{2x+7} \geq 1$

в)  $3^{6x+1} > 81^{x-0,5}$

г)  $\left(\frac{3}{2}\right)^{x^2+2} > \left(\frac{3}{2}\right)^6$

2. Решите неравенство:

а)  $0,25 < 2^{2x+3} \leq 8$

б)  $7^{x+2} - 14 \cdot 7^x < 5$

3. Решите систему неравенств:

$$\begin{cases} 16^{3x+1} > 8^{x-2} \\ 0,2^{5-4x} \leq 25 \end{cases}$$

Вариант 7

1. Решите неравенство:

а)  $9^{3x+1} \leq 9^{x+2}$

б)  $\left(\frac{1}{5}\right)^{6x+1} < 1$

в)  $2^{3x-1} \geq 32^{x+2}$

г)  $\left(\frac{5}{2}\right)^{x^2-4} \geq \left(\frac{5}{2}\right)^{12}$

2. Решите неравенство:

а)  $\frac{1}{4} \leq 2^{3x-5} < 16$

б)  $3^{x+2} + 3^x \geq 810$

3. Решите систему неравенств:

$$\begin{cases} 8^{x+4} < 16^x \\ \left(\frac{1}{2}\right)^{4x-2} \leq 32^x \end{cases}$$

Вариант 8

1. Решите неравенство:

а)  $2^{1-3x} > 2^{4x-2}$

б)  $\left(\frac{2}{3}\right)^{3x+2} \geq 1$

в)  $27^{6x} > 9^{2x+5}$

г)  $\left(\frac{9}{2}\right)^{x^2+2x} < \left(\frac{9}{2}\right)^3$

2. Решите неравенство:

а)  $\frac{1}{8} \leq 2^{2x+3} \leq 32$

б)  $5^{x+2} - 3 \cdot 5^{x-1} - 4 \cdot 5^{x+1} \leq 110$

3. Решите систему неравенств:

$$\begin{cases} 8^{3x+1} > 16^x \\ 0,01^{5-4x} \leq 100 \end{cases}$$

Контрольная работа № 19 «Логарифм и его свойства»

Вариант 1

1. Найдите:

а)  $\log_{\frac{1}{7}} 7$

б)  $\log_3 27$

в)  $\log_{64} \frac{1}{16}$

г)  $3^{-2 \log_3 \frac{1}{4}}$

д)

$$8^{1-\log_8 5}$$

2. Вычислите:

а)  $\lg 5 + \lg 2$       б)  $\log_8 \frac{1}{16} - \log_8 32$       в)  $\frac{\log_4 32}{\log_3 9}$       г)

$$\frac{\log_2 8}{\log_2 16}$$

3. Найдите значение выражения:

а)  $3^{\log_3 5 + \log_9 49}$       б)  $\frac{\log_7 25 \cdot \log_5 7}{\log_3 2}$

Вариант 2

1. Найдите:

а)  $\log_2 \frac{1}{2}$       б)  $\log_{36} 216$       в)  $\log_{64} 4$       г)  $3^{2\log_3 5}$   
д)  $5^{1-\log_5 2}$

2. Вычислите:

а)  $\log_{12} 2 + \log_{12} 72$       б)  $\log_{\frac{1}{3}} 54 - \log_{\frac{1}{3}} 2$       в)  $\frac{\log_2 32}{\log_4 16}$   
г)  $\frac{\log_3 125}{\log_3 25}$

3. Найдите значение выражения:

а)  $2^{\log_2 10 - \log_4 5}$       б)  $\frac{\lg 32}{\lg 16} - \frac{\ln 9}{\ln 27}$

Вариант 3

1. Найдите:

а)  $\log_7 343$       б)  $\log_3 \frac{1}{9}$       в)  $\log_{32} 16$       г)  $6^{\frac{1}{\log_6 16}}$   
д)  $3^{2+\log_3 5}$

2. Вычислите:

а)  $\log_4 16 + \log_4 64$       б)  $\log_5 15 - \log_5 \frac{15}{625}$       в)  $\frac{\log_9 27}{\log_3 9}$   
 г)  $\frac{\log_2 49}{\log_2 343}$

3. Найдите значение выражения:

а)  $4^{2\log_4 3 - \log_4 9}$       б)  $\frac{\log_3 8 \cdot \log_2 3}{\log_3 16 \cdot \log_2 9}$

Вариант 4

1. Найдите:

а)  $\log_5 \frac{1}{5}$       б)  $\log_2 8$       в)  $\log_{27} 81$       г)  $6^{-2\log_6 \frac{1}{5}}$       д)  
 $7^{1+\log_7 3}$

2. Вычислите:

а)  $\log_3 6 + \log_3 \frac{3}{2}$       б)  $\log_5 75 - \log_5 3$       в)  $\frac{\log_5 125}{\log_3 81}$       г)  
 $\frac{\log_3 64}{\log_3 4}$

3. Найдите значение выражения:

а)  $6^{\log_6 5 - \log_3 6 \cdot 49}$       б)  $\frac{\lg 54}{\lg 5} - \frac{\ln 6}{\ln 5}$

Вариант 5

1. Найдите:

а)  $\log_{\frac{1}{5}} 25$       б)  $\log_6 216$       в)  $\log_{16} 64$       г)  $7^{2\log_7 4}$   
 д)  $6^{1-\log_6 3}$

2. Вычислите:

а)  $\lg 25 + \lg \sqrt{16}$       б)  $\log_6 84 - \log_6 14$       в)  $\frac{\log_4 64}{\log_2 64}$       г)

$$\frac{\log_3 216}{\log_3 6}$$

3. Найдите значение выражения:

а)  $7^{\log_7 3 + \log_7 \sqrt{7}} 4$       б)  $\frac{\log_3 7 \cdot \log_7 6}{\log_3 6}$

Вариант 6

1. Найдите:

а)  $\log_{49} \frac{1}{7}$       б)  $\log_2 32$       в)  $\log_{343} 49$       г)  $5^{\frac{1}{2} \log_5 81}$   
 д)  $9^{1 - \log_9 2}$

2. Вычислите:

а)  $\log_{15} 3 + \log_{15} 75$       б)  $\log_3 27 - \log_3 9$       в)  $\frac{\log_4 16}{\log_4 64}$   
 г)  $\frac{\log_6 27}{\log_6 3}$

3. Найдите значение выражения:

а)  $10^{2 \lg 5 + \frac{1}{2} \lg 16}$       б)  $\log_2 3 \cdot \log_3 2 \cdot \log_2 4$

Вариант 7

1. Найдите:

а)  $\log_1 27$       б)  $\log_7 49$       в)  $\log_{125} 625$       г)  $3^{3 \log_3 4}$   
 д)  $5^{1 + \log_5 3}$

2. Вычислите:

а)  $\log_{36} 108 + \log_{36} 2$       б)  $\log_{49} 84 - \log_{49} 12$       в)  $\frac{\log_9 27}{\log_3 81}$   
 г)  $\frac{\log_3 32}{\log_3 64}$

3. Найдите значение выражения:



$$a) 4^{\log_2 32} + 4^{\log_2 9}$$

$$б) \frac{\ln 30}{\ln 3} - \frac{\lg 2}{\lg 3}$$

Вариант 8

1. Найдите:

$$a) \log_{\frac{1}{6}} 36$$

$$б) \log_4 64$$

$$в) \log_{343} \frac{1}{49}$$

$$г) 7^{\frac{1}{3} \log_7 125}$$

$$д) 8^{1-\log_8 5}$$

2. Вычислите:

$$a) \log_{14} 98 + \log_{14} 2$$

$$б) 2 \log_3 18 - \log_3 4$$

$$в) \frac{\log_4 16}{\log_4 2}$$

$$г) \frac{\log_5 216}{\log_5 6}$$

3. Найдите значение выражения:

$$a) 9^{\log_3 5} - 6^{2 \log_3 4}$$

$$б) \frac{\log_5 8}{\log_7 2 \cdot \log_5 7}$$

Контрольная работа № 20 «Логарифмические уравнения»

Вариант 1

1. Решите уравнение:

$$a) \log_7(4x - 6) = \log_7(2x - 5)$$

$$б) \log_{\frac{1}{7}}(x^2 - 4x + 52) = -2$$

$$в) \log_3(5x - 4) + 1 = \log_3 5 + \log_3(2x + 1)$$

2. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} x + y = 8 \\ \log_{12} x + \log_{12} y = 1 \end{cases}$$

Вариант 2

1. Решите уравнение

$$a) \log_{\sqrt[3]{1}}(9x+4) = \log_{\sqrt[3]{1}}(5x-7)$$

$$б) \log_{\sqrt{3}}(x^2 - 5x - 3) = 2$$

$$в) \log_2(6x+4) - 3 = \log_2 3 - 2$$

2. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} x + y = 6 \\ \log_2 x + \log_2 y = 3 \end{cases}$$

### Вариант 3

1. Решите уравнение

$$a) \log_2(3x+8) = \log_2(2x+5)$$

$$б) \log_{\sqrt[4]{1}}(x^2 + 6x) = -2$$

$$в) \log_4(7-3x) - 1 = \log_4 5 + \log_4(x-1)$$

2. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} x - 2y = 9 \\ \log_3 x - \log_3 y = 1 \end{cases}$$

### Вариант 4

1. Решите уравнение:

$$a) \lg(24x-1) = \lg(4-x)$$

$$б) \log_{\sqrt{2}}(x^2 - 4x) = 4$$

$$в) \log_3(5x-4) + 1 = \log_3 5 + \log_3(2x+1)$$

2. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} x + 3y = 7 \\ \log_4 x + \log_4 y = 1 \end{cases}$$

### Вариант 5

1. Решите уравнение

$$a) \log_3(3x+5) = \log_3(7-6x)$$

$$б) \log_{\frac{1}{3}}(x-12) = -2$$

$$в) \log_2(6-9x) - 2 = 2\log_2 5 + 2\log_2(x+1)$$

2. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} \log_2(x+y) = 3 \\ \log_{15} x = 1 - \log_{15} y \end{cases}$$

### Вариант 6

1. Решите уравнение

$$а) \log_{0,3}(3x+4) = \log_{0,3}(x-8)$$

$$б) \log_2(x^2 - 3x + 10) = 3$$

$$в) -\log_3(3+7x) + 3 = 2 - \log_3(2-x)$$

2. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} \log_3 x + \log_3 y = 5 \\ \log_3 x - \log_3 y = 7 \end{cases}$$

### Вариант 7

1. Решите уравнение

$$а) \log_{0,4}(16x-6) = \log_{0,4}(9+x)$$

$$б) \log_{\frac{1}{2}}(x^2 + 4x - 1) = -2$$

$$в) \log_5(x-6) - 1 = -\log_5 4 + \log_5(1-3x)$$

2. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} \log_2 x + \log_2 y = 4 \\ \lg x - \lg y = 2 \end{cases}$$

### Вариант 8

1. Решите уравнение

$$а) \log_{\sqrt{5}}(3x-5) = \log_{\sqrt{5}}(x+3)$$

$$б) \log_2(2x+3-x^2) = 2$$

$$e) \log_3(x+5) + 1 = \log_3 4 - 2 \log_3 5$$

2. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} x + y = 7 \\ \lg x + \lg y = 1 \end{cases}$$

### Контрольная работа № 21 «Логарифмические неравенства»

#### Вариант 1

1. Решите неравенство:

$$a) \log_2(4x+6) > \log_2(3x-2) \qquad \hat{a}) \log_{\frac{1}{2}}(2x+5) \leq -3$$

$$\hat{a}) 1 + 2\log_2 0,3 > \log_2(1,5x-3)$$

2. Найдите все решения неравенства:  $\frac{\lg(2x+0,5)}{\log_2(x+1)} \leq 0$

3. Решите систему неравенств:

$$\begin{cases} \log_5(2x+3) > 2 \\ \log_{\frac{1}{2}}(x-1) \geq -3 \end{cases}$$

#### Вариант 2

1. Решите неравенство:

$$a) \log_6(3x-1) > \log_6(x+3) \qquad \hat{a}) \log_{\sqrt{3}}(1-x) \leq 4$$

$$\hat{a}) \log_{0,4}(3,5-5x) > 2\log_{0,4} 0,2 - 1$$

2. Найдите все решения неравенства:  $\frac{2\log_2(3-2x)}{\log_{0,3}(x+2)} < 0$

3. Решите систему неравенств:

$$\begin{cases} \log_{0,2}(5+2x) < -1 \\ \log_2(x-5) \geq 3 \end{cases}$$

#### Вариант 3

1. Решите неравенство:

$$a) \log_{\frac{1}{6}}(2x - 8) > \log_{\frac{1}{6}}(3x - 4)$$

$$á) \log_4(5x + 12) \leq 2$$

$$\hat{a}) 2\log_2 0,3 - 2 > \log_2(5x - 3)$$

2. Найдите все решения неравенства:  $\frac{\lg(2x + 0,5)}{\log_2(x + 1)} \leq 0$

3. Решите систему неравенств:

$$\begin{cases} \log_5(2x + 3) > 2 \\ \log_{\frac{1}{2}}(x - 1) \leq -3 \end{cases}$$

Вариант 4

1. Решите неравенство:

$$a) \log_2(8x - 1) > \log_2(2x - 3)$$

$$á) \log_{\frac{1}{3}}(4x + 9) \leq -3$$

$$\hat{a}) 2 + \log_4(3,5 - 5x) > 2\log_4 2 - 1$$

2. Найдите все решения неравенства:  $\frac{\log_2(0,5x + 0,5)}{\lg(x - 2)} \geq 0$

3. Решите систему неравенств:

$$\begin{cases} \log_{0,3}(6 - 2x) < 1 \\ \log_2(2x - 5) \geq 3 \end{cases}$$

Вариант 5

1. Решите неравенство:

$$a) \log_{\frac{1}{3}}(6x + 4) \leq \log_{\frac{1}{6}}(3x - 8)$$

$$á) \log_{\sqrt{2}}(4 - 5x) > 2$$

$$\hat{a}) 2\log_2 3 + 1 > \log_2(x - 3)$$

2. Найдите все решения неравенства:  $\frac{\log_{0,5}(2x - 5)}{\log_2(x - 2)} > 0$

3. Решите систему неравенств:

$$\begin{cases} \log_3(x - 1) > 2 \\ \log_{\frac{1}{4}}(2x + 1) \geq -1 \end{cases}$$

Вариант 6

1. Решите неравенство:

$$a) \log_{1,6}(2x - 3) > \log_{1,6}(x + 2)$$

$$á) \log_{\sqrt{3}}(1 - x) \leq 2$$

$$\hat{a}) 2 + \log_2(5 + 2x) > 2\log_2 3 + 1$$

2. Найдите все решения неравенства:  $\frac{2 \lg(2x)}{\log_{0,3}(3x + 2)} < 0$

3. Решите систему неравенств:

$$\begin{cases} \log_{0,5}(6 - 2x) < -2 \\ \log_3(x + 3) < 3 \end{cases}$$

Вариант 7

1. Решите неравенство:

$$a) \log_{0,4}(1 - x) > \log_{0,4}(3 - 2x)$$

$$á) \log_4(5x - 6) \geq 0$$

$$\hat{a}) \log_2 3 + 2 > 1 + \log_2(x + 3)$$

2. Найдите все решения неравенства:  $\frac{\lg(4x - 1)}{\log_1(x + 6)} \leq 0$

3. Решите систему неравенств:

$$\begin{cases} \log_{\sqrt{5}}(6x + 9) < 2 \\ \log_2(x - 1) \leq 3 \end{cases}$$

Вариант 8

1. Решите неравенство:

$$a) \log_{\sqrt{3}}(3x - 5) > \log_{\sqrt{3}}(x + 3)$$

$$á) \log_2(2x - 5) \leq 4$$

$$\hat{a}) 2 + \log_4(4 + x) < 4\log_4 2 - 2$$

2. Найдите все решения неравенства:  $\frac{\log_{0,2}(3x + 0,5)}{\lg(2x + 2)} \geq 0$

3. Решите систему неравенств:

$$\begin{cases} \log_3(6 + x) < 1 \\ \log_{\sqrt{2}}(x + 5) < 4 \end{cases}$$

## Контрольная работа № 22 «Входной контроль»

### Вариант 1

1. Выполните действия:  $\left(\frac{2}{7} + \frac{3}{4}\right) \times \frac{14}{15} + \frac{2}{5}$ .
2. Решите уравнение:  $2 + 3(x + 2) = 5 - 2x$ .
3. Найдите корни уравнения:  $2x^2 - 3x - 2 = 0$ .
4. Найдите множество решений неравенства:  $-x^2 - x + 12 \geq 0$ .
5. Решите систему неравенств: 
$$\begin{cases} 2(x - 3) - 3 > 3(x + 3), \\ 3x - 1 \geq 7 + 3(2x - 1) - 1. \end{cases}$$

### Вариант 2

1. Выполните действия:  $\left(\frac{7}{9} - \frac{1}{3}\right) \div \frac{2}{9} + \frac{7}{8}$ .
2. Решите уравнение:  $3 - 3(x + 2) = 6 - 4x$ .
3. Найдите корни уравнения:  $3x^2 + 8x - 3 = 0$ .
4. Найдите множество решений неравенства:  $-x^2 + 3x + 4 < 0$ .
5. Решите систему неравенств: 
$$\begin{cases} 6x + 2(x + 1) > 3x + 2, \\ 5(x + 1) - x \geq 9 + x. \end{cases}$$

### Вариант 3

1. Выполните действия:  $\frac{5}{6} \div \left(\frac{4}{10} + \frac{2}{15}\right) - \frac{1}{5}$ .
2. Решите уравнение:  $7 - 2(x + 1) = 5 + 3x$ .
3. Найдите корни уравнения:  $3x^2 + 2x - 1 = 0$ .
4. Найдите множество решений неравенства:  $x^2 - x - 6 < 0$ .

5. Решите систему неравенств: 
$$\begin{cases} 4x - 3(x + 2) \leq x + 5, \\ x - 5(x + 2) > 4x - 7. \end{cases}$$

**Вариант 4**

1. Выполните действия:  $\frac{2}{3} + \left(\frac{5}{12} - \frac{1}{4}\right) \times \frac{8}{9}$ .
2. Решите уравнение:  $8 + 3(2x + 3) = 5x + 2$ .
3. Найдите корни уравнения:  $2x^2 + 5x - 3 = 0$ .
4. Найдите множество решений неравенства:  $x^2 + 3x - 4 \leq 0$ .
5. Решите систему неравенств: 
$$\begin{cases} 2(3x - 5) + 4 > 2x - 7, \\ 4(x + 3) - x \leq 6x - 5. \end{cases}$$

**Вариант 5**

1. Выполните действия:  $\frac{11}{12} \times \left(\frac{2}{5} + \frac{2}{7}\right) - \frac{4}{5}$ .
2. Решите уравнение:  $4x - 5 = 5x - 3(2x - 1)$ .
3. Найдите корни уравнения:  $x^2 - x - 30 = 0$ .
4. Найдите множество решений неравенства:  $3x^2 - 2x - 1 \geq 0$ .
5. Решите систему неравенств: 
$$\begin{cases} 3x - 5(x + 2) \geq 3(x - 5), \\ 3x + 4(x - 1) < x - 2. \end{cases}$$

**Вариант 6**

1. Выполните действия:  $\frac{4}{15} \div \left(\frac{5}{6} - \frac{1}{3}\right) + \frac{2}{9}$ .
2. Решите уравнение:  $4 - 5(3x + 2) = 3x + 1$ .
3. Найдите корни уравнения:  $-x^2 - x + 12 = 0$ .
4. Найдите множество решений неравенства:  $2x^2 - 3x - 5 \geq 0$ .



5. Решите систему неравенств: 
$$\begin{cases} 6 + 2(x + 5) < 5x - 7, \\ 3(2x - 1) - 2x > 5x + 7. \end{cases}$$

**Вариант 7**

1. Выполните действия:  $\left(\frac{2}{3} + \frac{1}{7}\right) \div \frac{25}{42} - \frac{3}{5}$ .
2. Решите уравнение:  $5(2 + 3x) = 9 + 5x$ .
3. Найдите корни уравнения:  $2x^2 + 7x - 4 = 0$ .
4. Найдите множество решений неравенства:  $2x^2 - 3x - 2 \leq 0$ .
5. Решите систему неравенств: 
$$\begin{cases} 7x - (2x - 3) \geq 4x - 5, \\ 5 - 3(x - 6) \geq x - 2. \end{cases}$$

**Вариант 8**

1. Выполните действия:  $\left(\frac{5}{9} + \frac{2}{5}\right) \times \frac{40}{43} - \frac{1}{2}$ .
2. Решите уравнение:  $6x - 3(x + 4) = 14 + 2x$ .
3. Найдите корни уравнения:  $3x^2 + 5x + 2 = 0$ .
4. Найдите множество решений неравенства:  $-x^2 + 3x - 2 < 0$ .
5. Решите систему неравенств: 
$$\begin{cases} 6 + 5(2x - 4) > x - 12, \\ 3x - (2x - 5) > x - 6. \end{cases}$$

**Контрольная работа № 23 «Повторение геометрии 7-9 кл.»**

**Вариант 1**

1. В треугольнике ABC стороны AB=4 см, AC=7 см, угол A=30°. Найдите площадь треугольника и высоту, проведенную к стороне AB.
2. Основания трапеции 10 м и 31 м, а боковые стороны 20 м и 13 м. Найдите высоту трапеции.
3. Боковая сторона равнобедренного треугольника равна 17 см, а основание равно 30 см. Найдите высоту, проведенную к основанию, и площадь треугольника.
4. Сторона ромба равна 12 см, а один из его углов равен 30°. Найдите площадь ромба.

5. Периметр треугольника равен 18 дм. Одна сторона больше другой на 1 дм. Найдите площадь, если третья сторона равна 3 дм.

#### **Вариант 2**

1. Периметр равнобедренного треугольника равен 65 см, его боковая сторона на 5 см меньше основания. Найдите стороны треугольника.
2. Периметр прямоугольника равен 28 см. Найдите стороны прямоугольника, если одна из них в 6 раз больше другой.
3. Вычислите площадь ромба, если его диагонали равны 10 см и 14 см.
4. Площадь прямоугольной трапеции равно  $120 \text{ см}^2$ , а ее высота равна 8 см. Найдите все стороны трапеции, если одно из ее оснований на 6 см больше другого.
5. Найдите гипотенузу прямоугольного треугольника, если катет, прилежащий к углу  $30^\circ$ , равен 18 см.

#### **Вариант 3**

1. Найдите площадь треугольника, если одна сторона 9 см, а высота, на нее проведенная, на 3 см меньше.
2. Боковая сторона трапеции, равная  $5\sqrt{2}$  см, образует с большим основанием угол в  $45^\circ$ . Основания трапеции равны 12 см и 20 см. Найдите площадь трапеции.
3. Диагональ AC прямоугольника ABCD равна 8 см и составляет со стороной AD угол в  $45^\circ$ . Найдите площадь прямоугольника.
4. Вычислите площадь ромба, если его диагонали равны 12 см и 18 см.
5. В равнобедренном треугольнике основание равно 8 см, боковые стороны равны 11 см. Найдите площадь треугольника.

#### **Вариант 4**

1. Найдите площадь трапеции, если большее основание равно 8 см, меньшее – на 3 см меньше, а высота трапеции равна меньшему основанию
2. Основание AB равнобедренного треугольника ABC равно 18 см, а боковая сторона BC равна 15 см. Найдите радиусы вписанной в треугольник и описанной около треугольника окружностей.
3. Гипотенуза AB прямоугольного треугольника ABC равна 21 см, катет AC в 3 раза меньше гипотенузы. Найдите катеты треугольника.
4. Вычислите площадь параллелограмма, если его диагонали равны 8 см, 14 см и составляют угол  $30^\circ$ .
5. Периметр равностороннего треугольника равен 18 см. Найдите площадь треугольника.

#### **Вариант 5**

1. Периметр треугольника 30 см. Найдите площадь треугольника, если одна сторона 8 см, вторая на 4 см больше.
2. Одна сторона прямоугольника 16 см, вторая на 5 см меньше. Найдите площадь прямоугольника.
3. Вычислит площадь ромба, если одна диагональ равна 7 см, а вторая - на 5 см больше.
4. Вычислите площадь параллелограмма, стороны которого составляют угол  $60^\circ$ . Одна сторона 10 дм, вторая – на 3 дм меньше.
5. Около равнобедренного треугольника ABC с основанием AC=12 см, описана окружность, радиус которой 10 см. Найдите площадь треугольника ABC.

#### **Вариант 6**

1. Найдите стороны прямоугольника, если его площадь равна  $75 \text{ см}^2$ , а одна сторона в 3 раза больше другой.
2. Прилежащий катет к углу  $45^\circ$  равен 7 дм. Найдите гипотенузу треугольника.
3. В треугольнике AOC угол  $C=90^\circ$ , катет AC в 3 раза меньше гипотенузы. Найдите катеты треугольника, если гипотенуза AO=15 см.
4. Найдите площадь трапеции, если меньшее основание 5 см, большее на 4 см больше, а высота трапеции на 2 см меньше меньшего основания.
5. Найдите площадь параллелограмма, одна сторона которого равна 7 см, вторая – на 3 см больше, угол между ними  $60^\circ$ .

#### **Вариант 7**

1. В треугольнике одна сторона больше второй на 3 см, вторая – больше третьей на 2 см. Найдите площадь треугольника, если периметр его равен 17 см.
2. Вычислите площадь прямоугольника, диагонали которого равны 12 дм и составляют угол  $30^\circ$ .
3. Найдите меньшее основание равнобедренной трапеции, если ее большее основание равно 16 см, боковая сторона 10 см, а один из углов равен  $60^\circ$ .
4. Периметр прямоугольника равен 36 см. Найдите его стороны, если одна из них на 6 см меньше другой.
5. Диагонали параллелограмма 12 см и 9 см, составляют угол  $45^\circ$ . Найдите площадь параллелограмма.

#### **Контрольная работа № 24 «Аксиомы стереометрии»**

##### **Вариант 1**

##### **1. Изобразите на чертеже:**

- а. Прямая АВ лежит в плоскости  $\alpha$ , точка М лежит на прямой АВ. Прямая РК

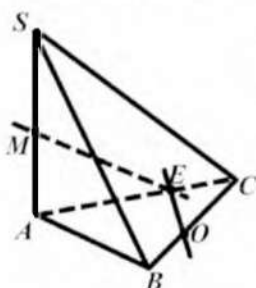
пересекает плоскость  $\alpha$  в точке М.

- б. Плоскость  $\beta$  проходит через прямые АВ и ВС. Прямая MN не лежит в этой плоскости и проходит через точку С.

2. Ответьте на вопросы:

- а. Верно ли, что, если через прямую и не лежащую на ней точку проходит плоскость, то такая плоскость единственная?  
 б. Верно ли, что через три точки можно провести только одну плоскость?

3. По рисунку укажите:



- а. Плоскости, в которых лежат точки: О, М, Е, С;  
 б. Плоскости, в которых лежат прямые ЕО, АС, МЕ, АВ;  
 в. Точки пересечения прямой МЕ и плоскости (АВС), прямой ВС и плоскости (АВС);  
 г. Прямые пересечения плоскостей (АМЕ) и (АВС), (ВСS) и (АВС).

Вариант 2

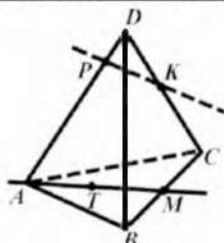
1. Изобразите на чертеже:

- а. Точки В и Р лежат в плоскости  $\alpha$ . Прямая МО пересекает плоскость в точке Р.  
 б. Прямые ТО и КО пересекают плоскость  $\beta$  в разных точках. Прямая АО не лежит в плоскости  $\beta$ .

2. Ответьте на вопросы:

- а. Верно ли утверждение, что если прямая проходит только через одну точку плоскости, то она лежит в этой плоскости?  
 б. Верно ли утверждение, что если два конца отрезка лежат в плоскости, то и его середина лежит в плоскости?

3. По рисунку укажите:



- а. Плоскости, в которых лежат точки: Т, Р, А, М;  
 б. Плоскости, в которых лежат прямые ТМ, АD, АВ, РК;  
 в. Точки пересечения прямой АР и плоскости (АВС), прямой ВА и плоскости (СВD);  
 г. Прямые пересечения плоскостей (АDС) и (DBC), (ВАD) и (АВС).

Вариант 3

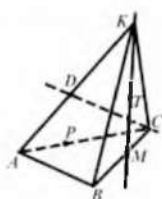
1. Изобразите на чертеже:

- а. Прямая  $TP$  пересекает плоскость  $\beta$ . Точка  $M$  и прямая  $OP$  лежат в плоскости  $\beta$ , причем  $M \notin OP$
- б. Точки  $M, C, P$  лежат в плоскости  $\alpha$ . Прямая  $a$  проходит через точку  $M$  и пересекает плоскость, прямая  $b$  лежит в плоскости и проходит через точку  $P$ .

2. **Ответьте на вопросы:**

- а. Верно ли, что, если прямая проходит через общую точку двух плоскостей, то эта прямая является линией их пересечения?
- б. Верно ли, что, если три точки не лежат на одной прямой, то через них можно провести только одну плоскость?

3. **По рисунку укажите:**



- а. Плоскости, в которых лежат точки:  $P, D, T, B$ ;
- б. Плоскости, в которых лежат прямые  $MT, AB, AP, DT$ ;
- в. Точки пересечения прямой  $DC$  и плоскости  $(ABK)$ , прямой  $KC$  и плоскости  $(ABC)$ ;
- г. Прямые пересечения плоскостей  $(ACK)$  и  $(ABC)$ ,  $(BCK)$  и  $(ABC)$ .

**Вариант 4**

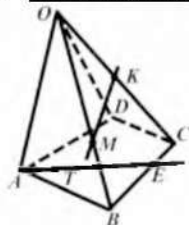
1. **Изобразите на чертеже:**

- а. Прямая  $OM$  лежит в плоскости  $\alpha$ , точка  $A$  лежит в плоскости  $\alpha$  и не лежит на прямой  $OM$ . Прямая  $PK$  пересекает плоскость  $\alpha$  в точке  $A$ .
- б. Плоскость  $\beta$  проходит через прямую  $AB$  и не проходит через прямую  $PC$ . Прямая  $MN$  пересекает плоскость  $\beta$  в точке  $A$ .

2. **Ответьте на вопросы:**

- а. Верно ли, что если две прямые имеют одну общую точку, то они определяют только одну плоскость?
- б. Верно ли, что через прямую и точку проходит плоскость и только одна?

3. **По рисунку укажите:**



- а. Плоскости, в которых лежат точки:  $A, T, M, K$ ;
- б. Плоскости, в которых лежат прямые  $TE, MK, AD, DC$ ;
- в. Точки пересечения прямой  $OD$  и плоскости  $(ABCD)$ , прямой  $MK$  и плоскости  $(BOC)$ ;
- г. Прямые пересечения плоскостей  $(BCDA)$  и  $(OBC)$ ,  $(OAD)$  и  $(ABCD)$ .

**Вариант 5**

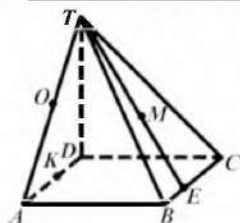
1. **Изобразите на чертеже:**

- а. Точки В и А лежат в плоскости  $\alpha$ . Прямая СТ пересекает плоскость в точке В.  
Прямая ТР пересекает плоскость в точке А.
- б. Прямые ТО и КО не лежат в плоскости  $\beta$ . Прямая АО пересекает плоскость  $\beta$ .

2. Ответьте на вопросы:

- а. Верно ли, что, если три данные точки лежат в одной плоскости, то они лежат на одной прямой?
- б. Верно ли, что через две точки можно провести плоскость и только одну?

3. По рисунку укажите:



- а. Плоскости, в которых лежат точки: О, М, Е, А;
- б. Плоскости, в которых лежат прямые EM, АО, DT, АВ;
- в. Точки пересечения прямой ME и плоскости (ABCD), прямой BC и плоскости (CDT);
- г. Прямые пересечения плоскостей (ABCD) и (TDC), (BCT) и (ABT).

Вариант 6

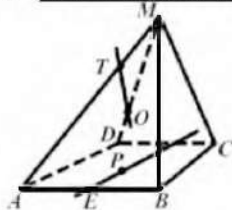
1. Изобразите на чертеже:

- а. Прямая OM лежит в плоскости  $\alpha$ , точка А не лежит в плоскости  $\alpha$ . Прямая РК пересекает плоскость  $\alpha$  и проходит через точку А.
- б. Плоскость  $\beta$  проходит через прямую АВ и не проходит через прямую РС. Прямая MN пересекает плоскость  $\beta$  в точке А.

2. Ответьте на вопросы:

- а. Верно ли, что, если точка лежит на прямой, то они определяют только одну плоскость?
- б. Верно ли, что если прямая лежит в плоскости, то две любые ее точки – лежат в плоскости?

3. По рисунку укажите:

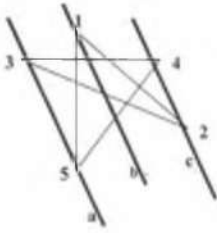


- а. Плоскости, в которых лежат точки: Р, О, Т, В;
- б. Плоскости, в которых лежат прямые ТО, РС, AD, МС;
- в. Точки пересечения прямой СЕ и плоскости (МАВ), прямой MD плоскости (ACBD);
- г. Прямые пересечения плоскостей (BCM) и (DCM), (MAD) и (MBA).

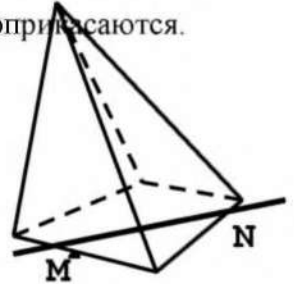


### Вариант 1

1. Туго натянутая нить последовательно закреплена в точках:



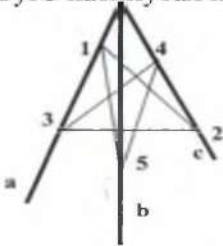
1,2,3,4 и 5, расположенных на стержнях  $a$ ,  $b$  и  $c$ , которые не принадлежат одной плоскости. Скопируйте рисунок, отметьте и обозначьте точки, в которых отрезки нити соприкасаются.



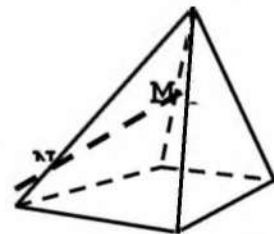
2. Точки  $M$  и  $N$  расположены на ребрах пирамиды. Скопируйте рисунок, отметьте и обозначьте точки, в которых прямая  $MN$  пересекает прямые, содержащие другие ребра пирамиды.
3. Плоскость  $\alpha$  ( $\alpha \parallel BC$ ) пересекает стороны  $AC$  и  $AB$  треугольника  $ABC$  в точках  $C_1$  и  $B_1$  соответственно. Найдите длину отрезка  $BC$ , если  $B_1C_1 = 14$  см и  $AC_1 : C_1C = 2 : 5$ .
4. Даны параллельные плоскости  $\alpha$  и  $\beta$ . Через точки  $A$  и  $B$  плоскости  $\alpha$  проведены параллельные прямые, пересекающие плоскость  $\beta$  в точках  $A_1$  и  $B_1$ . Найдите  $BB_1$ , если  $AB = 5$  см и периметр четырехугольника  $ABB_1A_1$  равен 38 см.

### Вариант 2

1. Туго натянутая нить последовательно закреплена в точках:



1,2,3,4 и 5, расположенных на стержнях  $a$ ,  $b$  и  $c$ , которые не принадлежат одной плоскости. Скопируйте рисунок, отметьте и обозначьте точки, в которых отрезки нити соприкасаются.



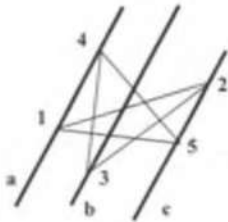
2. Точки  $M$  и  $N$  расположены на ребрах пирамиды. Скопируйте рисунок, отметьте и обозначьте точки, в которых прямая  $MN$  пересекает прямые, содержащие другие ребра пирамиды.
3. Плоскость  $\beta$  ( $\beta \parallel AB$ ) пересекает стороны  $AC$  и  $CB$  треугольника  $ABC$  в точках  $A_1$  и  $B_1$ ,

соответственно. Найдите длину отрезка  $A_1B_1$ , если  $AB = 16$  см и  $AA_1:A_1C = 2:3$ .

4. Отрезки  $AB$  и  $CD$  параллельных прямых заключены между параллельными плоскостями  $\alpha$  и  $\beta$ . Найдите  $AC$ , если  $CD = 3$  см и периметр четырехугольника  $ACDB$  равен 24 см.

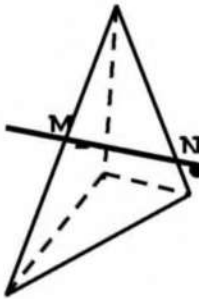
### Вариант 3

1. Туго натянутая нить последовательно закреплена в точках:



1, 2, 3, 4 и 5, расположенных на стержнях  $a$ ,  $b$  и  $c$ , которые не принадлежат одной плоскости. Скопируйте рисунок, отметьте и обозначьте точки, в которых отрезки нити соприкасаются.

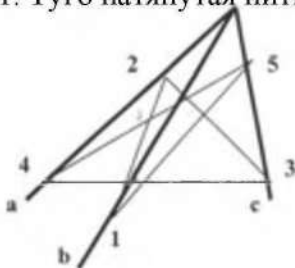
2. Точки  $M$  и  $N$  расположены на ребрах пирамиды. Скопируйте рисунок, отметьте и обозначьте точки, в которых прямая  $MN$  пересекает прямые, содержащие другие ребра пирамиды.



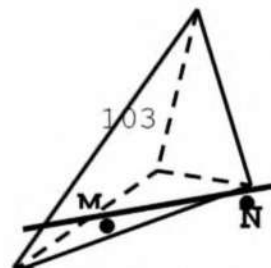
3. Плоскость  $\alpha$  ( $\alpha \parallel AC$ ) пересекает стороны  $BC$  и  $AB$  треугольника  $ABC$  в точках  $T$  и  $M$  соответственно. Найдите длину отрезка  $AC$ , если  $MT = 9$  м и  $AB:MB = 5:3$ .
4. Даны параллельные плоскости  $\alpha$  и  $\beta$ . Через точки  $A$  и  $B$  плоскости  $\alpha$  проведены параллельные прямые, пересекающие плоскость  $\beta$  в точках  $C$  и  $D$  соответственно. Найдите  $AC$ , если  $CD = 10$  см и периметр четырехугольника  $ACDB$  равен 32 см.

### Вариант 4

1. Туго натянутая нить последовательно закреплена в точках 1, 2, 3, 4 и 5, расположенных на стержнях  $a$ ,  $b$  и  $c$ , которые не принадлежат одной плоскости. Скопируйте рисунок, отметьте и обозначьте точки, в которых отрезки нити соприкасаются.



стержнях  $a$ ,  $b$  и  $c$ , которые не принадлежат одной плоскости. Скопируйте рисунок, отметьте и обозначьте точки, в которых отрезки нити соприкасаются.

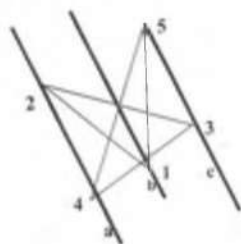




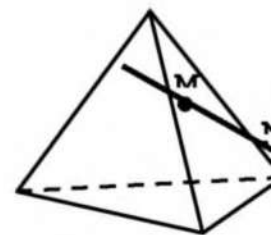
2. Точки  $M$  и  $N$  расположены на ребрах пирамиды.  
Скопируйте рисунок, отметьте и обозначьте точки, в которых прямая  $MN$  пересекает прямые, содержащие другие ребра пирамиды.
3. Плоскость  $\beta$  ( $\beta \parallel MT$ ) пересекает стороны  $MK$  и  $KT$  треугольника  $MKT$  в точках  $A$  и  $B$  соответственно. Найдите длину отрезка  $MT$ , если  $AB = 4$  дм и  $MK:MA=9:3$ .
4. Даны параллельные плоскости  $\alpha$  и  $\beta$ . Параллельные прямые  $a$  и  $b$  пересекают их соответственно в точках  $AB$ , и  $CD$ . Найдите периметр четырехугольника  $ABDC$ , если  $CD = 10$  см и  $AC$  на 5 см больше.

### Вариант 5

1. Туго натянутая нить последовательно закреплена в точках: **1,2,3,4** и **5**, расположенных на



стержнях  $a$ ,  $b$  и  $c$ , которые не принадлежат одной плоскости. Скопируйте рисунок, отметьте и обозначьте точки, в которых отрезки нити соприкасаются.

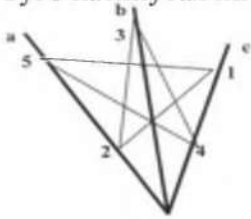


2. Точки  $M$  и  $N$  расположены на ребрах пирамиды.  
Скопируйте рисунок, отметьте и обозначьте точки, в которых прямая  $MN$  пересекает прямые, содержащие другие ребра пирамиды.
3. Плоскость  $\alpha$  ( $\alpha \parallel EO$ ) пересекает стороны  $EM$  и  $MO$  треугольника  $EMO$  в точках  $A$  и  $C$  соответственно. Найдите длину отрезка  $AC$ , если  $EO=27$  см и  $OM:OC=7:4$ .
4. Плоскости  $\alpha$  и  $\beta$  пересекают две параллельные прямые  $m$  и  $n$  соответственно в точках  $AA_1$  и  $BB_1$ . Найдите периметр четырехугольника, если  $A_1B_1 = 12$  см, а отрезок  $AA_1$  на

5см меньше.

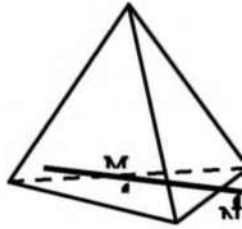
**Вариант 6**

1. Туго натянутая нить последовательно закреплена в точках: **1,2,3,4** и **5**, расположенных на



стержнях **a, b** и **c**, которые не принадлежат одной плоскости. Скопируйте рисунок, отметьте и обозначьте точки, в которых отрезки нити соприкасаются.

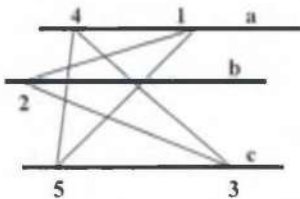
2. Точки **M** и **N** расположены на ребрах пирамиды. Скопируйте рисунок, отметьте и обозначьте точки, в которых прямая **MN** пересекает прямые, содержащие другие ребра пирамиды.



3. Плоскость  $\beta$  ( $\beta \parallel AC$ ) пересекает стороны **AB** и **CB** треугольника **ABC** в точках **T** и **E** соответственно. Найдите длину отрезка **AC**, если  $TE = 8$ м и  $AT:TB=4:3$ .
4. Параллельные прямые **m** и **n** пересекают две параллельные плоскости  $\alpha$  и  $\beta$  соответственно в точках **AA<sub>1</sub>** и **BB<sub>1</sub>**. Найдите длину отрезка **AA<sub>1</sub>**, если  $A_1B_1 = 12$  см, а периметр четырехугольника **ABB<sub>1</sub>A<sub>1</sub>** равен 42 см

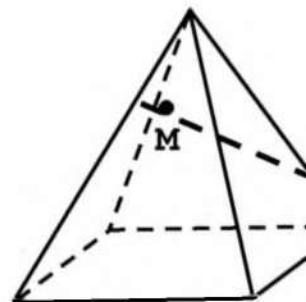
**Вариант 7**

1. Туго натянутая нить последовательно закреплена в точках: **1,2,3,4** и **5**, расположенных на



стержнях **a, b** и **c**, которые не принадлежат одной плоскости. Скопируйте рисунок, отметьте и обозначьте точки, в которых отрезки нити соприкасаются.

2. Точки **M** и **N** расположены на ребрах пирамиды. Скопируйте

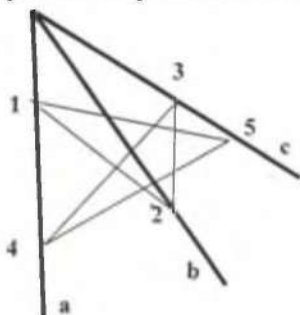


рисунок, отметьте и обозначьте точки, в которых прямая MN пересекает прямые, содержащие другие ребра пирамиды.

- Плоскость  $\alpha$  ( $\alpha \parallel BC$ ) пересекает стороны AB и AC треугольника ABC в точках O и K соответственно. Найдите длину отрезка BC, если  $KO=6\text{см}$  и  $AO:OB=3:4$ .
- Даны параллельные плоскости  $\alpha$  и  $\beta$ . Через точки M и K плоскости  $\alpha$  проведены параллельные прямые, пересекающие плоскость  $\beta$  в точках  $M_1$  и  $K_1$  соответственно. Найдите  $MM_1$ , если  $MK = 8\text{ см}$  и периметр четырехугольника  $MM_1K_1K$  равен  $64\text{ см}$ .

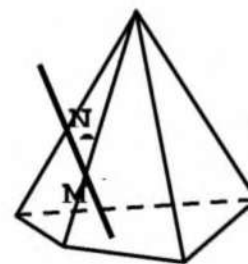
### Вариант 8

- Туго натянутая нить последовательно закреплена в точках: **1,2,3,4** и **5**, расположенных на



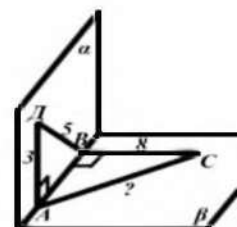
стержнях **a, b и c**, которые не принадлежат одной плоскости. Скопируйте рисунок, отметьте и обозначьте точки, в которых отрезки нити соприкасаются.

- Точки M и N расположены на ребрах пирамиды. Скопируйте рисунок, отметьте и обозначьте точки, в которых прямая MN пересекает прямые, содержащие другие ребра пирамиды.
- Плоскость  $\gamma$  ( $\gamma \parallel MK$ ) пересекает стороны MT и TK треугольника MTK в точках A и C соответственно. Найдите длину отрезка AC, если  $MK=18\text{см}$  и  $AT:AM=7:2$ .
- Параллельные прямые m и n пересекают параллельные плоскости  $\alpha$  и  $\beta$  в точках  $AA_1$  и  $BB_1$  соответственно. Найдите периметр четырехугольника  $AA_1B_1B$ , если  $BB_1 = 12\text{см}$ , а AB на 3 см больше.

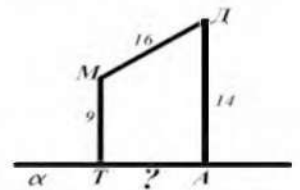


### **Контрольная работа № 26 «Перпендикулярность в пространстве»**

#### **Вариант 1**



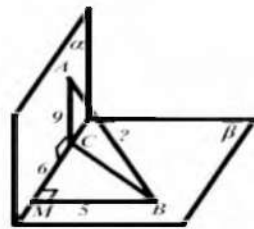
1. По данному рисунку записать краткое условие (дано) и найти отрезок AC.
2. Отрезки AB и CD перпендикулярны плоскости  $\beta$ . Точки B и D лежат в плоскости  $\beta$ . Найдите расстояние между точками B и D, если AB = 14 см, CD = 8 см, AC = 22 см.
3. Из точки отстоящей от плоскости на расстоянии 9 см, проведены две наклонные, образующие с плоскостью углы  $60^\circ$  и  $30^\circ$ , а между собой угол  $90^\circ$ . Найдите расстояние между концами наклонных.



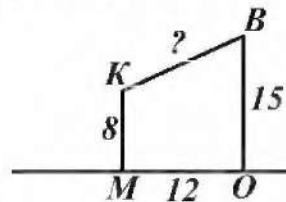
4. По рисунку сделать краткое условие и решить задачу.

### Вариант 2

1. По рисунку запишите краткое условие. Найдите длину отрезка AB. (Скопируйте рисунок)



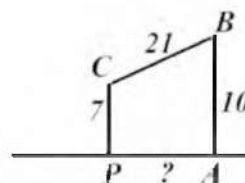
2. Равнобедренный треугольник ABC и квадрат BCDE лежат в перпендикулярных плоскостях. Найдите расстояние от точки A до DE, если  $EC = 6\sqrt{2}$  см, AE = 5 см.
3. Из точки, отстоящей от плоскости на расстоянии 10 см, проведены две наклонные, образующие с плоскостью углы  $30^\circ$  и  $30^\circ$ , а между собой угол  $90^\circ$ . Найдите расстояние между концами наклонных.



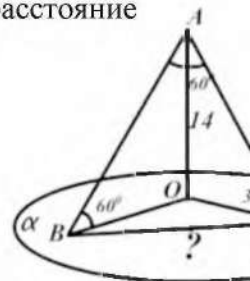
4. По рисунку записать краткое условие задачи (дано) и найти неизвестный отрезок.

### Вариант 3

1. По рисунку записать краткое условие задачи (дано) и найти неизвестный отрезок.

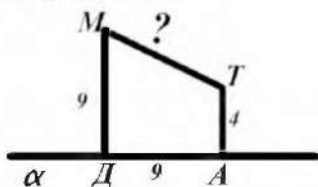


- В перпендикулярных плоскостях  $\alpha$  и  $\beta$  лежат точки М и К. Из этих точек на линию пересечения плоскостей опущены перпендикуляры МА и КВ. Найдите АВ, если  $AM = 10$  м,  $BK = 12$  м,  $MK = 20$  м.
- Из точки, отстоящей от плоскости на расстоянии 4 см, проведены две наклонные, образующие с плоскостью углы  $30^\circ$ , а между собой угол  $90^\circ$ . Найдите расстояние между концами наклонных.



- Решите задачу по условию на рисунке.

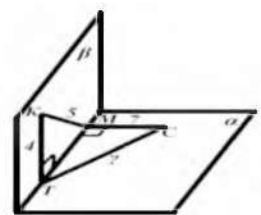
#### Вариант 4



- По рисунку записать краткое условие (Дано). Решить задачу.

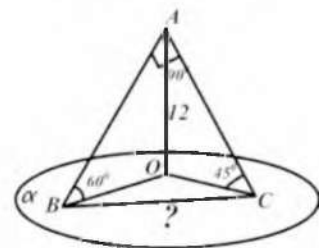
- Из точки, отстоящей от плоскости на расстоянии 16 см, проведены две наклонные, образующие с плоскостью углы по  $45^\circ$ , а между собой угол  $60^\circ$ . Найдите расстояние между концами наклонных.
- Расстояние между телефонными столбами равно 24 м. Найдите расстояние между верхними концами столбов, если высота столбов 12 м и 7 м.

- По рисунку запишите краткое условие. Найдите длину отрезка ТС. (Скопируйте рисунок)

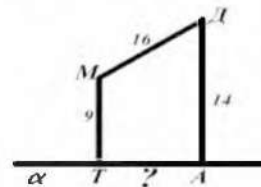


#### Вариант 5

- Решите задачу по условию на рисунке.
- Из точек к плоскости  $\beta$  проведены перпендикулярные прямые, которые пересекают плоскость соответственно в точках А и В. Найдите АВ, если  $MT = 18$  см,  $MA = 6$  см,  $BT = 10$  см.



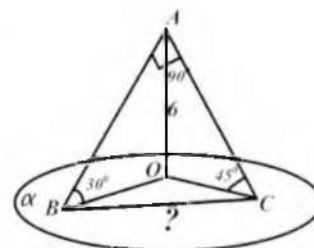
3. Равносторонний треугольник  $ABC$  ( $\angle A = 90^\circ$ ) равнобедренный треугольник  $ABD$  лежат в перпендикулярных плоскостях. Найдите расстояние от точки  $C$  до точки  $D$ , если  $AB=10$ м,  $AD=16$ м.



4. По рисунку записать краткое условие (Дано). Решить задачу

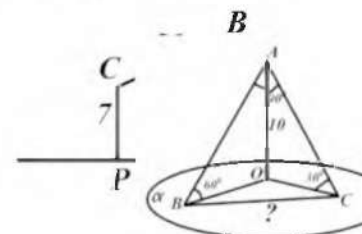
#### Вариант 6

- По рисунку записать краткое условие (Дано). Решить задачу.
- Прямые  $AM$ ,  $AT$ ,  $AO$  попарно перпендикулярны. Найдите отрезок  $TO$ , если  $AM = 10$  см,  $AT = 8$  см,  $OM = 19$  см.
- Из точки, отстоящей от плоскости на расстоянии 16 см, проведены две наклонные, образующие с плоскостью углы по  $45^\circ$ , а между собой угол  $60^\circ$ . Найдите расстояние между концами наклонных.
- По рисунку запишите краткое условие. Найдите длину отрезка  $BA$ . (Скопируйте рисунок)



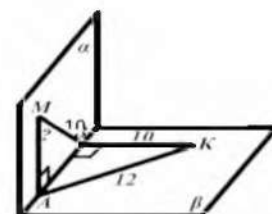
#### Вариант 7

- Записать краткое условие и решить задачу.
- Прямоугольный треугольник  $ABK$  ( $\angle B = 90^\circ$ ) и квадрат  $ABCD$  лежат в перпендикулярных плоскостях. Найдите расстояние от точки  $K$  до точки  $D$ , если  $AB=8$ м,  $BK=10$ м.
- К плоскости  $\beta$  из точек  $A$  и  $B$  проведены перпендикуляры  $AM$  и  $BK$ . Найдите расстояние  $MK$ , если  $AB = 24$  см,  $AM = 16$  см,  $BK = 12$  см.
- По рисунку записать краткое условие и найти расстояние между точками  $A$  и  $P$ .

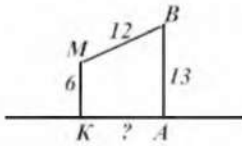


#### Вариант 8

- По рисунку запишите краткое условие. Найдите





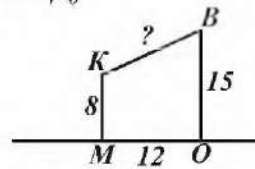


длину отрезка AM. Скопируйте рисунок.

2. Из точки, отстоящей от плоскости на расстоянии 6 см, проведены две наклонные, образующие с плоскостью углы  $30^\circ$ , а между собой угол  $60^\circ$ . Найдите расстояние между концами наклонных.

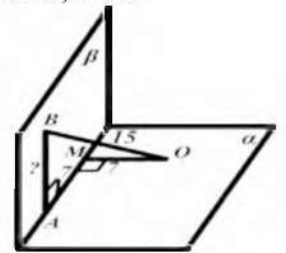
3. Дан прямоугольный параллелепипед  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ , с измерениями  $AA_1 = 15$  см,  $AB = 9$  см,  $AC = 5$  см. Найдите косинус угла между прямой  $AC_1$  и плоскостью  $(ABCD)$ .

4. По рисунку записать краткое условие и найти отрезок KB.



### Вариант 9

1. По рисунку записать краткое условие задачи (дано) и найти неизвестный отрезок.
2. Из точки, отстоящей от плоскости на расстоянии 10 см, проведены две наклонные, образующие с плоскостью углы  $30^\circ$  и  $30^\circ$ , а между собой угол  $90^\circ$ . Найдите расстояние между концами наклонных.
3. Прямые OM, OA, OB попарно перпендикулярны. Найдите отрезок MB, если  $OM = 12$  см,  $OA = 8$  см,  $AB = 17$  см.
4. По рисунку запишите краткое условие. Найдите длину отрезка BA. (Скопируйте рисунок)



### Контрольная работа № 27 «Призма»

#### Вариант 1

1. В правильной треугольной призме, стороны основания равны 12 см, а высота призмы 8 см. Вычислите площадь полной поверхности и объем призмы.
2. В прямой четырехугольной призме основание – параллелограмм со сторонами 6 см, 8 см и углом между ними  $30^\circ$ . Найдите площадь полной поверхности, если объем равен  $60 \text{ см}^3$ .
3. Деталь имеет форму правильной четырехугольной призмы, у которой боковое ребро равно 8 дм. Диагональ основания равна  $6\sqrt{2}$  дм. Сколько потребуется краски для покрытия 10 таких деталей, если на  $1 \text{ дм}^2$  расходуется 8 г краски.

#### Вариант 2

1. В основании прямой призмы лежит ромб со стороной 4 см и острым углом  $60^\circ$ . Найдите площадь полной поверхности и объем призмы, если высота ее равна 5 см.

2. Основанием прямой призмы служит треугольник, стороны которого 5см, 5см и 6см. Высота призмы равна большей стороне основания. Найдите площадь полной поверхности призмы.
3. Сколько можно отлить из 12кг свинца правильных четырехугольных призм, если все ребра равны по 8см. (Удельный вес свинца  $\rho = 11,4$ ; угар во внимание не принимается  $V = \frac{m}{\rho}$ ).

### Вариант 3

1. В правильной четырехугольной призме сторона основания равна 10см, а боковое ребро 8см. Найдите площадь полной поверхности и объем призмы.
2. Основание треугольной призмы – равнобедренный прямоугольный треугольник с гипотенузой  $6\sqrt{2}$  см. Найдите объем призмы, если высота равна катету основания
3. Основание прямой призмы параллелограмм со сторонами 8см, 9см и острым углом  $30^\circ$ . Найдите объем призмы, если площадь боковой поверхности равна  $238\text{см}^2$ .

### Вариант 4

1. В прямой четырехугольной призме основание – ромб, со стороной 4см и острым углом  $45^\circ$ . Высота призмы 7см. Найдите площадь полной поверхности и объем призмы
2. Основанием прямой призмы служит треугольник, стороны которого 7см, 7см и 10см. Найдите объем призмы, если площадь боковой поверхности призмы равен  $192\text{см}^2$ .
3. Металлическая деталь имеет форму правильной треугольной призмы, у которой боковое ребро равно 6дм, а сторона основания 4дм. Сколько потребуется краски для покрытия 5 таких деталей, если на  $1\text{дм}^2$  расходуется 8г краски.

### Вариант 5

1. В прямой треугольной призме – основание равносторонний треугольник со стороной 8дм, а высота призмы 5дм. Найдите площадь полной поверхности и объем призмы.



2. В прямой призме основание прямоугольник с одной стороной 12см и диагональю 15см. Высота призмы равна второй стороне основания. Найдите площадь полной поверхности призмы.

3. Из 10кг свинца отливают деталь формой правильной четырехугольной призмы, у которой все ребра равны по 4см. Найдите сколько можно отлить таких деталей.

(Удельный вес свинца  $\rho = 11,4$ ; угадывание не принимается  $V = \frac{m}{\rho}$ ).

#### Вариант 6

1. Основание прямой призмы параллелограмм, стороны которого 5см, 8см и острый угол  $60^\circ$ . Высота призмы 5см. Найдите площадь полной поверхности и объем призмы.

2. В прямой призме - основание ромб со стороной 8см и острым углом  $60^\circ$ . Высота призмы равна меньшей диагонали основания. Найдите объем призмы.

3. Определите вместимость зернового элеватора, имеющего 10 резервуаров формой правильной четырехугольной призмы, у которой все боковые грани квадраты со стороной 4м. (Объемная масса зерна 0,8т).

#### Вариант 7

1. В прямой призме основание треугольник с сторонами 7см, 24см и 25см. Высота призмы равна 6см. Найдите площадь полной поверхности и объем призмы.

2. В прямой призме основание правильный четырехугольник со стороной 8см. Вычислите площадь полной поверхности призмы, если высота равна диагонали основания.

3. Определите вместимость зернового элеватора, имеющего 10 резервуаров формой правильной треугольной призмы, у которой все боковые грани квадраты со стороной 6м. (Объемная масса зерна 0,8т).

#### Вариант 8

1. Основание прямой призмы параллелограмм со сторонами 6см, 4см и острым углом  $30^\circ$ . Высота призмы 7см. Найдите площадь полной поверхности и объем призмы.

2. Основание прямой призмы ромб со стороной 9см и острым углом  $60^\circ$ . Высота призмы в 3 раза меньше периметра основания. Найдите полную поверхность призмы.

3. Сколько можно отлить из 8кг свинца правильных треугольных призм, если все ребра равны по 4дм. (Удельный вес свинца  $\rho = 11,4$ ; угадывайте внимание не принимается

$$V = \frac{m}{\rho}$$

### Контрольная работа № 28 «Параллелепипед»

#### Вариант 1

1. Найдите диагональ, объем и площадь полной поверхности прямоугольного параллелепипеда, если стороны его основания равны 2 и 3см, а высота параллелепипеда 7см.
2. В основании прямого параллелепипеда лежит ромб со стороной 4 дм и меньшим углом  $30^\circ$ . Найдите площадь полной поверхности и объем параллелепипеда, если высота в 3 раза больше стороны основания.
3. Стороны основания прямого параллелепипеда равны 3см и 4м, угол между ними равен  $60^\circ$ , площадь боковой поверхности равна  $98\text{см}^2$ . Найдите объем параллелепипеда.

#### Вариант 2

1. Диагональ прямоугольного параллелепипеда равна  $\sqrt{83}$  см, высота 7см. Одна из сторон основания равна 3см. Найдите вторую сторону, объем и площадь полной поверхности параллелепипеда.
2. В прямом параллелепипеде стороны основания 8 и 5см образуют угол  $60^\circ$ . Высота параллелепипеда на 6см меньше периметра основания. Найдите площадь полной поверхности и объем параллелепипеда.
3. Стороны основания прямого параллелепипеда равны 35дм и 13дм, а один из углов основания  $60^\circ$ . Найдите площадь полной поверхности и объем, если меньшие боковые грани параллелепипеда - квадраты.

#### Вариант 3

1. Стороны основания прямоугольного параллелепипеда равны би 8см, а диагональ параллелепипеда  $\sqrt{125}$  см. Найдите высоту, объем и площадь полной поверхности параллелепипеда.
2. В прямом параллелепипеде все боковые грани квадраты со стороной 10см. Найдите площадь полной поверхности и объем параллелепипеда, если меньший угол между сторонами основания равен  $30^\circ$ .
3. Стороны основания прямого параллелепипеда равны 3см и 8см и образуют угол  $30^\circ$ . Найдите объем параллелепипеда, если площадь боковой поверхности равна  $110\text{см}^2$ .

#### Вариант 4

1. В прямоугольном параллелепипеде стороны основания равны 4 см и 5 см, высота параллелепипеда 3 см. Найдите диагональ, объем и площадь полной поверхности параллелепипеда.
2. В прямом параллелепипеде – основание квадрат со стороной 6 см. Высота параллелепипеда равна диагонали основания. Найдите площадь полной поверхности и объем.
3. Стороны основания прямого параллелепипеда равны 7 и  $\sqrt{18}$  см, образуют угол  $45^\circ$ , меньшая диагональ параллелепипеда составляет угол  $45^\circ$  с плоскостью основания. Найдите объем параллелепипеда.

#### Вариант 5

1. Диагональ прямоугольного параллелепипеда равна  $\sqrt{155}$  см. Стороны основания 7 см и 9 см. Найдите высоту, объем и площадь полной поверхности параллелепипеда.
2. Боковое ребро прямого параллелепипеда равно меньшей диагонали основания. Найдите площадь полной поверхности и объем параллелепипеда, если стороны основания 4 см и 6 см и образуют угол  $60^\circ$ .
3. В основании прямого параллелепипеда лежит ромб со стороной 6 см и острым углом  $60^\circ$ . Найдите меньшую диагональ параллелепипеда, если она составляет с основанием угол  $45^\circ$ .

#### Вариант 6

1. В прямоугольном параллелепипеде одна сторона основания равна 6 см, вторая равна длине бокового ребра и равна 8 см. Найдите диагональ, объем и площадь полной поверхности параллелепипеда.
2. Каждое ребро прямого параллелепипеда имеет длину 5 дм, один из углов основания равен  $30^\circ$ . Найдите объем и площадь полной поверхности параллелепипеда.
3. Стороны основания прямого параллелепипеда, равные 8 см и 15 см. Образуют угол  $30^\circ$ , меньшая из площадей диагональных сечений равна  $130\text{ см}^2$ . Найдите площадь полной поверхности и объем параллелепипеда.

#### Вариант 7

1. Стороны основания прямоугольного параллелепипеда равны 4 и 6 см, боковое ребро 12 см. Найдите диагональ, объем и площадь полной поверхности параллелепипеда.

2. В прямом параллелепипеде стороны основания равны по 6 см и образуют угол  $60^{\circ}$ . Высота параллелепипеда в 2 раза меньше периметра основания. Найдите объем и площадь полной поверхности параллелепипеда.
3. Стороны основания прямого параллелепипеда равны 3 и 5 см, угол между ними  $60^{\circ}$ , большая диагональ параллелепипеда равна  $\sqrt{65}$  см. Найдите длину бокового ребра и объем параллелепипеда.

#### Вариант 8

1. Стороны основания прямоугольного параллелепипеда равны 8 см и 9 см. Диагональ параллелепипеда равна  $\sqrt{181}$  см. Найдите высоту, объем и полную поверхность параллелепипеда.
2. Стороны основания прямого параллелепипеда имеют длины 3 и 8 дм, а один из углов основания  $120^{\circ}$ . Найдите объем и площадь полной поверхности параллелепипеда, если высота равна большей стороне основания.
3. Стороны основания прямого параллелепипеда 6 и 4 см, угол между ними равен  $60^{\circ}$ . Диагональ большей грани равна 10 см. Найдите площадь полной поверхности параллелепипеда.

#### Контрольная работа № 29 «Пирамида»

##### Вариант 1

1. Основание пирамиды прямоугольник со сторонами 12 см и 15 см. Найдите объем пирамиды, если высота ее равна 6 см.
2. Найдите площадь полной поверхности пирамиды, если в основании ее треугольник со сторонами 8 дм, 12 дм и острым углом  $30^{\circ}$ . Площадь боковой поверхности равна  $108\text{см}^2$ .
3. Сторона основания правильной четырехугольной пирамиды равна 12 см, а боковое ребро равно 10 см. Найдите объем пирамиды.

##### Вариант 2

1. Высота пирамиды 7 дм. Найдите объем пирамиды, если ее основание параллелограмм со сторонами 8 дм, 5 дм и острым углом  $30^{\circ}$ .
2. Найдите площадь полной поверхности треугольной пирамиды, если площадь ее основания равна  $63\text{см}^2$ , а все боковые грани наклонены к плоскости основания под углом  $30^{\circ}$ .

3. Высота правильной треугольной пирамиды равна 5 см, боковое ребро равно 13 см. Найдите объем пирамиды.

### Вариант 3

1. Основание пирамиды ромб со стороной 6 см и углом  $60^\circ$ . Найдите объем пирамиды, если высота ее равна 8 см.
2. Найдите площадь полной поверхности пирамиды, если в основании ее треугольник со сторонами 5 дм, 12 дм, 9 см. Площадь боковой поверхности равна  $96\text{см}^2$ .
3. Высота правильной четырехугольной пирамиды равна 4 см. Боковое ребро наклонено к плоскости основания под углом  $60^\circ$ . Найдите объем пирамиды.

### Вариант 4

1. Основание пирамиды прямоугольник с диагоналями 14 см, 10 см и острым углом между ними  $30^\circ$ . Найдите объем пирамиды, если высота ее равна 7 см.
2. В треугольной пирамиде боковое ребро SA перпендикулярно основанию ABC. Найдите объем пирамиды, если  $AC = 13\text{см}$ ,  $AB = 15\text{см}$ ,  $BC = 4\text{см}$ ,  $SA = 5\text{см}$ .
3. Высота правильной четырехугольной пирамиды равна 5 см. Найдите площадь полной поверхности пирамиды, если все боковые грани наклонены к плоскости основания под углом  $45^\circ$ .

### Вариант 5

1. Основание пирамиды треугольник со сторонами 8 см, 8 см и 12 см. Найдите объем пирамиды, если высота ее равна 6 см.
2. Найдите площадь полной поверхности правильной треугольной пирамиды со стороной 8 см и апофемой 15 см.
3. Найдите объем правильной треугольной пирамиды. Сторона основания ее равна 12 см, боковое ребро наклонено к плоскости основания под углом  $60^\circ$ .

### Вариант 6

1. Основание пирамиды ромб со стороной 6 см и углом  $60^\circ$ . Найдите объем пирамиды, если высота ее равна 9 см.
2. Найдите площадь полной поверхности пирамиды, если в основании ее прямоугольник со сторонами 5 дм и 6 дм. Площадь боковой поверхности равна  $84\text{см}^2$ .
3. Найдите объем правильной четырехугольной пирамиды, если ее высота равна 4 см, а боковое ребро составляет с плоскостью основания угол  $30^\circ$ .

### Вариант 7

1. Основание пирамиды ромб с диагоналями 10см и 16см. Найдите объем пирамиды, если высота ее равна 9см.
2. Длины сторон основания треугольной пирамиды 9см, 10см и 17см. Найдите площадь полной поверхности пирамиды, если каждая боковая грань составляет с плоскостью основания угол  $45^{\circ}$ .
3. Найдите объем правильной четырехугольной пирамиды, если все ребра равны по 8см.

### Вариант 8

1. Основание пирамиды параллелограмм со сторонами 6см, 12см и острым углом  $60^{\circ}$ . Найдите объем пирамиды, если высота ее равна 8см.
2. В треугольной пирамиде все боковые грани наклонены к плоскости основания под углом  $30^{\circ}$ . Найдите площадь полной поверхности пирамиды, если стороны основания 8дм, 7дм и 9дм.
3. Найдите объем правильной четырехугольной пирамиды, если боковое ребро образует с плоскостью основания угол  $45^{\circ}$ , сторона основания равна 10см.

## Контрольная работа № 30 «Цилиндр»

### Вариант 1

1. Найдите площадь поверхности и объем тела, полученного при вращении прямоугольника со сторонами 6 см и 12 см относительно оси симметрии параллельной большей стороне.
2. Осевое сечение цилиндра прямоугольник, диагональ которого равна 10 см и составляет с плоскостью основания угол  $60^{\circ}$ . Найдите площадь полной поверхности и объем цилиндра.
- 3<sup>#</sup>Прямоугольник со сторонами 12 см и 18 см сворачивают двумя способами в цилиндр: сначала относительно одной стороны, затем другой. Вычислите и сравните площади боковых поверхностей полученных цилиндров.

### Вариант 2

1. Найдите площадь поверхности и объем тела, полученного при вращении прямоугольника со сторонами 4 м и 8 м относительно меньшей стороны.



2. Осевое сечение цилиндра квадрат, с диагональю равной  $8\sqrt{2}$  см . Найдите площадь полной поверхности и объем цилиндра.
- 3#. Определите вместимость зернового элеватора цилиндрической формы, имеющего 40 резервуаров. Размеры каждого резервуара: высота - 30 м, диаметр – 10 м. Объемная масса зерна 0,8 т.

### Вариант 3

1. Найдите площадь поверхности и объем тела, полученного при вращении прямоугольника со сторонами 16 см и 8 см относительно большей стороны.
2. Осевое сечение цилиндра прямоугольник, диагональ которого составляет с плоскостью основания цилиндра угол  $30^0$  и равна 8 см и. Найдите площадь полной поверхности и объем цилиндра.
- 3#. Сколько потребуется краски для окраски 10 деревянных брусков диаметром 20 дм и длиной 80 дм, если на  $1 \text{ м}^2$  поверхности уходит 120 г. краски.

### Вариант 4

1. Найдите площадь поверхности и объем тела, полученного при вращении прямоугольника со стороной 6 см и диагональю 10 см относительно меньшей стороны.
2. Осевое сечение цилиндра квадрат, с диагональю равной  $10\sqrt{2}$  см. Найдите площадь полной поверхности и объем цилиндра.
- 3#. На барабан диаметром 1 м намотано в один ряд 50 витков медной проволоки диаметром 4 мм. Вычислите массу проволоки (плотность меди  $8,9 \text{ г/см}^3$ ), если:

$$\rho = \frac{m}{V}$$

### Вариант 5

1. Найдите площадь поверхности и объем тела, полученного при вращении прямоугольника относительно оси симметрии параллельной большей стороне, если стороны прямоугольника 8 м и 10 м
2. Вычислите площадь поверхности и объем цилиндра, если разверткой его боковой поверхности служит прямоугольник с длиной 20см и шириной 15см (ширина прямоугольника – высота цилиндра).
- 3#. Алюминиевый провод диаметром 0,4 см имеет массу 6800 г. Найдите длину провода

(плотность алюминия  $2,7 \text{ г/см}^3$ ), если  $\rho = \frac{m}{V}$ .

#### Вариант 6

1. Диагональ прямоугольника 10 см, образует с большей стороной угол  $60^\circ$ . Найдите площадь поверхности и объем цилиндра, полученного при вращении прямоугольника вокруг большей стороны.
2. Осевое сечение цилиндра квадрат, с диагональю равной  $18\sqrt{2}$  см. Найдите площадь полной поверхности и объем цилиндра.
- 3#. Стальной цилиндр диаметром 10 мм и длиной 100 мм покрыт тонким слоем никеля. Вычислите массу покрытия для 1000 таких цилиндров, если на  $1 \text{ дм}^2$  площади покрытия затрачено 0,22 г никеля.

#### Вариант 7

1. Диагональ прямоугольника 12 см и образует с меньшей стороной угол  $60^\circ$ . Найдите площадь поверхности и объем тела, полученного при вращении прямоугольника относительно меньшей стороны.
2. Разверткой цилиндра служит квадрат со стороной 12 см. Вычислите площадь полной поверхности и объем цилиндра.
- 3#. Сколько потребуется краски для окраски 10 деревянных цилиндров диаметром 10 см и длиной 20 см, если на  $1 \text{ дм}^2$  поверхности уходит 1,2 г. краски.

#### Вариант 8

1. Найдите площадь полной поверхности и объем тела, полученного при вращении прямоугольника со стороной 8 см и диагональю 12 см относительно прямой проходящей через середины меньших сторон.
2. Осевое сечение цилиндра прямоугольник, с диагональю равной 10 см и шириной (диаметр цилиндра) 8 см. Вычислите площадь полной поверхности и объем цилиндра.
- 3#. Сколько цилиндров с радиусом 5 см и длиной 6 см можно отлить из металлического куба со стороной 12 см?

### Контрольная работа № 31 «Конус»

#### Вариант 1

1. Осевое сечение конуса прямоугольный треугольник с катетом 8 см. Найдите площадь полной поверхности и объем конуса.



2. Прямоугольный треугольник с катетами 5 и 12 см вращается относительно большего катета. Найдите площадь полной поверхности и объем конуса.
3. Квадрат со стороной 6 см вращается вокруг своей диагонали. Найдите площадь полной поверхности и объем тела вращения.
4. Коническая жестяная воронка имеет диаметр 12 м и высоту 15 м. Сколько потребуется краски на окраску всей воронки, если на  $1 \text{ м}^2$  уходит 120 г краски?

#### Вариант 2

1. Осевое сечение конуса равносторонний треугольник со стороной 8 см. Найдите площадь полной поверхности и объем конуса.
2. Прямоугольный треугольник с катетами 5 и 12 см вращается относительно меньшего катета. Найдите площадь полной поверхности и объем конуса.
3. Ромб со стороной 6 см вращается вокруг своей меньшей диагонали. найдите площадь полной поверхности и объем тела вращения, если большая диагональ равна 8 см.
4. Коническая куча песка в окружности 24 м, угол откоса равен  $30^\circ$ . Вычислите массу песка, если его плотность  $1,5 \text{ г/см}^3$

#### Вариант 3

1. Осевое сечение конуса равнобедренный треугольник с боковой стороной 8 см и углом при основании  $30^\circ$ . Найдите площадь полной поверхности и объем конуса.
2. Прямоугольный треугольник с катетами 12 и 12 см вращается относительно одного из катетов. Найдите площадь полной поверхности и объем конуса.
3. Квадрат с диагональю  $10\sqrt{2}$  вращается вокруг своей диагонали. Найдите площадь полной поверхности и объем тела вращения.
4. Железная деталь имеет форму конуса с параметрами  $R=10 \text{ см}$  и  $L=15 \text{ см}$ . Сколько потребуется краски на окраску 5 таких деталей, если на  $1 \text{ см}^2$  уходит 12 г краски?

#### Вариант 4

1. Осевое сечение конуса прямоугольный треугольник с гипотенузой 10 см. Найдите площадь полной поверхности и объем конуса.
2. Прямоугольный треугольник с катетом 4 см и гипотенузой 5 см вращается относительно меньшего катета. Найдите площадь полной поверхности и объем конуса.

3. Квадрат со стороной 12 дм вращается вокруг своей диагонали. Найдите площадь полной поверхности и объем тела вращения.
4. Коническая воронка в земле имеет в окружности 45 м, а глубину 6 м. Сколько тонн грунта потребуется для заполнения воронки? (Плотность грунта  $2 \text{ г/см}^3$ ).

#### Вариант 5

1. Осевое сечение конуса равнобедренный треугольник с основанием 12 см и углом при основании  $60^\circ$ . Найдите площадь полной поверхности и объем конуса.
2. Прямоугольный треугольник с катетом 15 и гипотенузой 17 см вращается относительно меньшего катета. Найдите площадь полной поверхности и объем конуса.
3. Ромб с диагоналями 30 и 40 см вращается вокруг своей большей диагонали. Найдите площадь полной поверхности и объем тела вращения.
4. Щебень укладывают в кучу, имеющую форму конуса с углом откоса  $30^\circ$ . Какой высоты должна быть куча, чтобы ее объем был равен  $10 \text{ м}^3$ ?

#### Вариант 6

1. Осевое сечение конуса равносторонний треугольник со стороной 16 см. Найдите площадь полной поверхности и объем конуса.
2. Прямоугольный треугольник с катетами 15 и 12 см вращается относительно большего катета. Найдите площадь полной поверхности и объем конуса.
3. Ромб со стороной 10 см и острым углом  $30^\circ$  вращается вокруг своей меньшей диагонали. Найдите площадь полной поверхности и объем тела вращения, если большая диагональ равна 8 см.
4. Коническая куча зерна имеет высоту 2,4 м, а длину окружности в основании 20 м. Сколько тонн зерна в куче, если масса  $1 \text{ м}^3$  равна 750 кг?

#### Вариант 7

1. Осевое сечение конуса равносторонний треугольник со стороной 10 см. Найдите площадь полной поверхности и объем конуса.
2. Прямоугольный треугольник с катетами 6 и 6 см вращается относительно одного из катетов. Найдите площадь полной поверхности и объем конуса.
3. Квадрат с диагональю  $12\sqrt{2}$  см вращается вокруг своей диагонали. Найдите площадь полной поверхности и объем тела вращения.

4. Железная деталь имеет форму конуса с параметрами  $R=10$  см и  $H=15$  см. Сколько потребуется краски на окраску 4 таких деталей, если на  $1 \text{ см}^2$  уходит 12 г краски?

### Вариант 8

1. Осевое сечение конуса прямоугольный треугольник с гипотенузой 10 см. Найдите площадь полной поверхности и объем конуса.
2. Прямоугольный треугольник с катетом 12 см и гипотенузой 17 см вращается относительно меньшего катета. Найдите площадь полной поверхности и объем конуса.
3. Квадрат со стороной 4 дм вращается вокруг своей диагонали. Найдите площадь полной поверхности и объем тела вращения.
4. Яма имеет форму конуса в окружности 120 м, а в глубину 4 м. Сколько тонн грунта потребуется для заполнения воронки? (Плотность грунта  $2 \text{ г/см}^3$ ).

### Контрольная работа № 32 «Шар. Сфера»

#### Вариант 1

1. Шар, радиус которого 10 см, пересечен плоскостью на расстоянии 6 см от центра шара. Найдите площадь сечения, площадь поверхности и объем шара.
2. Шар пересечен плоскостью на расстоянии 6 см от центра шара, площадь сечения равна  $64\pi \text{ см}^2$ . Найдите радиус и объем шара.
3. Плоскость касается сферы в точке А, точка В лежит в плоскости касания и отстоит от А на расстоянии 24 см. Найдите радиус сферы, если расстояние от центра сферы до точки В равно 25 см.
- 4#. Внутренний диаметр чугунного полого шара, равен 8 см, толщина стенок 2 см. Найдите объем всего шара.

#### Вариант 2

1. Шар, радиус которого 14 м, пересечен плоскостью на расстоянии 9 м от центра шара. Найдите площадь сечения, площадь поверхности и объем шара.
2. Шар пересечен плоскостью на расстоянии 5 дм от центра шара, площадь сечения равна  $144\pi \text{ дм}^2$ . Найдите радиус и объем шара.

3. Плоскость касается сферы в точке М, точка В лежит в плоскости касания и отстоит от М на расстоянии 12 см. Найдите радиус сферы, если расстояние от центра сферы до точки В равно  
13 см.
- 4#. Сколько кожи потребуется для изготовления покрышки футбольного мяча диаметром 20 см, если на обрезки и швы идет 8% материала?

### Вариант 3

1. Шар, радиус которого 8 см, пересечен плоскостью на расстоянии 5 см от центра шара. Найдите площадь сечения, площадь поверхности и объем шара.
2. Шар пересечен плоскостью на расстоянии 14 дм от центра шара, площадь сечения равна  
 $361\pi$  дм<sup>2</sup>. Найдите радиус и объем шара.
3. Плоскость касается сферы в точке Т, точка Р лежит в плоскости касания и отстоит от Т на расстоянии 12 см. Найдите радиус сферы, если расстояние от центра сферы до точки Р равно  
18 см.
- 4#. В каком случае расходуется больше материала: на никелировку одного шара диаметром 8 см или никелировку 3 шаров диаметром 2 см?

### Вариант 4

1. Шар, радиус которого 9мм, пересечен плоскостью на расстоянии 3мм от центра шара. Найдите площадь сечения, площадь поверхности и объем шара.
2. Шар пересечен плоскостью на расстоянии 12 мм от центра шара, площадь сечения равна  
 $324\pi$  мм<sup>2</sup>. Найдите радиус и объем шара.
3. Плоскость касается сферы в точке F, точка В лежит в плоскости касания и отстоит от F на расстоянии 17 см. Найдите радиус сферы, если расстояние от центра сферы до точки В равно  
23 см.
- 4#. Внешний диаметр полого шара 12 см, толщина стенок 3 см. Найдите объем полого шара.

### Вариант 5

1. Шар, радиус которого 7 см, пересечен плоскостью на расстоянии 5 см от центра шара. Найдите площадь сечения, площадь поверхности и объем шара.
2. Шар пересечен плоскостью на расстоянии 12 м от центра шара, площадь сечения равна  $289\pi$  м<sup>2</sup>. Найдите радиус и объем шара.
3. Плоскость касается сферы в точке Т, точка Н лежит в плоскости касания и отстоит от Т на расстоянии 17 см. Найдите радиус сферы, если расстояние от центра сферы до точки В равно 31 см.
- 4#. Сколько потребуется краски, чтобы окрасить шар диаметром 2,4 м, если на окраску 1 м<sup>2</sup> уходит 120 г краски?

#### Вариант 6

1. Шар, радиус которого 6 м, пересечен плоскостью на расстоянии 4 м от центра шара. Найдите площадь сечения и площадь поверхности сферы.
2. Шар пересечен плоскостью на расстоянии 10 дм от центра шара, площадь сечения равна  $256\pi$  дм<sup>2</sup>. Найдите радиус и объем шара.
3. Плоскость касается сферы в точке К, точка Е лежит в плоскости касания и отстоит от К на расстоянии 8 см. Найдите радиус сферы, если расстояние от центра сферы до точки Е равно 17 см.
- 4#. Сколько кожи потребуется для изготовления покрышки футбольного мяча диаметром 32 см, если на обрезки и швы идет 8% материала?

#### Вариант 7

1. Шар, радиус которого 12 см, пересечен плоскостью на расстоянии 7 см от центра шара. Найдите площадь сечения, площадь поверхности и объем шара.
2. Шар пересечен плоскостью на расстоянии 9 дм от центра шара, площадь сечения равна  $196\pi$  дм<sup>2</sup>. Найдите радиус и объем шара.
3. Плоскость касается сферы в точке А, точка С лежит в плоскости касания и отстоит от А на расстоянии 11 см. Найдите радиус сферы, если расстояние от центра сферы до точки С равно 23 см.

- 4#. В каком случае расходуется больше материала: на никелировку двух шаров диаметром 6 см или никелировку 6 шаров диаметром 2 см?

### Вариант 8

1. Шар, радиус которого 13 мм, пересечен плоскостью на расстоянии 6 мм от центра шара. Найдите площадь сечения и площадь поверхности сферы.
2. Шар пересечен плоскостью на расстоянии 10 см от центра шара, площадь сечения равна  $441\pi$  см<sup>2</sup>. Найдите радиус и объем шара.
3. Плоскость касается сферы в точке F, точка B лежит в плоскости касания и отстоит от F на расстоянии 12 см. Найдите радиус сферы, если расстояние от центра сферы до точки B равно 21 см.
- 4#. Внутренний диаметр полого шара 12 см, толщина стенок 3 см. Найдите объем полого шара.

### Контрольная работа № 33 «Векторы и координаты»

#### Вариант 1

1. Найдите расстояние между точками A и B, если A (1; 2; 3), B (-2; -3; 1).
2. Пусть A (0; 0; 1), B (3; 0; 2), C (-1; -1; -1), D (4; -3; 0). Найдите:  
а)  $\overline{AB} + \overline{CD}$ ;                      б)  $\overline{CD} + 4\overline{AB}$ .
3. Известны координаты четырех вершин параллелепипеда  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ . Найдите координаты четырех оставшихся вершин, если A (1; 0; -1), B (2; -1; 1), C (3; 0; 0), C<sub>1</sub> (1; 2; 2).
4. Найдите угол между векторами, если  $\vec{a}(-3; 4; 0)$ ,  $\vec{b}(5; 0; -12)$ .
5. Даны координаты точек. Найдите  $\cos \alpha$  между  $\overline{AB}$  и  $\overline{CD}$ : A (1; -1; -4), B (-3; -1; 0), C (-1; 2; 5), D (2; -3; 1).

#### Вариант 2

1. Найдите расстояние между точками A и B, если A (-1; -3; 0), B (3; -4; 5).
2. Пусть A (0; 0; 1), B (3; 0; 2), C (-1; -1; -1), D (4; -3; 0). Найдите:  
а)  $\overline{AB} + 2\overline{BC}$ ;                      б)  $3\overline{CD} + 4\overline{DA}$ .
3. Известны координаты четырех вершин параллелепипеда  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ . Найдите координаты четырех оставшихся вершин, если A (3; 0; 2), B (2; 4; 5), A<sub>1</sub> (5; 3; 1), D (7; 1; 2).



4. Найдите угол между векторами, если  $\vec{a}(1; 2; 3)$ ,  $\vec{b}(2; 3; 4)$ .
5. Даны координаты точек. Найдите  $\cos \alpha$  между  $\overline{CD}$  и  $\overline{MN}$ :  $C(3; -2; 1)$ ,  $D(-1; 2; 1)$ ,  $M(2; -3; 3)$ ,  $N(-1; 1; -2)$ .

### Контрольная работа № 34 «Теория вероятности»

#### 1 вариант

- 1) Перечислить все элементарные равновозможные события, которые могут произойти в результате подбрасывания тетраэдра с гранями, занумерованными 1, 2, 3, 4.
- 2) Бросается игральный кубик, у которого 2 грани красные, а 4 грани - желтые. Является ли равновозможными события «выпала желтая грань» и «выпала красная грань»?
- 3) Случайный опыт может закончиться одним из 4-х элементарных событий: А, В, С или D. Чему равна вероятность элементарного события А, если  $P(B)=1/3$ ,  $P(C)=2/5$ ,  $P(D)=1/12$ ?
- 4) Три мальчика покупают тетради двух цветов (каждый одного цвета): синего и красного. Выпишите элементарные события этого опыта. Считая, что они все равновозможны, найти вероятность каждого из них.

#### 2 Вариант

- 1) Перечислить все элементарные равновозможные события, которые могут произойти в результате раскручивания стрелки рулетки, поверхность которой разделена на 5 одинаковых секторов: А, В, С, D, E.
- 2) Бросается игральный кубик, у которого 3 грани - красные, 3 грани - желтые. Является ли равновозможными события «выпала желтая грань» и «выпала красная грань»?
- 3) Случайный опыт может закончиться одним из 4-х элементарных событий: А, В, С или D. Чему равна вероятность элементарного события С, если:  $P(A)=1/6$ ,  $P(B)=2/7$ ,  $P(D)=1/4$ ?
- 4) Три мальчика покупают тетради двух цветов (каждый одного цвета): желтого и зеленого. Выпишите элементарные события этого опыта. Считая, что они все равновозможны, найти вероятность каждого из них.

### Контрольная работа № 35 по теме: «Элементы математической статистики, комбинаторики и теории вероятности»

#### 1 вариант.

1. В мешке лежат 10 шаров: 3 синих, 3 белых и 4 красных. Охарактеризуйте следующие события как достоверное, невозможное и случайное:
  - а) вынули 4 шара и все они синие;
  - б) вынули 4 шара и все они красные;
  - в) вынули 4 шара и все они оказались разного цвета.

2. Решите уравнение:  $C_x^{x-2} = 15$

3. По списку в классе 15 девочек и 13 мальчиков. Нужно выделить группу из 3 человек для посещения заболевшего одноклассника. Сколькими способами это можно сделать, если:

- а) все члены группы должны быть девочками;
- б) в группе должны быть 1 девочка и 2 мальчика.

4. В торговом центре два одинаковых автомата продают кофе. Вероятность того, что к концу дня в автомате закончится кофе, равна 0,3. Вероятность того, что кофе закончится в обоих автоматах, равна 0,12. Найдите вероятность того, что к концу дня кофе останется в обоих автоматах.

### 2 вариант.

1. В двух коробках находится по 5 шаров 5 разных цветов: белого, синего, красного, желтого, зеленого. Из каждой коробки одновременно вынимают по одному шару. Охарактеризуйте следующие события как достоверное, невозможное и случайное:

- а) вынуты шары разного цвета;
- б) вынуты шары одного цвета;
- в) вынуты шары черного и белого цветов;
- г) вынуты два шара, причем каждый из них оказался окрашенным в один из цветов: белый, синий, красный, желтый, зеленый.

2. Решите уравнение  $C_x^3 = 2 \cdot A_x^2$

3. Из колоды в 36 карт вынимают 5 карт. Найдите:

- а) число всех возможных вариантов выбора;
- б) число вариантов, при которых среди полученных карт есть 4 туза.

4. На экзамене по геометрии ученику достается один вопрос. Вероятность того, что это вопрос на тему: «Окружность» равна 0,2. Вероятность того, что это вопрос на тему: «Параллелограмм», равна 0,15. Вопросов, которые одновременно относятся к этим двум темам, нет. Найдите вероятность того, что на экзамене ученику достанется вопрос по одной из этих двух тем.

### Входной контроль

#### Вариант 1

6. Выполните действия:  $\left(\frac{2}{7} + \frac{3}{4}\right) \times \frac{14}{15} + \frac{2}{5}$

7. Решите уравнение:  $2 + 3(x + 2) = 5 - 2x$

8. Найдите корни уравнения:  $2x^2 - 3x - 2 = 0$



9. Найдите множество решений неравенства:  $-x^2 - x + 12 \geq 0$

10. Решите систему неравенств: 
$$\begin{cases} 2(x-3) - 3 > 3(x+3), \\ 3x - 1 \geq 7 + 3(2x-1) - 1. \end{cases}$$

#### Вариант 2

6. Выполните действия:  $\left(\frac{7}{9} - \frac{1}{3}\right) \div \frac{2}{9} + \frac{7}{8}$

7. Решите уравнение:  $3 - 3(x+2) = 6 - 4x$

8. Найдите корни уравнения:  $3x^2 + 8x - 3 = 0$

9. Найдите множество решений неравенства:  $-x^2 + 3x + 4 < 0$

10. Решите систему неравенств: 
$$\begin{cases} 6x + 2(x+1) > 3x + 2, \\ 5(x+1) - x \geq 9 + x. \end{cases}$$

#### Вариант 3

6. Выполните действия:  $\frac{5}{6} \div \left(\frac{4}{10} + \frac{2}{15}\right) - \frac{1}{5}$

7. Решите уравнение:  $7 - 2(x+1) = 5 + 3x$

8. Найдите корни уравнения:  $3x^2 + 2x - 1 = 0$

9. Найдите множество решений неравенства:  $x^2 - x - 6 < 0$

10. Решите систему неравенств: 
$$\begin{cases} 4x - 3(x+2) \leq x + 5, \\ x - 5(x+2) > 4x - 7. \end{cases}$$

#### Вариант 4

6. Выполните действия:  $\frac{2}{3} + \left(\frac{5}{12} - \frac{1}{4}\right) \times \frac{8}{9}$

7. Решите уравнение:  $8 + 3(2x+3) = 5x + 2$

8. Найдите корни уравнения:  $2x^2 + 5x - 3 = 0$

9. Найдите множество решений неравенства:  $x^2 + 3x - 4 \leq 0$

10. Решите систему неравенств: 
$$\begin{cases} 2(3x - 5) + 4 > 2x - 7, \\ 4(x + 3) - x \leq 6x - 5. \end{cases}$$

#### Вариант 5

6. Выполните действия:  $\frac{11}{12} \times \left(\frac{2}{5} + \frac{2}{7}\right) - \frac{4}{5}$

7. Решите уравнение:  $4x - 5 = 5x - 3(2x - 1)$

8. Найдите корни уравнения:  $x^2 - x - 30 = 0$

9. Найдите множество решений неравенства:  $3x^2 - 2x - 1 \geq 0$

10. Решите систему неравенств: 
$$\begin{cases} 3x - 5(x + 2) \geq 3(x - 5), \\ 3x + 4(x - 1) < x - 2. \end{cases}$$

#### Вариант 6

6. Выполните действия:  $\frac{4}{15} \div \left(\frac{5}{6} - \frac{1}{3}\right) + \frac{2}{9}$

7. Решите уравнение:  $4 - 5(3x + 2) = 3x + 1$

8. Найдите корни уравнения:  $-x^2 - x + 12 = 0$

9. Найдите множество решений неравенства:  $2x^2 - 3x - 5 \geq 0$

10. Решите систему неравенств: 
$$\begin{cases} 6 + 2(x + 5) < 5x - 7, \\ 3(2x - 1) - 2x > 5x + 7. \end{cases}$$

#### Вариант 7

6. Выполните действия:  $\left(\frac{2}{3} + \frac{1}{7}\right) \div \frac{25}{42} - \frac{3}{5}$

7. Решите уравнение:  $5(2 + 3x) = 9 + 5x$
8. Найдите корни уравнения:  $2x^2 + 7x - 4 = 0$
9. Найдите множество решений неравенства:  $2x^2 - 3x - 2 \leq 0$
10. Решите систему неравенств: 
$$\begin{cases} 7x - (2x - 3) \geq 4x - 5, \\ 5 - 3(x - 6) \geq x - 2. \end{cases}$$

#### Вариант 8

6. Выполните действия:  $\left(\frac{5}{9} + \frac{2}{5}\right) \times \frac{40}{43} - \frac{1}{2}$
7. Решите уравнение:  $6x - 3(x + 4) = 14 + 2x$
8. Найдите корни уравнения:  $3x^2 + 5x + 2 = 0$
9. Найдите множество решений неравенства:  $-x^2 + 3x - 2 < 0$
10. Решите систему неравенств: 
$$\begin{cases} 6 + 5(2x - 4) > x - 12, \\ 3x - (2x - 5) > x - 6. \end{cases}$$

#### Экзаменационная письменная контрольная работа

##### Экзаменационный билет № 1

1. Решите уравнение:  $(y^2 - 1)^{\frac{1}{3}} = 2$ .
2. Выполните действие:  $\left(\frac{3}{4} - \frac{2}{3}\right) \div \frac{5}{6}$ .
3. Решите уравнение:  $3^{2-2x} = 81$ .
4. Вычислите:  $\sin\left(-\frac{\pi}{4}\right) + \cos\frac{\pi}{3} + \cos\left(-\frac{\pi}{6}\right)$ .
5. Решите неравенство:  $\lg(7 - x) + \lg x > 1$ .

6. Найдите первообразную функции:  $f(x) = -\frac{1}{x^2} + x^3$ .
7. Вычислите значение производной функции:  $f(x) = x^3 - 9x^2 + 7$  в точке  $x_0 = 2$ .
8. Решите уравнение:  $(x - 4)^2 - x^2 = 0$ .
9. **Задача.** В сосуд, имеющий форму конуса, налили 20 мл жидкости до половины высоты сосуда. Сколько мл жидкости нужно долить в сосуд, чтобы заполнить его доверху?
10. **Задача.** Два литра 6%-го уксуса разбавили тремя литрами 1% уксуса. Каково процентное содержание уксуса в полученном растворе?

**Экзаменационный билет № 2**

1. Решите уравнение:  $\sqrt{6x^2 - 3} = \sqrt{5x - 2}$ .
2. Выполните действие:  $(\frac{5}{6} - \frac{7}{9}) \div \frac{5}{36}$ .
3. Решите уравнение:  $2^{x+4} - 2^x = 120$ .
4. Вычислите:  $3\sin\frac{\pi}{6} - \sqrt{3}\sin 60^\circ \times \operatorname{ctg}\frac{\pi}{4} \times \operatorname{tg}\frac{\pi}{6} + \frac{\sqrt{3}}{2}$ .
5. Решите неравенство:  $\log_2(x^2 - x - 2) \geq 2$ .
6. Найдите первообразную функции:  $f(x) = 3e^x - \sin x$ .
7. Вычислите значение производной функции:  $f(x) = 2^x - \log_2 x$  в точке  $x_0 = 1$ .
8. Решите уравнение:  $(x + 3)^2 = (x - 9)^2$ .
9. **Задача.** Шоколадка стоит 40 рублей. В воскресенье в супермаркете действует специальное предложение: заплатив за две шоколадки, покупатель получает три (одну в подарок). Сколько шоколадок можно получить на 170 рублей в воскресенье?

10. **Задача.** Укажите ту часть массы, которая меньше других:

- a) 15% от 20 кг;
- b) 22% от 15 кг;
- c) 15% от 24 кг;
- d) 26% от 15 кг.

**Экзаменационный билет № 3**

1. Решите уравнение:  $\sqrt[3]{2x+3} = 1$ .
2. Выполните действие:  $\frac{7}{36} \times 9 + 8 \times \frac{11}{32} + \frac{9}{10} \times \frac{5}{18}$ .
3. Решите уравнение:  $0,2^{x^2+4x-5} = 1$ .
4. Вычислите:  $\cos^2 30^\circ - 8\sqrt{3} \times \sin^2 \frac{\pi}{6} \times \operatorname{tg} \frac{\pi}{3} \times \cos 60^\circ$ .
5. Решите неравенство:  $\lg(5x^2 - 15x) \leq \lg(2x - 6)$ .
6. Найдите первообразную функции:  $f(x) = 1 + 3e^x - 4 \cos x$ .
7. Вычислите значение производной функции:  
 $f(x) = \log_{0,5} x - 3^x$  в точке  $x_0 = 1$ .
8. Решите уравнение:  $\log_4(2x + 5) = 3$ .
9. **Задача.** В сосуде, имеющем форму конуса, уровень жидкости достигает  $\frac{3}{4}$  высоты. Объем сосуда равен 1680 мл. Чему равен объем налитой жидкости?
10. **Задача.** Чему равен объем аквариума (в  $\text{дм}^3$ ), имеющего размеры  $8 \times 7 \times 6$ ?

**Экзаменационный билет № 4**

1. Решите уравнение:  $\sqrt[3]{3x-1} = -5$ .
2. Выполните действие:  $\frac{13}{7} \div \frac{26}{35} = 1,5$ .
3. Решите уравнение:  $2(3 - 2x) - 7 = -3x + 8$ .
4. Вычислите:  $4\cos^2 60^\circ \times \operatorname{ctg} 30^\circ \times \sin \frac{\pi}{3} - \sin^2 \frac{\pi}{3}$ .
5. Решите неравенство:  $\log_2(x - 3) + \log_2(x - 2) \leq 1$ .

6. Найдите первообразную функции:  $f(x) = \frac{4}{x^5} - 3$ .
7. Вычислите значение производной функции:  $f(x) = \sqrt{x^2 - 8}$ , в точке  $x_0 = 3$ .
8. Решите уравнение:  $9^x - 3^{x+1} = 54$ .
9. **Задача.** Установите соответствие между величинами и их возможными значениями: к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца.

**ВЕЛИЧИНЫ**

**ЗНАЧЕНИЯ**

- |                                     |          |
|-------------------------------------|----------|
| А) Масса алюминиевой столовой ложки | 1) 8 т   |
| Б) Масса грузовой машины            | 2) 32 г  |
| В) Масса дождевой капли             | 3) 20 мг |
| Г) Масса кота                       | 4) 8 кг  |

В таблице под каждой буквой, соответствующей величине, укажите номер ее возможного значения.

**Ответ:**

А	Б	В	Г

10. **Задача.** Бассейн для тренировки аквалангистов глубиной 5,5 м имеет объем, равный  $1375 \text{ м}^3$ . Определите площадь дна бассейна.

**Экзаменационный билет № 5**

1. Решите уравнение:  $(2x - 6)^2 - 4x^2 = 0$ .
2. Выполните действие:  $\left(\frac{3}{4} - \frac{2}{3}\right) \div \frac{5}{6}$ .
3. Решите уравнение:  $27^{1-x} = \frac{1}{81}$ .
4. Вычислите:  $2 \cos 30^\circ \times \operatorname{ctg} 60^\circ - \sin \frac{3\pi}{2}$ .
5. Решите неравенство:  $\log_7(2 - x) \leq \log_7(3x + 6)$ .
6. Найдите первообразную функции:  $f(x) = x^7 - 2 \sin x$ .

7. Вычислите значение производной функции:  $f(x) = -3\cos x + 2\sin x$  в точке  $x_0 = \frac{\pi}{3}$ .

8. Решите уравнение:  $\sqrt{13 - x} = 3$ .

9. **Задача.** В таблице приведены размеры штрафов за превышение максимальной разрешенной скорости, зафиксированное с помощью средств автоматической фиксации, установленных на территории России с 01.09.2013 года.

Превышение скорости, км/ч	21-40	41-60	61-80	81 и более
Размер штрафа	500	1000	2000	5000

Какой штраф должен заплатить владелец автомобиля, зафиксированная скорость которого составила 103 км/ч на участке дороги с максимальной разрешенной скоростью 60 км/ч. (Ответ дайте в рублях)

10. **Задача.** На АЗС клиент отдал кассиру 1000 рублей и залил в бак 24 л бензина. Цена бензина 37 руб./л. Сколько сдачи должен получить клиент?

#### Экзаменационный билет № 6

1. Решите уравнение:  $x^2 + 10 = 7x$ .

2. Выполните действие:  $(-10)^3 + (-10)^2 + (-10)^0$ .

3. Решите уравнение:  $(\frac{1}{6})^{x+1} = 36^{x-1}$ .

4. Вычислите:  $\sin(-45^\circ) \times \operatorname{tg} \frac{\pi}{3} + \cos(-45^\circ) \times \operatorname{ctg} \frac{\pi}{6}$ .

5. Решите неравенство:  $\log_{0,5}(2x - 4) \geq \log_{0,5}(x + 1)$ .

6. Найдите первообразную функции:  $f(x) = x^5 + 2x$ .

7. Вычислите значение производной функции:

$$f(x) = 6\sin x + \operatorname{tg} x \text{ в точке } x_0 = -\frac{\pi}{6}.$$

8. Решите уравнение:  $3x + 1 = \sqrt{1 - x}$ .
9. **Задача.** На АЗС один литр бензина стоит 34,2 рубля. Водитель залил в бак 15 л бензина и взял бутылку воды за 29 рублей. Сколько рублей сдачи он получит с 1000 рублей?
10. **Задача.** Радиус основания конуса равен 5 см, а образующая конуса равна 13 см. Найдите объем конуса.

**Экзаменационный билет № 7**

1. Решите уравнение:  $6 - 2x = 3x - 10$ .
2. Выполните действие:  $(4 \times 10^{-6}) \times (2,2 \times 10^3)$ .
3. Решите уравнение:  $2\sin\left(\frac{\pi}{3} - x\right) = 1$ .
4. Вычислите:  $9^{\frac{3}{2}} + 27^{\frac{2}{3}} - \left(\frac{1}{16}\right)^{\frac{3}{4}}$ .
5. Решите неравенство:  $\log_7(x - 1) \leq \log_7 2 + \log_7 3$ .
6. Найдите первообразную функции:  $f(x) = x^3 - 4x^2 + x - 1$ .
7. Вычислите значение производной функции:  $f(x) = \sqrt{2x + 5}$

в точке  $x_0 = 2$ .

8. Решите уравнение:  $f'(x) = 0$ , если  $f(x) = 2x^3 + 3x^2 - 12x - 3$ .
9. **Задача.** На экзамене 50 билетов, Яша не выучил 3 из них. Найдите вероятность того, что Яше попадется выученный билет.



10. **Задача.** Площадь сечения шара плоскостью, проходящей через его центр, равна  $4\pi$  см<sup>2</sup>. Найдите объем шара.

**Экзаменационный билет № 8**

1. Решите уравнение:  $\sqrt{x+12} = x$ .
2. Выполните действие:  $(27^{\frac{1}{2}} \times (\frac{1}{9})^{\frac{3}{4}})^{\frac{4}{3}}$ .
3. Решите уравнение:  $\sin x + \sin(\pi - x) - \cos(\frac{\pi}{2} - x) = -1$ .
4. Вычислите:  $\log_2 \frac{1}{3} + \log_4 9$ .
5. Решите неравенство:  $2^x + 2^{x+2} \leq 20$ .
6. Найдите первообразную функции:  $f(x) = 3x^4 - 1$ .
7. Вычислите значение производной функции:  $f(x) = x^3 \times \ln x$ , в точке  $x_0 = 4$ .
8. Решите уравнение:  $\cos^2 x - 4\sin x = 1$ .
9. **Задача.** Материальная точка движется прямолинейно по закону  $x(t) = \frac{1}{3}t^3 + 5t^2 + 25t$ , где  $x$  – расстояние от точки отсчета в метрах,  $t$  – время в секундах, измеренное с момента начала движения. В какой момент времени (в секундах) ее скорость была равна 64 м/с?
10. **Задача.** Высота конуса равна 36 ед., а диаметр основания равен 30 ед. Найдите длину образующей конуса.

**Экзаменационный билет № 9**

1. Решите уравнение:  $x^2 - 2x - 15 = 0$ .
2. Выполните действие:  $6^{\frac{1}{3}} \times 18^{\frac{1}{3}} \times 4^{\frac{1}{6}}$ .

3. Решите уравнение:  $2\cos\left(\frac{\pi}{2} - x\right) = \sqrt{2}$ .
4. Вычислите:  $\int_{-1}^1 (2x - 3x^2) dx$ .
5. Решите неравенство:  $\log_3(x^2 - 2x) > 1$ .
6. Найдите первообразную функции:  $f(x) = x^4 - 3x^2 + 5$ .
7. Найдите производную функции:  $f(x) = 2x^2 + \operatorname{tg} x$ .
8. Решите уравнение:  $3^x - \left(\frac{1}{3}\right)^{2-x} = 24$ .
9. **Задача.** Мост через реку состоит из **пяти** пролетов. Три средних пролета имеют одинаковую длину по **74,6 м**, а каждый из двух крайних пролетов **на 10,6 м короче** среднего. Найдите общую длину моста.
10. **Задача.** Найдите **объем** тела, полученного при вращении прямоугольного треугольника с катетом **6 см** и гипотенузой **10 см** вокруг **большого** катета.

#### Экзаменационный билет № 10

1. Решите уравнение:  $\log_2(x + 2) = \log_2(x^2 + x - 7)$ .
2. Выполните действие:  $(8\sqrt{18} + 6\sqrt{24} - \sqrt{12}) \div 2\sqrt{6}$ .
3. Решите уравнение:  $\cos^2 x + 6 \sin x - 6 = 0$ .
4. Вычислите:  $\left(2^{\frac{5}{3}} \times 3^{-\frac{1}{3}} - 3^{\frac{5}{3}} \times 2^{-\frac{1}{3}}\right) \times \sqrt[3]{6}$ .
5. Решите неравенство:  $x^2 - 8x + 12 < 0$ .
6. Найдите первообразную функции:  $f(x) = x^3 - 3x^2 + x - 1$ .
7. Найдите промежутки возрастания функции:  $f(x) = 2x^3 - 3x^2 - 36x$ .

8. **Решите уравнение:**  $2^{x+4} - 2^x = 120$ .
9. **Задача.** Родительский комитет закупил 10 пазлов для подарков детям в связи с окончанием учебного года, из них 4 с машинами и 6 с видами городов. Подарки распределяются случайным образом между 10 детьми, среди которых есть Володя. Найдите вероятность того, что Володе достанется пазл с машиной.
10. **Задача.** Радиус основания цилиндра равен 4 см, площадь боковой поверхности вдвое больше площади основания. Найдите объем цилиндра.

### Экзаменационный билет № 11

1. **Решите уравнение:**  $\sqrt{1 + \cos x} = \sin x$ .
2. **Выполните действие:**  $\frac{4^{-0,5 \times 8^{\frac{4}{5}}}}{(\sqrt[5]{2})^2}$ .
3. **Решите уравнение:**  $\log_4(x^2 - 15x) = 2$ .
4. **Вычислите:**  $3^{\frac{1}{2} \log_3 4}$ .
5. **Решите неравенство:**  $10^{3x+1} > 0,001$ .
6. **Найдите первообразную функции:**  $f(x) = 3x^2 - 5$ , график которой проходит через точку (2; 10).
7. **Найдите точки экстремума функции:**  $f(x) = 3x^4 - 4x^3 + 2$ .
8. **Решите уравнение:**  $3^{x+2} + 3^x = 810$ .
9. **Задача.** В коробке находятся 150 разноцветных воздушных шаров. Среди них 34 синих, 26 красных, 14 зеленых, 46 желтых, остальные — фиолетовые и белые, их поровну. Маша наугад достает из коробки один шар. Найдите вероятность того, что он будет не белым.

10. **Задача.** Сторона квадрата равна 4 см. Точка, не принадлежащая плоскости квадрата, удалена от каждой из его вершин на расстояние 6 см. Найдите расстояние от этой точки до плоскости квадрата.

**Экзаменационный билет № 12**

1. Решите уравнение:  $\lg(25x + 60) = 2$ .
2. Выполните действие:  $4^{-5} \times \frac{4^2}{4^{-4}}$ .
3. Решите уравнение:  $2 \sin x + 3 \cos 2x - 3 = 0$ .
4. Вычислите:  $\frac{13}{7} \div \frac{26}{35} - 1,5$ .
5. Решите неравенство:  $8 \times 2^{x-1} - 2^x > 48$ .
6. Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями:  $y = x^2 + 2$ ,  $y = 2x + 2$ .
7. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции:  
 $f(x) = x^4 - 2x^2 + 3$  на отрезке  $[4; 3]$ .
8. Решите уравнение:  $3^{x+2} - 5 \times 3^x = 36$ .
9. **Задача.** В квартире установлен прибор учета расхода холодной воды (счетчик). Показания счетчика 1 апреля составляли  $127 \text{ м}^3$  воды, а 1 мая –  $143 \text{ м}^3$ . Сколько нужно заплатить за холодную воду за апрель, если стоимость  $1 \text{ м}^3$  холодной воды составляет 20,2 рублей. (Ответ дайте в рублях)
10. **Задача.** В прямоугольной трапеции ABCD с основанием BC и AD угол  $\angle BAD = 90^\circ$ ,  $AB = 3 \text{ см}$ ,  $BC = CD = 5 \text{ см}$ . Найдите среднюю линию трапеции.

**Экзаменационный билет № 13**

1. Решите уравнение:  $x^2 + 3x - 4 = 0$ .
2. Выполните действие:  $(\sqrt{28} - \sqrt{84}) \div \sqrt{7} + 3\sqrt{3}$ .

3. Решите уравнение:  $3^x - 3^{x+3} = -78$ .
4. Вычислите:  $\frac{\operatorname{tg} \frac{\pi}{3}}{\operatorname{ctg} \frac{\pi}{6}} - \sqrt{2} \times \cos \frac{3\pi}{4}$ .
5. Решите неравенство:  $\log_3(x^2 - 1) < \log_3(x + 1) + 1$ .
6. Найдите первообразную функции:  $f(x) = 6\sqrt[3]{x} - \frac{2}{x} + 3e^x$ .
7. Вычислите значение производной функции:  $f(x) = (4x + 3)^6$  в точке  $x_0 = -1$ .
8. Решите уравнение:  $2\cos^2 x - 5\cos x + 2 = 0$ .
9. **Задача.** Диагональ прямоугольного телевизионного экрана равна 50 дюймам, а ширина экрана – 40 дюймам. Найдите высоту экрана. (Ответ дайте в дюймах)
10. **Задача.** Семья из двух взрослых людей и трех детей отправилась в путешествие по реке на теплоходе. Билет на теплоход для взрослого стоит 3000 рублей, для ребенка делается скидка 25 %. Найдите стоимость всех билетов. (Ответ дайте в рублях)

**Экзаменационный билет № 14**

1. Решите уравнение:  $7^{x-2} = 49$ .
2. Выполните действие:  $\log_5 135 - \log_5 5, 4$ .
3. Решите уравнение:  $\cos x + \cos\left(\frac{\pi}{2} - x\right) + \cos(\pi + x) = 0$ .
4. Вычислите:  $25^{1,5} + (0,25)^{-0,5} - 81^{0,75}$ .
5. Решите неравенство:  $100^{2x+1} < 0,1$ .
6. Найдите первообразную функции:  $f(x) = x^3 - 3x^2 + x - 1$ .
7. Вычислите значение производной функции:  $f(x) = 2 \operatorname{ctg} x$  в точке  $x_0 = \frac{\pi}{3}$ .

8. Решите уравнение:  $x + 3 = \sqrt{2x + 9}$ .
9. **Задача.** Таксист за месяц проехал 10000 км. Цена бензина 32 руб./л. Средний расход бензина на 100 км составляет 10 л. Сколько рублей потратит таксист на бензин в этот месяц?
10. **Задача.** В треугольнике ABC угол C =  $90^\circ$ . Угол A =  $60^\circ$ , BC =  $\sqrt{3}$ . Найдите AC.

**Экзаменационный билет № 15**

1. Решите уравнение:  $\sqrt{x^2 - x - 3} = 3$ .
2. Выполните действие:  $2^{\log_2 5} + 81^{\log_9 \sqrt{17}}$ .
3. Решите уравнение:  $(\sqrt{3} \operatorname{tg} x + 1) \times (\operatorname{tg} x - \sqrt{3}) = 0$ .
4. Вычислите:  $0, 1^2 \times 10^4 \times 3^2$ .
5. Решите неравенство:  $\log_2(x^2 + 2x) < 3$ .
6. Найдите первообразную функции:  $f(x) = 3x^2 + 1$ , график которой проходит через т. М (1; -2).
7. Вычислите значение производной функции:  
 $f(x) = x^3 - \frac{x^2}{2} + x$  в точке  $x_0 = \frac{1}{3}$ .
8. Решите уравнение:  $\sqrt{x^4 - 3x - 1} = x^2 - 1$ .
9. **Задача.** Установите соответствие между величинами и их возможными значениями: к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца.

ВЕЛИЧИНЫ	ВОЗМОЖНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ
А) Площадь балкона в жилом доме	1) 300 мм <sup>2</sup>
Б) Площадь тарелки	2) 3 м <sup>2</sup>
В) Площадь Ладожского озера	3) 17,6 тыс. км <sup>2</sup>
Г) Площадь одной стороны монеты	4) 600 см <sup>2</sup>

В таблице под каждой буквой, соответствующей величине, укажите номер ее возможного значения.

Ответ:

А	Б	В	Г

10. **Задача.** Детская горка укреплена вертикальным столбом, расположенным посередине спуска. Найдите длину этого столба, если высота горки равна 3,6 м. (Ответ дайте в метрах)

**Экзаменационный билет № 16**

1. Решите уравнение:  $\sqrt{2x+7} = x+2$ .
2. Выполните действие:  $(2^{\sqrt{27}})^{\sqrt{3}} \times 2^{-3}$ .
3. Решите уравнение:  $3 \cos^2 x - 5 \cos x - 12 = 0$ .
4. Вычислите:  $\int_1^2 3x^3 dx$ .
5. Решите неравенство:  $\log_6(2-x) < \log_6(2x+5)$ .
6. Найдите первообразную функции:  $f(x) = 1 + 3e^x - 4 \cos x$ .
7. Вычислите значение производной функции:  $f(x) = 3x^3 + 4x - 1$ , в точке  $x_0 = 3$ .
8. Решите уравнение:  $\sqrt[3]{2^x} \times \sqrt[3]{3^x} = 216$ .
9. **Задача.** В вагоне метрополитена находятся 150 человек, 123 из которых направляются на работу. Найдите вероятность того, что один случайно выбранный человек из данного вагона не едет на работу.
10. **Задача.** Объем конуса равен  $75\pi$ , а его высота равна 9. Найдите радиус основания конуса.

**Экзаменационный билет № 17**

1. Решите уравнение:  $\sqrt{2x+1} = x-1$ .

2. Выполните действие:  $\log_{\frac{1}{2}} 16 \times \log_5 \frac{1}{25} \div 9^{\log_3 2}$ .
3. Решите уравнение:  $\cos x + \sin\left(\frac{\pi}{2} + x\right) = 0$ .
4. Вычислите:  $25^{1,5} + (0,25)^{-0,5} - 81^{0,75}$ .
5. Решите неравенство:  $\log_{27}(8 - 3x) \leq \frac{1}{3}$ .
6. Найдите первообразную функции:  $f(x) = x^3 - 3x^2 + x - 1$ .
7. Исследуйте функцию на монотонность:  $f(x) = \frac{1}{3}x^3 - 2x^2 - 5x + 4$
8. Решите уравнение:  $5^{x+1} + 5^x + 5^{x-1} = 31$ .
9. **Задача.** Теплоход прошел расстояние между двумя пристанями по течению реки за **7 часов**, а против течения за **9 часов**. Определите расстояние между пристанями, если скорость течения реки **2 км/ч**.
10. **Задача.** Два ребра прямоугольного параллелепипеда равны **8 см** и **2 см**, а объем параллелепипеда равен **144 см<sup>3</sup>**. Найдите  $S_{\text{полн}}$  этого параллелепипеда.

**Экзаменационный билет № 18**

1. Решите уравнение:  $2 \cos\left(\frac{\pi}{2} - x\right) = \sqrt{2}$ .
2. Выполните действие:  $\log_{\frac{1}{3}} 9 \times \log_2 \frac{\sqrt[3]{2}}{8} \div 7^{2 \log_{49} 2}$ .
3. Решите уравнение:  $10 \times 5^{x-1} + 5^{x+1} = 7$ .
4. Вычислите:  $9^{1,5} - 81^{0,5} - (0,5)^{-2}$ .
5. Решите неравенство:  $8^{3x^2+x} \geq 1$ .
6. Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями:  $y = \sqrt{x}$ ,  $y = 0$ ,  $5x$ .



7. Найдите промежутки убывания функции:  $f(x) = x(3 - x^2)$ .
8. Решите уравнение:  $\sqrt{2x - 1} = x - 2$ .
9. **Задача.** В школу для учителей закупили 48 офисных кресел, из них 12 — на колёсиках. Найдите вероятность того, что учителю химии достанется стул без колёсиков.
10. **Задача.** Найдите площадь прямоугольного треугольника, если его гипотенуза равна  $\sqrt{13}$  см, а один из катетов равен 3 см.

**Экзаменационный билет № 19**

1. Решите уравнение:  $2x + 4 - \sqrt{x + 2} = 15$ .
2. Выполните действие:  $\frac{1}{2} \log_7 36 - \log_7 14 - 3 \log_7 \sqrt[3]{21}$ .
3. Решите уравнение:  $36 \cos^2 x + 4 \sin x = 25$ .
4. Вычислите:  $25^{0,3} \times 5^{1,4} \times 625^{0,25}$ .
5. Решите неравенство:  $2^{-x+5} < \frac{1}{4}$ .
6. Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями:  
 $y = 2\sqrt{x}$ ,  $y = 3 - x$ ,  $x = 0$ .
7. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции:  
 $f(x) = 0,25x^4 - 2x^2 + 1$  на промежутке  $[-1; 3]$ .
8. Решите уравнение:  $2^{x+1} + 2^{x-1} + 2^x = 28$ .
9. **Задача.** Для того чтобы поменять кафель на полу в ванной, необходимо закупить плитку. Кафельная плитка продается в пачках по 4 штуки. Сколько пачек кафельной плитки необходимо закупить для того, чтобы покрыть пол в ванной с размерами 2 м на 3 м? Размер одной плитки 25 см на 25 см.

10. **Задача.** Объем конуса равен  $24\pi$  м<sup>3</sup>, а его высота равна 8 м. Найдите радиус основания конуса.

**Экзаменационный билет № 20**

1. Решите уравнение:  $\sqrt{x-1} = x-3$ .
2. Выполните действие:  $-\frac{1}{3} \times \sqrt[4]{81} + \sqrt[4]{625}$ .
3. Решите уравнение:  $\cos 2x - 7\cos x + 4 = 0$ .
4. Вычислите:  $(3\lg 2 - \lg 24) \div (\lg 3 + \lg 27)$ .
5. Решите неравенство:  $4^{5x-1} > 16^{3x+2}$ .
6. Найдите площадь фигуры, ограниченной графиком функции:  
 $f(x) = x^2 - 6x + 10$ , прямыми  $x = -1$ ,  $x = 3$  и осью абсцисс.
7. Найдите точки экстремума функции:  $f(x) = 3x^2 - 2x^3 + 6$ .
8. Решите уравнение:  $\log_2(7x-4) = 2 + \log_2 13$ .
9. **Задача.** В канцелярском магазине продаются папки для бумаг четырех цветов. Всего в наличии 36 папок, 10 из них — синие, 13 — красные, 4 — зелёные, а остальные — бордовые. Найдите вероятность того, что выбранная случайным образом папка окажется бордовой.
10. **Задача.** Высота правильной четырехугольной пирамиды равна 16 см, а боковое ребро — 20 см. Найдите  $S_{\text{бок}}$  пирамиды.

**Экзаменационный билет № 21**

1. Решите уравнение:  $(x-4)^2 - x^2 = 0$ .
2. Выполните действие:  $(5 \times 10^5) \times (1,7 \times 10^{-3})$ .
3. Решите уравнение:  $\cos(2\pi - x) + \sin(\frac{\pi}{2} + x) = \sqrt{2}$ .

4. Вычислите:  $9^{\frac{3}{2}} + 27^{\frac{2}{3}} - \left(\frac{1}{16}\right)^{\frac{3}{4}}$ .
5. Решите неравенство:  $\log_4(7 - x) < 3$ .
6. Найдите первообразную функции:  $f(x) = x^2 - 2$ , график которой проходит через точку (3; 4).
7. Вычислите значение производной функции:  $f(x) = 3x^3 + 4x - 1$  в точке  $x_0 = 3$ .
8. Решите уравнение:  $36 \times 216^{3x+1} = 1$ .

9. **Задача.** От столба высотой 9 м к дому натянут провод, который крепится на высоте 4 м от земли. Расстояние от дома до столба 12 м. Вычислите длину провода. (Ответ дайте в метрах)
10. **Задача.** Городской бюджет составляет 91 млн. рублей, а расходы на одну из его статей составили 20 %. Сколько млн. рублей потрачено на эту статью бюджета?

**Экзаменационный билет № 22**

1. Решите уравнение:  $(2x - 6)^2 - 4x^2 = 0$ .
2. Выполните действие:  $(2 \times 10^{-1}) \times (1,4 \times 10^3)$ .
3. Решите уравнение:  $\cos\left(\frac{3\pi}{2} - 2x\right) = \sqrt{2} \sin x$ .
4. Вычислите:  $5^{\log_5 2} + 36^{\log_6 \sqrt{19}}$ .
5. Решите неравенство:  $2,5^{1-x} > 2,5^{-3x}$ .
6. Найдите первообразную функции:  $f(x) = 3x^2 - 5$ , график которой проходит через точку (2; 10).
7. Вычислите значение производной функции:  
 $f(x) = 4\sin x - x$  в точке  $x_0 = \frac{\pi}{3}$ .

8. Решите уравнение:  $\sqrt{2x+7} = x+2$ .
9. **Задача.** Килограмм помело на рынке стоит 120 руб., в универмаге неподалёку помело продают на 15 % дороже, но для постоянных покупателей универмаг делает 10 % скидку. Во сколько обойдётся покупка двух килограммов помело в универмаге для постоянного покупателя? Ответ дайте в рублях.

10. **Задача.** В основании **прямой призмы** лежит прямоугольный треугольник, один из катетов которого равен **2 см**, а гипотенуза -  $\sqrt{29}$  см. Найдите объём призмы, если ее высота равна **6 см**.

**Экзаменационный билет № 23**

1. Решите уравнение:  $x^2 + 11x = -28$ .
2. Выполните действие:  $3 \times (-1)^4 + 5 \times (-1)^6$ .
3. Решите уравнение:  $\cos(3\pi - x) - \sin\left(\frac{\pi}{2} - x\right) = \sqrt{2}$ .
4. Вычислите:  $\frac{\sqrt[3]{49} \times \sqrt[3]{112}}{\sqrt[3]{250}}$ .
5. Решите неравенство:  $\log_3(5x - 1) > \log_3(2 - 3x)$ .
6. Найдите первообразную функции:  $f(x) = 5x + 7$ , график которой проходит через точку  $(-2; 4)$ .
7. Вычислите значение производной функции:  $f(x) = x^3 \ln x$  в точке  $x_0 = 4$ .
8. Решите уравнение:  $\sqrt{x^2 - 2x - 4} = \sqrt{2x^2 - 6x - 1}$ .
9. **Задача.** Материальная точка движется прямолинейно по закону  $x(t) = \frac{1}{3}t^3 + 5t^2 + 25t$ , где  $x$  - расстояние от точки отсчета в метрах,  $t$  - время в секундах, измеренное с момента начала движения. В какой момент времени (в секундах) ее скорость была равна **64 м/с**?

10. **Задача.** Участок земли имеет прямоугольную форму. Стороны прямоугольника равны 30 м и 50 м. Найдите длину забора (в метрах), которым нужно огородить участок, предусмотрев проезд шириной 4 м.

**Экзаменационный билет № 24**

1. **Решите уравнение:**  $9x - 2(7x - 5) = -8x - 5$ .
2. **Выполните действие:**  $\frac{\log_5 11^9}{3 \log_5 11}$ .
3. **Решите уравнение:**  $2 \cos^2 x - 7 \cos x = 0$ .
4. **Вычислите:**  $(72^{\frac{2}{3}})^{\frac{1}{2}} \times 36^{\frac{1}{6}} \div 2^{\frac{4}{3}}$ .
5. **Решите неравенство:**  $\log_6(5x - 2) > 3 \log_6 2 + 2$ .
6. **Найдите первообразную функции:**  $f(x) = 5x + x^2$ , график которой проходит через точку (0; 3).
7. **Вычислите значение производной функции:**  $f(x) = 6 \sin x + \operatorname{tg} x$ , в точке  $x_0 = -\frac{\pi}{6}$ .
8. **Решите уравнение:**  $128 \times 16^{2x+1} = 8^{3-2x}$ .
9. **Задача.** Работа постоянного тока (в Дж) вычисляется по формуле  $A = \frac{U^2 t}{R}$ , где  $U$  – напряжение (в В),  $R$  – сопротивление (в Ом),  $t$  – время (в секундах). Пользуясь этой формулой, найдите  $A$  (в Дж), если  $t = 18$  с,  $U = 7$  В,  $R = 14$  Ом.
10. **Задача.** Объем конуса равен  $24\pi$  см<sup>3</sup>, а радиус его основания равен 2 см. Найдите высоту конуса.

**Экзаменационный билет № 25**

1. **Решите уравнение:**  $2 \sin\left(\frac{\pi}{2} + x\right) + \sqrt{2} = 0$ .

2. Выполните действие:  $\log_3 13 - \log_3 117$ .
3. Решите уравнение:  $x^2 - 15 = (x - 15)^2$ .
4. Вычислите:  $\frac{42}{(5\sqrt{21})^2}$ .
5. Решите неравенство:  $8^{2x+1} > 0,125$ .
6. Найдите площадь фигуры, ограниченной графиком функции  $f(x) = x^2 - 6x + 10$ , прямыми  $x = -1$ ;  $x = 3$  и осью абсцисс.
7. Тело движется по прямой так, что расстояние  $S$  от него до некоторой точки  $A$  этой прямой изменяется по закону  $S = 1 + 4t - t^2$ , где  $t$  – время движения в секундах. Через какое время после начала движения тело остановится?
8. Решите уравнение:  $\sqrt{18x^2 - 9} = x^2 - 4$ .
9. **Задача.** В магазине канцтоваров продается **132 ручки**: 34 – красные, 39 – зеленые, 5 – фиолетовые, остальные синие и черные, их поровну. Найдите вероятность того, что случайно выбранная ручка окажется **черной**.
10. **Задача.** В правильной четырехугольной пирамиде  $SABCD$   $m$ .  $O$  – центр основания,  $S$  – вершина.  $SA = 10$ ,  $BD = 16$ . Найдите длину отрезка  $SO$ .

**Экзаменационный билет № 26**

1. Решите уравнение:  $2\sin(\pi + x) - \cos\left(\frac{\pi}{2} + x\right) = \sin x$ .
2. Выполните действие:  $\sqrt[3]{16 \times 12 \times 9 \times \frac{1}{125}}$ .
3. Решите уравнение:  $4^x - 7 \times 2^x - 8 = 0$ .
4. Вычислите:  $2\log_5 \sqrt{5} + 3\log_2 8$ .

5. **Решите неравенство:**  $27^{1+2x} > \left(\frac{1}{9}\right)^{2+x}$ .
6. **Найдите точку максимума:**  $f(x) = x^3 + 6x^2 + 19$ .
7. **Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями:**  $y = x^2 + 2, y = 3$ .
8. **Решите уравнение:**  $(x + 10)^2 = (x - 9)^2$ .
9. **Задача.** В девятом классе **14 мальчиков** и **11 девочек**. По жребию выбирают одного дежурного по классу. Какова вероятность того, дежурным окажется девочка?
10. **Задача.** В правильной треугольной пирамиде **высота равна 14 см, боковое ребро – 20 см**. Найдите **объем** пирамиды.

#### **Инструкции к выполнению контрольных работ:**

На выполнение контрольной работы отводится 45 мин (1 академический час).

Необходимо внимательно прочитать задание и написать решение в тетради для контрольных работ.

Выполнение работы происходит с решения любого задания. Задание считается выполненным, если соблюдены правила решения того или иного задания и записан ответ (при решении уравнений, неравенств, текстовых задач).

На данном мероприятии можно пользоваться справочниками, учебником и тетрадью с конспектом.

#### **Критерии оценок:**

Оценка «5» ставится за выполнение 100 % заданий контрольной работы без исправлений и недочетов.

Оценка «4» ставится за выполнение 75 % заданий контрольной работы без исправлений и недочетов.

Оценка «3» ставится за выполнение 50 % заданий контрольной работы без исправлений и недочетов.

Оценка «2» ставится за выполнение менее 50 % заданий контрольной работы.

## 4.2 Задания для промежуточной аттестации

### Вариант I

1. Вычислить:  $81^{\frac{1}{4}} \cdot 16^{-\frac{1}{2}} + 27^{\frac{2}{3}}$ ;
2. Решите неравенство:  $\frac{x^2-9x+14}{x-6} > 0$ ;
3. Решите уравнение:  $10^{x+1} - 10^{x+2} = -900$ ;
4. Найдите промежутки возрастания функции  $y = \frac{1}{3}x^3 + 2x^2 - 1$ ;
5. Вычислите  $\int e^{-2x+2} dx$ .
6. Вычислите предел:  $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^2-3x-4}{x+1}$
7. В сосуд, имеющий форму правильной треугольной призмы, налили 190 куб. см воды и погрузили в воду деталь. При этом уровень воды поднялся с отметки 2 см до отметки 2.2 см. Найдите объём детали.
8. Решите уравнение:  $\sin x \cos x = \frac{\sqrt{3}}{4}$ ;
9. Вычислить:  $3^{2 \log_3 5 + 2}$ ;

### Вариант II

1. Вычислить:  $8000^{-\frac{2}{3}} \cdot 625^{\frac{1}{4}} + 49^{-\frac{1}{2}}$ .
2. Решите неравенство:  $\frac{5x^2+x}{x-2} \leq 0$ ;
3. Решите уравнение:  $11^{x+2} + 11^x = 122$ ;
4. Найдите промежутки возрастания функции  $y = \frac{1}{3}x^3 - \frac{5}{2}x^2 - 6x - 8$ ;
5. Найдите интеграл:  $\int \cos \frac{x}{2} dx$ .
6. Вычислите предел:  $\lim_{x \rightarrow 8} \frac{x^2-64}{x-8}$
7. В цилиндрическом сосуде уровень жидкости достигает 54 см. На какой высоте будет находиться уровень жидкости, если её перелить во второй цилиндрический сосуд, диаметр которого в 3 раза больше диаметра первого?
8. Решите уравнение:  $4 \sin^2 x - \sin x - 3 = 0$ ;
9. Вычислить:  $9^{\log_3 2 + \frac{1}{2}}$ ;
1. Вычислить:  $\left(\frac{2}{5}\right)^{-1} \cdot 25^{\frac{1}{2}} - 125^{\frac{2}{3}}$ ;
2. Решите неравенство:  $\frac{x+8}{x^2-14x+40} \geq 0$ ;
3. Решите уравнение:  $64^x - 5 \cdot 8^x - 24 = 0$ ;
4. Найдите промежутки выпуклости функции  $y = x^3 - \frac{1}{2}x^2 - 2x + 2$ ;



5. Найдите интеграл:  $\int \frac{\cos x}{9\sin x + 8} dx$ .
6. Вычислите предел:  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{\sqrt{x+13}-4}{x-3}$
7. Высота правильной четырехугольной пирамиды равна 10, а сторона основания равна 15. Найдите длину апофемы этой пирамиды.
8. Решите уравнение:  $\sin^2 x - 5 \sin x + 4 = 0$  ;
9. Вычислить:  $4^{2\log_4 3 + 2}$  ;

#### Вариант IV

1. Вычислить:  $144^{-\frac{1}{2}} \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^{-1} + 25^{\frac{3}{2}}$ ;
2. Решите неравенство:  $\frac{8x^2 - x - 7}{x - 3} > 0$ ;
3. Решите уравнение:  $9^x + 5 \cdot 3^x + 6 = 0$ ;
4. Найдите промежутки возрастания функции  $y = \frac{1}{3}x^3 - 25x + 10$  ;
5. Найдите интеграл:  $\int \frac{x^3}{2x^4 - 6} dx$ .
6. Вычислите предел:  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{9x^7 + 4x^5}{x - 3x^7}$
7. Основанием прямой призмы является прямоугольный треугольник с катетами 5 и 12 см. Боковые ребра равны 4/π. Найдите объем цилиндра, описанного около этой призмы.
8. Решите уравнение:  $\operatorname{ctg}^2 x - 24 \operatorname{ctg} x = 0$  ;
9. Вычислить:  $25^{\log_5 2 + \frac{1}{2}}$ ;

#### Вариант V

1. Вычислить:  $8000^{-\frac{1}{3}} \cdot 25^{\frac{1}{2}} - 27^{\frac{2}{3}}$ ;
2. Решите неравенство:  $\frac{x^2 - 36}{x + 8} \geq 0$ ;
3. Решите уравнение:  $100^x = 0.1 \cdot (10^{x-2})^2$ ;
4. Найдите промежутки выпуклости функции  $y = \frac{1}{3}x^3 - 7x^2 - 2$  ;
5. Найдите интеграл:  $\int \frac{x^3}{\cos^2(3x^4 + 7)} dx$ .
6. Вычислите предел:  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{12x^6 - x^5}{2x - 3x^7}$
7. В прямоугольном параллелепипеде  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$  известны отношения длин ребер:  $AB : AD : AA_1 = 5 : 12 : 13$ . Диагональ  $AC_1$  равна  $39\sqrt{2}$ . Найти сумму длин всех ребер параллелепипеда.
8. Решите уравнение:  $\sin^2 x - \frac{1}{4} = 0$  ;

9. Вычислить:  $625^{\frac{1}{4} \log_5 3 - 1}$ ;

### Вариант VI

1. Вычислить:  $8^{-\frac{2}{3}} \cdot 5^0 - 6^{-2} \cdot 36^{\frac{1}{2}}$ ;
2. Решите неравенство:  $\frac{x^2 - 4x + 4}{x - 10} < 0$ ;
3. Решите уравнение:  $4^{x-1} + 4^x = \frac{5}{16}$ ;
4. Найдите промежутки убывания функции  $y = 5x^3 - 5x^2 - 5x + 3$  ;
5. Найдите интеграл:  $\int 7^{x^6+9} x^5 dx$ .
6. Вычислите предел:  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{12x^2 - 8x}{10x - 3x^2}$
7. В прямоугольном параллелепипеде  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$  известны отношения длин рёбер и диагонали:  $AB : BC : CA_1 = 9 : 12 : 17$ . Сумма длин всех рёбер параллелепипеда равна 841. Найдите длину ребра  $AA_1$ .
8. Решите уравнение:  $7 \cos x + 2 \cos^2 x = 0$  ;
9. Вычислить:  $8^{\frac{1}{3} \log_2 5 + 1}$ ;

### Вариант VII

1. Вычислить:  $\left(\frac{1}{81}\right)^{-\frac{3}{4}} \cdot \left(\frac{1}{400}\right)^{\frac{1}{2}} + 27^{\frac{1}{3}}$ ;
2. Решите неравенство:  $\frac{5x^2 + 3x - 8}{6 - x} \geq 0$ ;
3. Решите уравнение:  $3^{x+2} \cdot 9 = 81^{x-1}$ ;
4. Найдите промежутки выпуклости функции  $y = \frac{5}{6}x^3 - x^2 + x$ ;
5. Найдите интеграл:  $\int e^{2x^{10}+3} x^9 dx$ .
6. Вычислите предел:  $\lim_{x \rightarrow -7} \frac{\sqrt{x+16} - 3}{x+7}$
7. В цилиндре проведена параллельно оси плоскость, отсекающая от окружности основания дугу в  $60^\circ$ . Высота цилиндра равна 15 см, расстояние секущей плоскости от оси цилиндра равно 3 см. Вычислите площадь сечения.
8. Решите уравнение:  $12 \cos^2 x + \cos x - 13 = 0$  ;
9. Вычислить:  $\log_2(2\sqrt{3} - 2) + \log_2(2\sqrt{3} + 2)$  ;

### Вариант VIII

1. Вычислить:  $64^{-\frac{2}{3}} \cdot 2^{-1} + \left(\frac{1}{1000}\right)^{-\frac{1}{3}}$ ;

2. Решите неравенство:  $\frac{5x-2}{x^2-9} < 0$ ;
3. Решите уравнение:  $3^{2x} - 10 \cdot 3^x + 9 = 0$ ;
4. Найдите промежутки вогнутости функции  $y = \frac{7}{6}x^3 - \frac{3}{2}x^2 + x$ ;
5. Найдите интеграл:  $\int (2x^{11} + 8)^3 x^{10} dx$ .
6. Вычислите предел:  $\lim_{x \rightarrow 20} \frac{4 - \sqrt{-4+x}}{x-20}$
7. Основание прямой призмы – прямоугольный треугольник с катетами 6 и 8см, боковое ребро 10см. Вычислите площади осевых сечений вписанного в призму и описанного около призмы цилиндров.
8. Решите уравнение:  $\sin^2 x - 3 \cos^2 x = 0$  ;
9. Вычислить:  $\log_3(2\sqrt{7} - 1) + \log_3(2\sqrt{7} + 1)$  ;

#### Вариант IX

1. Вычислить:  $\frac{49^{\frac{3}{2}}}{7} \cdot \frac{16^{\frac{1}{2}}}{6^0}$ ;
2. Решите неравенство:  $\frac{2x^2-7x-4}{4x+3} \geq 0$ ;
3. Решите уравнение:  $2^{x-1} - 2^{x-2} = 4$ ;
4. Найдите промежутки выпуклости функции  $y = \frac{5}{6}x^3 - \frac{5}{2}x^2 + 13$ ;
5. Найдите интеграл:  $\int \frac{x dx}{(7x^2+9)^2}$  .
6. Вычислите предел:  $\lim_{x \rightarrow 20} \frac{4 - \sqrt{-4+x}}{x-20}$
7. Основание прямой призмы – прямоугольный треугольник с катетами 3 и 4см, боковое ребро 5см. Вычислите площади осевых сечений вписанного в призму и описанного около призмы цилиндров.
8. Решите уравнение:  $8 \cos^2 x + 3 \sin x \cos x - 11 \sin^2 x = 0$  ;
9. Вычислить:  $\log_5(2\sqrt{3} - \sqrt{7}) + \log_5(2\sqrt{3} + \sqrt{7})$  ;

#### Вариант X

1. Вычислить:  $169^{-\frac{1}{2}} \cdot 25^{\frac{1}{2}} + 1000^{\frac{2}{3}}$ ;
2. Решите неравенство:  $\frac{2x^2+9x+4}{4-x} < 0$ ;
3. Решите уравнение:  $5^{x+1} - 4 \cdot 5^x = 125$ ;
4. Найдите промежутки возрастания функции  $y = \frac{1}{3}x^3 - x^2 + x$ ;
5. Найдите интеграл:  $\int \frac{1}{\sin^2(8-x)} dx$ .

6. Вычислите предел:  $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^3+1}{x+1}$
7. Основание прямой призмы – ромб, диагонали которого 12 см и 5см. Высота призмы равна 10 см. Найти площадь боковой поверхности призмы.
8. Решите уравнение:  $\sin x \cos(12x) + \sin(12x) \cos x = 1$  ;
9. Вычислить:  $\frac{1}{2} \log_{\sqrt{5}} 2.5 + \log_5 2$

#### Вариант XI

1. Вычислить:  $10000^{\frac{1}{4}} \cdot 16^{-\frac{1}{2}} + 8^{\frac{2}{3}}$ ;
2. Решите неравенство:  $\frac{x^2-5x+6}{x+8} > 0$ ;
3. Решите уравнение:  $10^{x+1} - 10^{x+2} = -900$ ;
4. Найдите промежутки возрастания функции  $y = \frac{1}{3}x^3 + 2x^2 - 1$ ;
5. Вычислите  $\int e^{-2+x} dx$ .
6. Вычислите предел:  $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{3x^2-3x-6}{x+1}$
7. В сосуд, имеющий форму правильной треугольной призмы, налили 190 куб. см воды и погрузили в воду деталь. При этом уровень воды поднялся с отметки 2см до отметки 2.2см. Найдите объём детали.
8. Решите уравнение:  $\sin x \cos x = \frac{\sqrt{3}}{2}$ ;
9. Вычислить:  $\frac{1}{2} \log_{\sqrt{3}} 1,5 + \log_3 2$  ;

#### Вариант XII

1. Вычислить:  $8000^{-\frac{2}{3}} \cdot 81^{\frac{1}{4}} + 49^{-\frac{1}{2}}$ .
2. Решите неравенство:  $\frac{5x^2+x}{x+7} \leq 0$  ;
3. Решите уравнение:  $11^{x+2} + 11^x = 122$  ;
4. Найдите промежутки возрастания функции  $y = \frac{1}{3}x^3 - \frac{5}{2}x^2 - 6x - 8$ ;
5. Найдите интеграл:  $\int \cos \frac{x}{6} dx$ .
6. Вычислите предел:  $\lim_{x \rightarrow 8} \frac{x^2-64}{x-8}$
7. В цилиндрическом сосуде уровень жидкости достигает 54 см. На какой высоте будет находиться уровень жидкости, если её перелить во второй цилиндрический сосуд, диаметр которого в 3 раза больше диаметра первого?

8. Решите уравнение:  $\sin^2 x - 5\sin x + 4 = 0$  ;

9. Вычислить:  $\frac{1}{2} \log_5 4 + \log_5 156,25$  ;

### Вариант X III

1. Вычислить:  $\left(\frac{2}{5}\right)^{-1} \cdot 36^{\frac{1}{2}} - 125^{\frac{2}{3}}$ ;

2. Решите неравенство:  $\frac{x-9}{x^2-14x+40} \geq 0$ ;

3. Решите уравнение:  $64^x - 5 \cdot 8^x - 24 = 0$ ;

4. Найдите промежутки выпуклости функции  $y = x^3 - \frac{1}{2}x^2 - 2x + 2$  ;

5. Найдите интеграл:  $\int \frac{\cos x}{12\sin x + 8} dx$ .

6. Вычислите предел:  $\lim_{x \rightarrow 8} \frac{\sqrt{x+1}-3}{x-8}$

7. Высота правильной четырехугольной пирамиды равна 10, а сторона основания равна 15. Найдите длину апофемы этой пирамиды.

8. Решите уравнение:  $\sin^2 x + 2\sin x - 3 = 0$  ;

9. Вычислить:  $\frac{\log_2 3 - 1}{\log_2 1,5}$  ;

### Вариант XIV

1. Вычислить:  $196^{-\frac{1}{2}} \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^{-1} + 25^{\frac{3}{2}}$ ;

2. Решите неравенство:  $\frac{8x^2-x-7}{4x-3} > 0$ ;

3. Решите уравнение:  $9^x - 12 \cdot 3^x + 27 = 0$ ;

4. Найдите промежутки возрастания функции  $y = \frac{1}{3}x^3 - 25x + 10$  ;

5. Найдите интеграл:  $\int \frac{x^3}{6x^4-6} dx$ .

6. Вычислите предел:  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{10x^7+4x^5}{x-3x^7}$

7. Основанием прямой призмы является прямоугольный треугольник с катетами 5 и 12см. Боковые ребра равны 4/π. Найдите объем цилиндра, описанного около этой призмы.

8. Решите уравнение:  $\operatorname{ctg}^2 x - 5 \operatorname{ctg} x = 0$  ;

9. Вычислить:  $\frac{\log_3 2 + 2}{\log_3 18}$  ;

### Вариант XV

1. Вычислить:  $8000^{-\frac{1}{3}} \cdot 64^{\frac{1}{2}} - 27^{\frac{2}{3}}$ ;

2. Решите неравенство:  $\frac{x^2-144}{x+8} \geq 0$ ;

3. Решите уравнение:  $100^x = 0.01 \cdot (10^{x-2})^2$ ;
4. Найдите промежутки выпуклости функции  $y = \frac{1}{3}x^3 - 7x^2 - 2$ ;
5. Найдите интеграл:  $\int \frac{x^3}{\cos^2(9x^4+17)} dx$ .
6. Вычислите предел:  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{12x^6 - x^5}{2x - 8x^7}$
7. В прямоугольном параллелепипеде  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$  известны отношения длин рёбер:  $AB: AD: AA_1 = 5: 12: 13$ . Диагональ  $AC_1$  равна  $39\sqrt{2}$ . Найдите сумму длин всех рёбер параллелепипеда.
8. Решите уравнение:  $\sin^2 x - \frac{1}{9} = 0$ ;
9. Вычислить:  $\frac{\log_2 6 - 1}{\log_2 3}$ ;

#### Вариант XVI

1. Вычислить:  $8^{-\frac{2}{3}} \cdot 15^0 - 3^{-2} \cdot 36^{\frac{1}{2}}$ ;
2. Решите неравенство:  $\frac{x^2 - 4x + 4}{x - 13} < 0$ ;
3. Решите уравнение:  $4^{x-1} + 4^x = \frac{5}{16}$ ;
4. Найдите промежутки убывания функции  $y = 5x^3 - 5x^2 - 5x + 3$ ;
5. Найдите интеграл:  $\int 7^{2x^6+9} x^5 dx$ .
6. Вычислите предел:  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{2x^2 - 3x}{10x - 3x^2}$
7. В прямоугольном параллелепипеде  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$  известны отношения длин рёбер и диагонали:  $AB: BC: CA_1 = 9 : 12 : 17$ . Сумма длин всех рёбер параллелепипеда равна 841. Найдите длину ребра  $AA_1$ .
8. Решите уравнение:  $5 \cos x + 2 \cos^2 x = 0$ ;
9. Вычислить:  $\frac{\log_2 5 + 2}{\log_2 20}$ ;

#### Вариант XVII

1. Вычислить:  $\left(\frac{1}{81}\right)^{-\frac{3}{4}} \cdot \left(\frac{1}{900}\right)^{\frac{1}{2}} + 27^{\frac{1}{3}}$ ;
2. Решите неравенство:  $\frac{5x^2 + 3x - 8}{6 - 2x} \geq 0$ ;
3. Решите уравнение:  $3^{x+2} \cdot 9 = 81^{x-1}$ ;
4. Найдите промежутки выпуклости функции  $y = \frac{5}{6}x^3 - x^2 + x$ ;
5. Найдите интеграл:  $\int e^{3x^{10}+3} x^9 dx$ .
6. Вычислите предел:  $\lim_{x \rightarrow -8} \frac{\sqrt{x+9} - 1}{x+8}$

7. В цилиндре проведена параллельно оси плоскость, отсекающая от окружности основания дугу в  $60^\circ$ . Высота цилиндра равна 15см, расстояние секущей плоскости от оси цилиндра равно 3см. Вычислите площадь сечения.
8. Решите уравнение:  $12 \cos^2 x + \cos x - 13 = 0$  ;
9. Вычислить:  $\frac{\log_2 64}{\log_2 16-3}$  ;

### Вариант XIII

1. Вычислить:  $27^{-\frac{2}{3}} \cdot 3^{-1} + \left(\frac{1}{1000}\right)^{\frac{1}{3}}$  ;
2. Решите неравенство:  $\frac{5x+12}{x^2-9} < 0$  ;
3. Решите уравнение:  $3^{2x} - 10 \cdot 3^x + 9 = 0$  ;
4. Найдите промежутки вогнутости функции  $y = \frac{7}{6}x^3 - \frac{3}{2}x^2 + x$  ;
5. Найдите интеграл:  $\int (x^{11} + 4)^3 x^{10} dx$ .
6. Вычислите предел:  $\lim_{x \rightarrow 20} \frac{4 - \sqrt{-4+x}}{x-20}$
7. Основание прямой призмы – прямоугольный треугольник с катетами 6 и 8см, боковое ребро 10см. Вычислите площади осевых сечений вписанного в призму и описанного около призмы цилиндров.
8. Решите уравнение:  $2 \sin^2 x - 5 \cos^2 x = 0$  ;
9. Вычислить:  $\frac{4 \log_2 3-1}{\log_2 40.5}$  ;

### Вариант XIX

1. Вычислить:  $\frac{9^{\frac{3}{2}}}{7} \cdot \frac{16^{\frac{1}{2}}}{6^0}$  ;
2. Решите неравенство:  $\frac{2x^2-7x-4}{2x+6} \geq 0$  ;
3. Решите уравнение:  $2^{x-1} - 2^{x-2} = 4$  ;
4. Найдите промежутки выпуклости функции  $y = \frac{5}{6}x^3 - \frac{5}{2}x^2 + 13$  ;
5. Найдите интеграл:  $\int \frac{x dx}{(12x^2+9)^2}$  .
6. Вычислите предел:  $\lim_{x \rightarrow 20} \frac{4 - \sqrt{-4+x}}{x-20}$
7. Основание прямой призмы – прямоугольный треугольник с катетами 3 и 4см, боковое ребро 5см. Вычислите площади осевых сечений вписанного в призму и описанного около призмы цилиндров.
8. Решите уравнение:  $8 \cos^2 x + 3 \sin x \cos x - 11 \sin^2 x = 0$  ;

9. Вычислить:  $\log_{\frac{1}{3}} \log_2 8$  ;

Вариант XX

1. Вычислить:  $169^{-\frac{1}{2}} \cdot 25^{\frac{1}{2}} + 1000^{\frac{2}{3}}$ ;
2. Решите неравенство:  $\frac{2x^2+9x+4}{4-4x} < 0$ ;
3. Решите уравнение:  $5^{x+1} - 4 \cdot 5^x = 125$ ;
4. Найдите промежутки возрастания функции  $y = \frac{1}{3}x^3 - x^2 + x$ ;
5. Найдите интеграл:  $\int \frac{1}{\sin^2(3-5x)} dx$ .
6. Вычислите предел:  $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^3+1}{x+1}$
7. Основание прямой призмы – ромб, диагонали которого 12 см и 5 см. Высота призмы равна 10 см. Найти площадь боковой поверхности призмы.
8. Решите уравнение:  $\sin x \cos(15x) + \sin(15x) \cos x = 1$  ;
9. Вычислить:  $\log_{\frac{1}{2}} \log_3 81$  ;