

**Департамент образования Вологодской области  
бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
Вологодской области  
«ВОЛОГОДСКИЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ КОЛЛЕДЖ»**

РАССМОТРЕН  
на заседании предметно-цикловой комиссии  
общеобразовательных дисциплин  
Председатель предметно-цикловой комиссии  
\_\_\_\_\_/Малкова С.Л./  
Протокол № 9 от «23» 05 2017 г.

УТВЕРЖДЕНО  
приказом директора БПОУ ВО  
«Вологодский строительный  
колледж»  
№ 255 –УД от 20.06 2017 г.

**Комплект контрольно-оценочных средств по учебной дисциплине**

**Математика: алгебра и начала анализа, геометрия**

Специальность 43.02.08 «Сервис домашнего и коммунального хозяйства»

**Разработчик:**

Проворова Ирина Анатольевна,  
преподаватель

## Содержание

<b>1. ПАСПОРТ КОМПЛЕКТА КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ</b>	<b>3</b>
<b>2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ, ПОДЛЕЖАЩИЕ ПРОВЕРКЕ</b>	<b>4</b>
<b>3. ОЦЕНКА ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>6</b>
<b>3.1. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ</b>	<b>6</b>
<b>3.2. МАТЕРИАЛЫ ВХОДНОГО КОНТРОЛЯ</b>	<b>9</b>
<b>3.3. МАТЕРИАЛЫ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ</b>	<b>10</b>
<b>3.4. ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ</b>	<b>34</b>
<b>3.5. ТЕМЫ И ФОРМЫ КОНТРОЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ</b>	<b>37</b>
<b>3.6. МАТЕРИАЛЫ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ</b>	<b>38</b>

# 1. ПАСПОРТ КОМПЛЕКТА КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Комплект контрольно-оценочных средств (далее - КОС) по дисциплине «Математика: алгебра и начала анализа, геометрия» предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины «Математика: алгебра и начала анализа, геометрия».

КОС включают контрольные материалы для проведения входного, текущего контроля и промежуточной аттестации в форме экзаменационной работы.

КОС разработаны на основании программы учебной дисциплины «Математика: алгебра и начала анализа, геометрия». Используемые в КОС оценочные средства представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Оценочные средства

Разделы (темы) дисциплины	Оценочное средство		
	Входной контроль	Текущий контроль	Промежуточная аттестация
Повторение курса основной школы	Контрольная работа		
Степени и корни		Контрольная работа проверочная работа	
Показательная и логарифмическая функции, показательные и логарифмические уравнения и неравенства		Контрольная работа проверочная работа	
Параллельность прямых и плоскостей Начала стереометрии Параллельность в пространстве Перпендикулярность прямых и плоскостей		Контрольные работы Тест	
Тригонометрические функции Числовая окружность		Контрольная работа проверочная работа	
Преобразования тригонометрических выражений		Тест	
Декартовы координаты и векторы		Контрольная работа	
Промежуточный контроль за 1 семестр			Экзамен
Декартовы координаты и векторы		Контрольная работа проверочная работа	
Тригонометрические уравнения		Контрольная работа	
Многогранники		Контрольная работа тест	
Производная. Применение производной		Контрольная работа проверочная работа	
Тела вращения		Контрольная работа тест	
Первообразная и интеграл		Контрольная работа	

		проверочная работа	
Элементы математической статистики, комбинаторики и теории вероятности		проверочная работа	
Промежуточный контроль за 2 семестр			Экзамен

## 2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ, ПОДЛЕЖАЩИЕ ПРОВЕРКЕ

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения уроков, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных, экзаменационных задач.

Таблица 2 - Контроль и оценка результатов обучения

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<b>Уметь:</b>	
выполнять арифметические действия над числами, сочетая устные и письменные приёмы; находить приближённые значения величин и погрешности вычислений ( абсолютная и относительная), сравнивать числовые выражения	Оценка выполнения практических, самостоятельных работ, тестов, проблемных вопросов, заданий
находить значения корня, степени, логарифма, тригонометрических выражений на основе определения	Оценка выполнения самостоятельных работ
выполнять преобразования выражений, применяя формулы, связанные со свойствами степеней, логарифмов, тригонометрических функций.	Оценка выполнения практических, самостоятельных работ, тестов
Использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни	Оценка выполнения практических, самостоятельных работ, тестов
Уметь вычислять значение функции по заданному значению аргумента при различных способах задания функции	Оценка выполнения практических и самостоятельных работ, индивидуальных заданий
Уметь определять основные свойства числовых функций, иллюстрировать их на графике, читать графики функций	Оценка выполнения практических и самостоятельных работ
Уметь строить графики функций	Оценка выполнения самостоятельных работ
Уметь находить производные элементарных функций	Оценка выполнения практических, самостоятельных работ, тестов, устных

	ответов, фронтального опроса
Уметь использовать производную для изучения свойств функций и построения графиков	Оценка выполнения практических, самостоятельных работ, устных ответов, контрольных работ
Уметь применять производную для решения задач прикладного характера на нахождение наибольшего и наименьшего значений, вычисление скорости и ускорения	Оценка выполнения практических, самостоятельных и контрольных работ
Уметь вычислять площади фигур с помощью определённого интеграла.	Оценка выполнения практических работ, самостоятельных работ, проектов
Владеть навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, а также навыками разрешения проблем; способностью к самостоятельному поиску методов решения практических задач	Оценка выполнения практических работ, самостоятельных работ, проектов
Уметь решать простейшие комбинаторные задачи методом перебора, а также с использованием известных формул.	Оценка выполнения практических работ, устных ответов
Уметь вычислять вероятности событий, анализировать информацию статистического характера	Оценка выполнения практических и самостоятельных работ, устных ответов
Уметь устанавливать причинно-следственные связи, строить рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать аргументированные выводы	Оценка выполнения практических работ, самостоятельных работ, устных ответов
Уметь распознавать на чертежах и моделях пространственные формы	Оценка выполнения практических и самостоятельных работ
Уметь описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве	Оценка выполнения практических, самостоятельных работ, устных ответов, фронтального опроса
Изображать многогранники и круглые тела, выполнять чертежи по условиям задачи.	Оценка выполнения практических работ
Строить простейшие сечения куба, призмы, пирамиды	Оценка самостоятельных работ
Решать планиметрические и стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объёмов)	Оценка выполнения практических и самостоятельных работ
<b>Знать:</b>	
Термины математического языка,	Оценка выполнения самостоятельных

определение радиан, синуса, косинуса, тангенса, котангенса и обратных тригонометрических функций	работ
Виды многогранников и круглых тел, их определения и основные элементы, свойства и формулы для вычисления объёмов и площадей поверхности.	Оценка выполнения практических, самостоятельных, контрольных работ, проектов, рефератов, презентаций
Определение, свойства и признаки параллельных прямых и плоскостей	Оценка выполнения практических и самостоятельных работ, проектов
Определение, свойства и признаки перпендикулярных прямых и плоскостей	Оценка выполнения практических работ, проектов, самостоятельной работы
Правила вычисления производной и основные формулы для вычисления производных	Оценка выполнения практических и самостоятельных работ
Правила вычисления и формулы для нахождения первообразных	Оценка выполнения практических и самостоятельных работ
Определение и свойства логарифмов и свойства и график логарифмической функции	Оценка выполнения практических работ, проектов, самостоятельной работы
Свойства степени и графики степенной и показательной функций	Оценка выполнения практических работ, проектов, самостоятельной работы

### 3. ОЦЕНКА ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1. Критерии оценки

Предметом оценки освоения дисциплины являются личностные, метапредметные и предметные умения, знания. Соотношение типов задания и критериев оценки представлено в таблице 3.

Таблица 3- Типы заданий и критерии оценки

№	Тип (вид) задания	Критерии оценки
1	Тесты	Таблица 4. Шкала оценки образовательных достижений
2	Устные ответы	Таблица 5. Показатели оценки устных ответов
3	Практическая работа	Выполнение не менее 80% – положительная оценка
4	Проверка конспектов, рефератов	Соответствие содержания работы, заявленной теме; правилам оформления работы.

По проведению тестовых заданий. Тест – это письменная работа, которая требует выбора ответа. Тесты содержат от 5 до 10 заданий, к каждому из которых приводится три или четыре ответа, один из них верный. Обучающийся, выполнив

задание, выбирает и записывает только ту букву, которая содержит верный ответ. Проверка и выставление оценок проводится сразу после их выполнения, на уроке.

Таблица 4. Шкала оценки образовательных достижений (тестов)

Процент результативности (правильных ответов)	Оценка уровня подготовки	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично
89 ÷ 80	4	хорошо
79 ÷ 70	3	удовлетворительно
менее 70	2	неудовлетворительно

Таблица 5- Показатели оценки устных ответов

«5»	за глубокое и полное овладение содержанием учебного материала, в котором обучающиеся легко ориентируются, за умение связывать теорию с практикой, высказывать и обосновывать свои суждения. Отличная отметка предполагает грамотное, логическое изложение ответа.
«4»	если обучающийся полно освоил материал, владеет понятийным аппаратом, ориентируется в изученном материале, грамотно излагает ответ, но содержание, форма ответа имеют отдельные недостатки.
«3»	если обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений учебного материала, но излагает его неполно, непоследовательно, допускает неточности в определении понятий, не умеет доказательно обосновывать свои суждения.
«2»	если обучающийся имеет разрозненные, бессистемные знания, не умеет выделять главное и второстепенное, допускает ошибки в определении понятий, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал.
«1»	за полное незнание и непонимание учебного материала или отказ отвечать

### Критерии оценивания математических диктантов

Оценка «5» выставляется, если обучающийся выполнил все задания верно, оценка «4» - если допустил одну или две ошибки, оценка «3» - если три, четыре ошибки; больше четырех ошибок – оценка «2»

### Критерии оценивания практических работ.

Практическая работа проводится с целью отработки знаний, умений и навыков. Для ее выполнения обучающимся дается алгоритм решения: по этому алгоритму показано решение одного примера. Обучающиеся по аналогии с приведенным примером должны решить 5-10 примеров самостоятельно, не используя время на уроке.

Практические работы по уровню сложности делятся на три типа:

1. Упрощенные – на оценку «3»
2. Средние – на оценку «4»
3. Сложные – на оценку «5»

Обучающиеся выполняют практическую работу по выбору, с учетом индивидуальных особенностей.

### **Критерии оценивания рефератов:**

Оценка «5» выставляется обучающемуся, если

- Выдержана структура реферата
- Материал изложен в определенной последовательности
- Нет замечаний по культуре исполнения
- Ответ самостоятельный

Оценка «4» выставляется, если

- Структура реферата выдержана
- Имеются незначительные замечания к последовательности изложения
- Незначительные замечания по исполнительской культуре

Оценка «3» выставляется, если

- Имеются замечания к последовательности изложения
- Имеются незначительные замечания по структуре реферата
- При ответе допущена существенная ошибка, или ответ неполный и несвязный
- Имеются замечания по исполнительской культуре

Оценка «2» выставляется обучающемуся, если

- Существенные замечания по структуре реферата
- Существенные замечания по изложению материала
- Неисполнительская дисциплина
- При ответе допущены существенные ошибки, которые обучающийся не может исправить при наводящих вопросах преподавателя

Промежуточный контроль по результатам освоения обучающимися учебной дисциплины проводится в форме письменного экзамена в 1, 2 семестрах.



## 3.2. МАТЕРИАЛЫ ВХОДНОГО КОНТРОЛЯ

### Входная контрольная работа.

#### (Тема 1. Повторение курса основной школы)

#### Вариант 1

№ п/п	Кол-во баллов	Задание
1	1б	Расположить в порядке возрастания числа $4$ , $\sqrt{6}$ и $\sqrt{13}$
2	1б	Сравнить числа $1,269$ и $1,27$
3	1б	Из формулы $N=A/t$ выразите переменную $A$ .
4	2б	Решите уравнение: $3x^2-75=0$
5	2б	Вычислите координаты точек пересечения графиков функций $y=x^2-15$ и $y=2x+9$
6	2б	Сократите дробь: $m^2-4/m^2-2m$
7	2б	Построить график функции $y=3+2x$ . При каких значениях $x$ функция принимает отрицательные значения?
8	3б	Решите неравенство $5(x+4)<2(4x-5)$ и изобразите множество его решений на координатной прямой
9	3б	сумма двух чисел равна $137$ , а их разность равна $19$ . Найдите эти числа.
10	3б	Периметр квадрата равен $20$ см . Найдите его сторону и площадь.

#### Вариант 2

№ п/п	Кол-во баллов	Задание
1	1б	Расположить в порядке возрастания числа $3$ , $\sqrt{7}$ и $\sqrt{12}$
2	1б	Сравнить числа $2,39$ и $2,385$
3	1б	Из формулы $\gamma=P/V$ выразите переменную $V$ .
4	2б	Решите уравнение: $2x^2-8=0$
5	2б	Вычислите координаты точек пересечения графиков функций

		$y=x^2-10$ и $y=4x+11$
6	2б	Сократить дробь: $\frac{4-n^2}{8n-4n^2}$
7	2б	Построить график функции $y=5-2x$ . При каких значениях $x$ функция принимает отрицательные значения?
8	3б	Решите неравенство $3(3x-1)<2(5x-7)$ и изобразите множество его решений на координатной прямой
9	3б	сумма двух чисел равна 131, а их разность равна 41. Найдите эти числа.
10	3б	Площадь квадрата равна $36 \text{ см}^2$ . Найдите его сторону и периметр.

19-20 баллов- оценка 5    16-18 баллов – оценка 4    13-15 баллов – оценка 3

Ниже 13 баллов – оценка 2

### 3.3. МАТЕРИАЛЫ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

#### Контрольная работа (Тема :Параллельность прямых и плоскостей )

##### 1 вариант

1) Основание  $AC$  треугольника  $ABC$  лежит в плоскости  $\alpha$ , а вершина  $B$  не принадлежит этой плоскости.

$M$ - середина стороны  $AB$ ,  $N$  – середина стороны  $BC$ . Докажите, что прямая  $MN$  параллельна плоскости  $\alpha$ . Найдите длину основания  $AC$ , если  $MN$  равно  $5,7$  см.

2) Основание  $AD$  трапеции  $ABCD$  лежит в плоскости  $\beta$ , а точки  $B$  и  $C$  не принадлежат этой плоскости. Точка  $E$  – середина стороны  $AB$ ,  $F$  – середина стороны  $CD$  трапеции  $ABCD$ . Докажите, что прямая  $EF$  параллельна плоскости  $\beta$ . Найдите длину отрезка  $EF$ , если  $BC = 13$ ,  $6$  см,  $AD = 17,9$  см.

3) Даны две параллельные плоскости и не лежащая между ними точка  $P$ . Две прямые, проходящие через точку  $P$ , пересекают ближнюю к точке  $P$  плоскость  $\alpha$  в точках  $A_1$  и  $A_2$ , а дальнюю плоскость  $\beta$  соответственно в точках  $B_1$  и  $B_2$ . Найдите длину отрезка  $B_1B_2$ , если  $A_1A_2 = 6$  см и

$$PA_1 : A_1B_1 = 3 : 8$$

4) В треугольной пирамиде с основанием  $ABC$  и вершиной  $D$  точки  $K$ ,  $M$ ,  $P$  и  $O$  – соответственно середины рёбер  $AB$ ,  $CD$ ,  $AC$  и  $BD$ . Докажите, что прямые  $KP$  и  $OM$  параллельны.

5) Параллелограммы  $MNPK$  и  $MNP_1K_1$  лежат в разных плоскостях. Докажите, что четырёхугольник  $PKK_1P_1$  тоже параллелограмм.

##### 2 вариант

1) Основание  $AC$  треугольника  $ABC$  лежит в плоскости  $\alpha$ , а вершина  $B$  не принадлежит этой плоскости.  $M$ - середина стороны  $AB$ ,  $N$  – середина стороны  $BC$ . Докажите, что прямая  $MN$  параллельна плоскости  $\alpha$ . Найдите длину основания  $AC$ , если  $MN$  равно  $7,8$  см.

2) Основание  $AD$  трапеции  $ABCD$  лежит в плоскости  $\beta$ , а точки  $B$  и  $C$  не принадлежат этой плоскости. Точка  $E$  – середина стороны  $AB$ ,  $F$  – середина стороны  $CD$  трапеции  $ABCD$ . Докажите, что прямая  $EF$  параллельна плоскости  $\beta$ . Найдите длину отрезка  $EF$ , если  $BC = 14$ ,  $4$  см,  $AD = 18,9$  см.

3) Даны две параллельные плоскости и не лежащая между ними точка  $P$ . Две прямые, проходящие через точку  $P$ , пересекают ближнюю к точке  $P$  плоскость  $\alpha$  в точках  $A_1$  и  $A_2$ , а дальнюю плоскость  $\beta$  соответственно в точках  $B_1$  и  $B_2$ . Найдите длину отрезка  $B_1B_2$ , если  $A_1A_2 = 4$  см и  $PA_1 : A_1B_1 = 4 : 11$

- 4) В треугольной пирамиде с основанием  $MNP$  и вершиной  $A$  точки  $B, C, O$  и  $D$  – соответственно середины рёбер  $MN, AP, MP$  и  $AN$ . Докажите, что прямые  $BD$  и  $OC$  параллельны.
- 5) Параллелограммы  $BRDA$  и  $BRD_1A_1$  лежат в разных плоскостях. Докажите, что четырёхугольник  $ДАА_1D_1$  тоже пара

**Тест № 1. «Начала стереометрии» (Тема: Параллельность прямых и плоскостей)**

- Сколько прямых можно провести через одну точку пространства?
  - Ни одной.
  - Одну.
  - Две.
  - Бесконечно много.
- Сколько плоскостей можно провести через одну точку пространства?
  - Ни одной.
  - Одну.
  - Две.
  - Бесконечно много.
- Сколько прямых можно провести через две точки пространства?
  - Ни одной.
  - Одну.
  - Две.
  - Бесконечно много.
- Сколько плоскостей можно провести через две точки пространства?
  - Ни одной.
  - Одну.
  - Две.
  - Бесконечно много.
- Сколько прямых можно провести через различные пары из трех точек пространства, не принадлежащих одной прямой?
  - Ни одной.
  - Три.
  - Шесть.
  - Бесконечно много.
- Сколько плоскостей можно провести через три точки пространства, не принадлежащие одной прямой?
  - Ни одной.
  - Одну.
  - Три.
  - Бесконечно много.
- Сколько плоскостей можно провести через три точки пространства, принадлежащие одной прямой?
  - Ни одной.
  - Одну.
  - Три.
  - Бесконечно много.
- Сколько общих точек имеют две пересекающиеся плоскости?
  - Одну.
  - Две.
  - Три.
  - Бесконечно много.

## Тест № 2. Параллельность в пространстве (Тема 2. Параллельность прямых и плоскостей)

- Даны две параллельные прямые  $a$  и  $b$ . Через прямую  $a$  проходит плоскость  $\alpha$ , не совпадающая с плоскостью данных прямых. Определите взаимное расположение прямой  $b$  и плоскости  $\alpha$ .
  - $b$  лежит в плоскости  $\alpha$ .
  - $b$  пересекает плоскость  $\alpha$ .
  - $b$  параллельна плоскости  $\alpha$ .
  - Нельзя определить.
- Какое наибольшее число плоскостей можно провести через различные пары из трех параллельных прямых?
  - Одну.
  - Две.
  - Три.
  - Шесть.
- Какое наибольшее число плоскостей можно провести через различные пары из четырех параллельных прямых?
  - Одну.
  - Две.
  - Четыре.
  - Шесть.
- Через каждую из двух параллельных прямых проведена плоскость. Эти две плоскости пересекаются. Как расположена их линия пересечения относительно данных прямых?
  - Параллельна им.
  - Пересекает их.
  - Совпадает с одной из них.
  - Скрещивается с ними.
- Даны две скрещивающиеся прямые  $a$  и  $b$  и точка  $A$ , принадлежащая прямой  $a$ . Как расположена прямая  $a$  по отношению к проходящей через точку  $A$  и прямую  $b$  плоскости?
  - Прямая  $a$  пересекает плоскость.
  - Прямая  $a$  параллельна плоскости.
  - Прямая  $a$  лежит в плоскости.
  - Нельзя определить.
- Даны скрещивающиеся прямые  $c$  и  $d$  и точка  $K$ . Как относительно друг друга расположены плоскости, проходящие через точку  $K$  и прямую  $c$  и точку  $K$  и прямую  $d$ ?
  - Совпадают.
  - Пересекаются.
  - Параллельны.
  - Нельзя определить.
- Плоскость  $\alpha$  пересекается с прямой  $a$ , которая параллельна плоскости  $\beta$ . Как расположены относительно друг друга плоскости  $\alpha$  и  $\beta$ ?
  - Параллельны.
  - Совпадают.
  - Пересекаются.
  - Нельзя определить.

## Самостоятельная работа №1. Числовая окружность (тема : Тригонометрические функции)

Вариант 1

- Переведите в радианы:

Вариант 2

- Переведите в радианы:

а)  $100^\circ$ ; б)  $210^\circ$

2. Выразите в градусах:

а)  $2\pi/15$ ; б)  $17\pi/20$

3. на числовой окружности отметьте точку  
отметьте точку  
с координатой:

а)  $3\pi/2$ ; б)  $-19\pi/3$

4. В какой четверти координатной  
координатной

окружности лежит число:

а)  $-4,5$  б)  $52$

а)  $102^\circ$ ; б)  $220^\circ$

2. Выразите в градусах:

а)  $3\pi/10$ ; б)  $19\pi/20$

3. на числовой окружности

с координатой:

а)  $14\pi/3$ ; б)  $-9\pi/4$

4. В какой четверти

окружности лежит число:

а)  $1,7$  б)  $-38$

### Тест.

(по теме : Тригонометрические функции).

Вариант 1.

1. Найдите значение выражения:  $2\sin 60^\circ + \cos 90^\circ - \operatorname{tg} 45^\circ$

- 1)  $2\sqrt{3}-1$ ;      2)  $\sqrt{3}-1$ ;      3)  $\sqrt{3}$ ;  
4) 0.

2. Сравните с нулём выражения:  $\sin 120^\circ$ ,  $\cos 195^\circ$ ,  $\operatorname{ctg} 359^\circ$ .

Выберите правильную серию ответов:

- 1)  $+-+$       2)  $--+$       3)  $++-$       4)  $+-+$

3. Вычислите:  $6\cos^2 \frac{\pi}{4} + \operatorname{tg}^2 \left(-\frac{\pi}{3}\right) - \operatorname{ctg} \left(-\frac{\pi}{2}\right)$

- 1) 12;      2)  $3\sqrt{3}-3$ ;      3) 6;      4) 0.

4. Упростите выражение:  $\frac{\sin(\pi + \alpha) * \cos(\pi - \alpha)}{\operatorname{ctg} \left(\frac{3\pi}{2} - \alpha\right)}$

- 1)  $-\cos^2 \alpha$ ;      2)  $\cos^2 \alpha$ ;      3)  $\sin^2 \alpha$ ;      4)  $-\sin^2 \alpha$ .

5. Упростите выражение:  $\sin \alpha * \cos \alpha * \operatorname{ctg} \alpha - 1$

- 1) 0;      2)  $\cos^2 \alpha$ ;      3)  $-\sin^2 \alpha$ ;      4)  $\sin^2 \alpha$ .

6. Упростите выражение:  $\frac{\sin^2 \alpha - \cos^2 \alpha}{\sin \alpha * \cos \alpha}$

- 1)  $\sin \alpha - \cos \alpha$ ;      2)  $-2 \operatorname{ctg} 2\alpha$ ;      3)  $\operatorname{tg} 2\alpha$ ;      4)  $0,5 \operatorname{ctg} 2\alpha$ .

7. Вычислите:  $2\sin 15^\circ * \cos 15^\circ$

- 1)  $\frac{\sqrt{3}}{2}$ ;      2)  $\frac{1}{4}$ ;      3)  $\sqrt{3}$ ;      4)  $\frac{1}{2}$ .

8. Вычислите:  $\cos \frac{7\pi}{4}$

- 1)  $\frac{\sqrt{2}}{2}$ ;      2)  $-\frac{\sqrt{2}}{2}$ ;      3)  $\frac{\sqrt{3}}{3}$ ;      4) 0.

9. Представив  $105^\circ$  как  $60^\circ + 45^\circ$ , вычислите  $\sin 105^\circ$ .

- 1)  $\frac{\sqrt{2}-\sqrt{6}}{4}$ ;      2)  $\frac{\sqrt{6}+\sqrt{2}}{4}$ ;      3)  $\frac{\sqrt{6}-\sqrt{2}}{4}$ ;      4)  $\frac{\sqrt{2}+\sqrt{6}}{2}$ .

10. Дано:  $\sin \alpha = -\frac{3}{5}$ , где  $\pi < \alpha < \frac{3\pi}{2}$ . Найдите  $\operatorname{tg} 2\alpha$

- 1)  $\frac{6}{7}$ ;                      2)  $-3\frac{3}{7}$ ;                      3)  $1\frac{5}{7}$ ;                      4)  $3\frac{3}{7}$ .

**Вариант 2.**

1. Найдите значение выражения:  $5 \sin 30^\circ - \operatorname{ctg} 45^\circ + \cos 180^\circ$

- 1) 2,5;                      2) 0,5;                      3)  $\frac{5\sqrt{3}}{2}$ ;                      4) 1,5.

2. Сравните с нулём выражения:  $\sin 187^\circ$ ,  $\cos 215^\circ$ ,  $\operatorname{tg} 80^\circ$ .

Выберите правильную серию ответов:

- 1) + - +                      2) - + +                      3) - - +                      4) - + -

3. Вычислите:  $5 \sin\left(-\frac{\pi}{2}\right) + 4 \cos 0 - 3 \sin\left(\frac{3\pi}{2}\right) + \cos^2\left(\frac{\pi}{6}\right)$

- 1)  $2\frac{3}{4}$ ;                      2)  $-4\frac{1}{4}$ ;                      3)  $-4\frac{3}{4}$ ;                      4)  $1\frac{3}{4}$ .

4. Упростите выражение:  $\frac{\operatorname{tg}\left(\frac{3\pi}{2} - \alpha\right) \cdot \sin\left(\frac{3\pi}{2} + \alpha\right)}{\cos\left(\frac{3\pi}{2} + \alpha\right) \cdot \operatorname{tg}\left(\frac{3\pi}{2} - \alpha\right)}$

- 1)  $\operatorname{tg}^2 \alpha$ ;                      2)  $-\operatorname{tg}^2 \alpha$ ;                      3)  $-\operatorname{ctg}^2 \alpha$ ;                      4)  $\operatorname{ctg}^2 \alpha$ .

5. Упростите выражение:  $\frac{\cos 2\alpha}{\cos \alpha + \sin \alpha} - \cos \alpha$

- 1)  $-\sin \alpha$ ;                      2)  $\sin \alpha$ ;                      3)  $-2\cos \alpha$ ;                      4)  $\sin \alpha - 2\cos \alpha$ .

6. Упростите выражение:  $\frac{\sin^2 \alpha - 1}{1 - \cos^2 \alpha}$

- 1)  $\operatorname{ctg}^2 \alpha$ ;                      2)  $\operatorname{tg}^2 \alpha$ ;                      3)  $-\operatorname{tg}^2 \alpha$ ;                      4)  $-\operatorname{ctg}^2 \alpha$ .

7. Вычислите:  $\cos^2 \frac{\pi}{8} - \sin^2 \frac{\pi}{8}$

- 1)  $2\sqrt{2}$ ;                      2)  $\sqrt{2}$ ;                      3)  $\frac{\sqrt{2}}{2}$ ;                      4) 0.

8. Вычислите:  $\cos 150^\circ$

- 1)  $\frac{\sqrt{3}}{2}$ ;                      2)  $\frac{1}{2}$ ;                      3)  $-\frac{\sqrt{3}}{2}$ ;                      4)  $-\frac{1}{2}$ .

9. Представив  $15^\circ$  как  $45^\circ - 30^\circ$ , вычислите  $\cos 15^\circ$ .

- 1)  $\frac{\sqrt{2} - \sqrt{6}}{4}$ ;                      2)  $\frac{\sqrt{6} + \sqrt{2}}{4}$ ;                      3)  $\frac{\sqrt{6} - \sqrt{2}}{4}$ ;                      4)  $\frac{\sqrt{2} + \sqrt{6}}{2}$ .

10. Дано:  $\cos \alpha = -\frac{5}{13}$ , где  $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$ . Найдите  $\operatorname{ctg} 2\alpha$

- 1)  $-1\frac{1}{119}$ ;                      2)  $-\frac{119}{120}$ ;                      3)  $1\frac{1}{119}$ ;                      4)  $\frac{119}{120}$ .

**Контрольная работа(по теме : Тригонометрические функции).**

**1 вариант**

1) Определить знак выражения

$$\sin 98^{\circ} \cdot \cos 105^{\circ} \cdot \operatorname{tg} 228^{\circ} \cdot \operatorname{ctg} 322^{\circ}$$

2) а) Дано:  $\sin \alpha = 0,8$

$$\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$$

Найти  $\cos \alpha$ ,  $\operatorname{tg} \alpha$ ,  $\operatorname{ctg} \alpha$

б) Дано:  $\cos \alpha = -0,6$

$$\pi < \alpha < \frac{3\pi}{2}$$

Найти  $\sin \alpha$ ,  $\operatorname{ctg} \alpha$ ,  $\operatorname{tg} \alpha$

3) Доказать тождество:

$$\frac{\operatorname{ctg} t}{\operatorname{tg} t + \operatorname{ctg} t} = \cos^2 t$$

4) Доказать тождество:

$$\operatorname{tg} t \cdot \cos^2 t = \frac{1}{\operatorname{tg} t + \operatorname{ctg} t}$$

5) Упростить выражение:

$$\cos^2 t + 1 - \sin^2 t$$

### 2 вариант

1) Определить знак выражения

$$\sin 108^{\circ} \cdot \cos 95^{\circ} \cdot \operatorname{tg} 232^{\circ} \cdot \operatorname{ctg} 348^{\circ}$$

2) а) Дано:  $\sin \alpha = -0,8$

$$\frac{3\pi}{2} < \alpha < 2\pi$$

Найти  $\cos \alpha$ ,  $\operatorname{tg} \alpha$ ,  $\operatorname{ctg} \alpha$

б) Дано:  $\cos \alpha = 0,6$

$$0 < \alpha < \frac{\pi}{2}$$

Найти  $\sin \alpha$ ,  $\operatorname{ctg} \alpha$ ,  $\operatorname{tg} \alpha$

3) Доказать тождество:

$$\frac{\operatorname{tg} t}{\operatorname{tg} t + \operatorname{ctg} t} = \sin^2 t$$

4) Доказать тождество:

$$\operatorname{ctg} t \cdot \sin^2 t = \frac{1}{\operatorname{tg} t + \operatorname{ctg} t}$$

5) Упростить выражение:

$$\sin^2 t + 2 \cos^2 t - 1$$

## Тест. ( по теме: Тригонометрические уравнения )

### 1 вариант

1. Вычислите:  $\arcsin\left(\frac{\sqrt{3}}{2}\right) + 2\operatorname{arctg}(-1)$

1)  $\frac{\pi}{6}$ ;    2)  $-\frac{\pi}{6}$ ;    3)  $\frac{5\pi}{6}$ ;    4)  $-\pi$ .

2. Вычислите:  $\arccos\left(-\frac{\sqrt{2}}{2}\right) + 2\operatorname{arccctg}(\sqrt{3})$

1)  $\frac{7\pi}{12}$ ;    2)  $-\frac{5\pi}{12}$ ;    3)  $-\frac{\pi}{10}$ ;    4)  $\frac{5\pi}{12}$ .

3. Решите уравнение:  $\sin x - \frac{1}{2} = 0$

1)  $(-1)^m (-\frac{\pi}{6}) + \pi m, m \in \mathbb{Z}$ ; 2)  $\pi m, m \in \mathbb{Z}$ ; 3)  $(-1)^m \frac{\pi}{3} + \pi m, m \in \mathbb{Z}$ ; 4)  $(-1)^m \frac{\pi}{6} + \pi m, m \in \mathbb{Z}$ .

4. Решите уравнение:  $\cos 2x = 1$

1)  $2\pi m, m \in \mathbb{Z}$ ; 2)  $\frac{\pi}{4} + 2\pi m, m \in \mathbb{Z}$ ; 3)  $\pi m, m \in \mathbb{Z}$ ; 4)  $\pm \frac{\pi}{3} + 2\pi m, m \in \mathbb{Z}$ .

5. Укажите уравнение, которому соответствует решение:  $x = -\frac{\pi}{2} + 2\pi m, m \in \mathbb{Z}$ :

1)  $\operatorname{tg} x = 1$ ; 2)  $\cos x = 0$ ; 3)  $\sin x = -1$ ; 4)  $\operatorname{ctg} x = \frac{\sqrt{3}}{3}$ .

6. Решите уравнение:  $6\sin^2 x + \sin x - 1 = 0$

1)  $(-1)^m (-\frac{\pi}{6}) + \pi m, m \in \mathbb{Z}$ ; 2)  $\begin{cases} (-1)^m (-\frac{\pi}{6}) + \pi m \\ (-1)^m \arcsin \frac{1}{3} + \pi m \end{cases}$  3) нет корней; 4)  $(-1)^m \arcsin \frac{1}{3} + \pi m$ .

7. Решите уравнение:  $2\sin^2 x - \sqrt{3} \sin 2x = 0$

8. Решите систему:  $\begin{cases} x + y = \pi \\ \sin x + \sin y = -\sqrt{3} \end{cases}$

## 2 вариант

1. Вычислите:  $\arcsin(\frac{\sqrt{2}}{2}) + 0,5 \operatorname{arctg}(-\sqrt{3})$

1)  $\frac{\pi}{12}$ ; 2)  $\frac{\pi}{2}$ ; 3)  $\frac{5\pi}{12}$ ; 4)  $-\frac{\pi}{12}$ .

2. Вычислите:  $\arccos(-\frac{\sqrt{3}}{2}) + \operatorname{arccotg}(\frac{1}{\sqrt{3}})$

1)  $\frac{\pi}{6}$ ; 2)  $\frac{2\pi}{3}$ ; 3)  $\frac{7\pi}{6}$ ; 4)  $-\frac{\pi}{6}$ .

3. Решите уравнение:  $\sin x + \frac{\sqrt{3}}{2} = 0$

1)  $(-1)^m \frac{\pi}{3} + \pi m, m \in \mathbb{Z}$ ; 2)  $(-1)^m \frac{\pi}{6} + \pi m, m \in \mathbb{Z}$ ; 3)  $(-1)^m (-\frac{\pi}{3}) + \pi m, m \in \mathbb{Z}$ ; 4)  $\pi m, m \in \mathbb{Z}$ .

4. Решите уравнение:  $\operatorname{ctg}(x + \frac{\pi}{4}) = \sqrt{3}$

1)  $\frac{\pi}{12} + \pi m, m \in \mathbb{Z}$ ; 2)  $\frac{\pi}{6} + \pi m, m \in \mathbb{Z}$ ; 3)  $\frac{\pi}{2} + \pi m, m \in \mathbb{Z}$ ; 4)  $-\frac{\pi}{12} + \pi m, m \in \mathbb{Z}$ .



5. Укажите уравнение, которому соответствует решение:  $x = \frac{\pi}{2} + \pi m, m \in \mathbb{Z}$ :

- 1)  $\operatorname{ctg} x = -1$ ; 2)  $\cos x = 0$ ; 3)  $\cos x = -1$ ; 4)  $\operatorname{tg} x = 1$ .

8. Решите уравнение:  $\cos^2 x - 4\sin x + 3 = 0$

- 1)  $\pm \arccos 3 + 2\pi m, m \in \mathbb{Z}$ ; 2)  $\begin{cases} -\frac{\pi}{2} + \pi m \\ \pm \arccos 3 + 2\pi m \end{cases}$  3) нет корней; 4)  $2\pi m$ .

9. Решите уравнение:  $\sqrt{3} \sin^2 x - 3\sin x \cos x = 0$

10. Решите систему:  $\begin{cases} x + y = \pi \\ \sin x + \sin y = 1 \end{cases}$

### Контрольная работа ( по теме « Решение тригонометрических уравнений»)

#### 1 вариант.

Решить уравнения:

- $\sin^2 x - 2 \cos x + 2 = 0$
- $3 \sin^2 x + \sin x \cos x = 2 \cos^2 x$
- $4 \sin^2 x + 11 \sin x - 3 = 0$
- $5 \cos\left(3x + \frac{\pi}{4}\right) - 5 = 0$
- $2 \sin\left(\frac{2}{5}x + \frac{\pi}{6}\right) - \sqrt{3} = 0$

#### 2 вариант

Решить уравнения:

- $\cos^2 x + 3 \sin x - 3 = 0$
- $6 \sin^2 x = 5 \sin x \cos x - \cos^2 x$
- $3 \sin^2 x + 10 \sin x + 3 = 0$
- $7 \sin\left(3x + \frac{\pi}{3}\right) - 7 = 0$
- $2 \cos\left(\frac{3}{4}x + \frac{\pi}{4}\right) - \sqrt{2} = 0$

### Контрольная работа ( по теме «Декартовы координаты. Координаты вектора»)

#### 1 вариант

- а) Найти координаты вектора АВ, если  $A = (10; -2; 0)$ ,  $B = (9; 0; -1)$   
б) Найти модуль вектора  $\mathbf{a} = (-2; -6; -7)$
- Даны векторы  $\mathbf{a} = (-11; 3; 0)$ ,  $\mathbf{b} = (-3; -5; -6)$ ,  $\mathbf{c} = (-6; 9; 1)$   
а) Найти координаты вектора  $3\mathbf{a} - \mathbf{b} + 4\mathbf{c}$   
б)  $-5\mathbf{a}$
- а) Докажите, что четырёхугольник ABCD является параллелограммом, если  $A = (0; 2; -3)$ ,  $B = (-1; 1; 1)$ ,  $C = (2; -2; -1)$ ,  $D = (3; -1; -5)$   
б) Найдите координаты точки D параллелограмма ABCD, если  $A = (2; 3; 2)$ ,  $B = (0; 2; 4)$ ,  $C = (4; 1; 0)$
- Найти скалярное произведение векторов  $\mathbf{a} \cdot \mathbf{b}$ , если  $\mathbf{a} = (7; 7; 0)$ ,  $\mathbf{b} = (-4; 1; -1)$

5. Найти косинус угла  $\varphi$  между векторами АВ и СД, если  
 $A = (0; 2; -2)$   $B = (2; -2; 4)$   $C = (6; 2; 0)$   $D = (4; -6; 2)$

### 2 вариант

- а) Найти координаты вектора АВ, если  $A = (9; -7; 1)$ ,  
 $B = (8; 3; 4)$   
б) Найти модуль вектора  $a = (-3; -5; -6)$
- Даны векторы  $a = (-12; 4; 0)$ ,  $b = (0; 0; 4)$ ,  $c = (-7; 8; 2)$ 
  - Найти координаты вектора  $4a - b + 3c$
  - $-3c$
- а) Докажите, что четырёхугольник ABCD является параллелограммом, если  $A = (2; 1; 3)$ ,  
 $B = (1; 0; 7)$ ,  
 $C = (-2; 1; 5)$ ,  $D = (-1; 2; 1)$   
б) Найдите координаты точки D параллелограмма ABCD, если  $A = (1; -1; 0)$ ,  $B = (0; 1; -1)$ ,  
 $C = (-1; 0; 1)$
- Найти скалярное произведение векторов  $a \cdot b$ , если  
 $a = (7; 1; 7)$ ,  $b = (0; 7; 2)$
- Найти косинус угла  $\varphi$  между векторами АВ и СД, если  
 $A = (0; 1; -1)$   $B = (1; -1; 2)$   $C = (3; 1; 0)$   $D = (2; -3; 1)$

### 3 вариант

- а) Найти координаты вектора АВ, если  $A = (20; -2; 0)$ ,  
 $B = (6; 0; -3)$   
б) Найти модуль вектора  $a = (-4; -6; -8)$
- Даны векторы  $a = (-12; 3; 1)$ ,  $b = (-3; -7; -6)$ ,  $c = (-6; 4; 1)$ 
  - Найти координаты вектора  $3a - b + 4c$
  - $9a$
- а) Докажите, что четырёхугольник ABCD является параллелограммом, если  $A = (0; 2; -3)$ ,  
 $B = (-1; 1; 1)$ ,  
 $C = (2; -2; -1)$ ,  $D = (3; -1; -5)$   
б) Найдите координаты точки D параллелограмма ABCD, если  $A = (2; 3; 2)$ ,  $B = (0; 2; 4)$ ,  $C = (4; 1; 0)$
- Найти скалярное произведение векторов  $a \cdot b$ , если  
 $a = (7; 6; 0)$ ,  $b = (-3; 1; -2)$
- Найти косинус угла  $\varphi$  между векторами АВ и СД, если  
 $A = (0; 4; -2)$   $B = (1; -2; 4)$   $C = (5; 2; 0)$   $D = (3; -5; 2)$

### 4 вариант

- а) Найти координаты вектора АВ, если  $A = (8; -7; 2)$ ,  
 $B = (9; 3; 5)$   
б) Найти модуль вектора  $a = (-4; -5; -7)$
- Даны векторы  $a = (-11; 3; 0)$ ,  $b = (0; 1; 4)$ ,  $c = (-6; 8; 1)$ 
  - Найти координаты вектора  $4a - b + 3c$
  - $-7c$
- а) Докажите, что четырёхугольник ABCD является параллелограммом, если  $A = (2; 1; 3)$ ,  
 $B = (1; 0; 7)$ ,  
 $C = (-2; 1; 5)$ ,  $D = (-1; 2; 1)$   
б) Найдите координаты точки D параллелограмма ABCD, если  $A = (3; -1; 0)$ ,  $B = (0; 4; -1)$ ,  
 $C = (-1; 0; 5)$
- Найти скалярное произведение векторов  $a \cdot b$ , если  
 $a = (6; 1; 7)$ ,  $b = (0; 4; 2)$
- Найти косинус угла  $\varphi$  между векторами АВ и СД, если  
 $A = (0; 2; -1)$   $B = (5; -1; 2)$   $C = (2; 1; 0)$   $D = (3; -3; 1)$

### 5 вариант

1. а) Найти координаты вектора  $AB$ , если  $A = (10; -2; 1)$ ,  $B = (7; 0; -2)$
- б) Найти модуль вектора  $a = (-5; -2; -8)$
2. Даны векторы  $a = (-10; 3; 4)$ ,  $b = (-2; -3; -6)$ ,  $c = (-7; 3; 1)$ 
  - а) Найти координаты вектора  $3a - b + 4c$
  - б)  $-8a$
3. а) Докажите, что четырёхугольник  $ABCD$  является параллелограммом, если  $A = (0; 2; -3)$ ,  $B = (-1; 1; 1)$ ,  $C = (2; -2; -1)$ ,  $D = (3; -1; -5)$
- б) Найдите координаты точки  $D$  параллелограмма  $ABCD$ , если  $A = (2; 3; 2)$ ,  $B = (0; 2; 4)$ ,  $C = (4; 1; 0)$
4. Найти скалярное произведение векторов  $a \cdot b$ , если  $a = (5; 6; 0)$ ,  $b = (-3; 4; -2)$
5. Найти косинус угла  $\varphi$  между векторами  $AB$  и  $CD$ , если  $A = (0; 3; -4)$ ,  $B = (2; -2; 5)$ ,  $C = (1; 2; 0)$ ,  $D = (6; -5; 2)$

#### 6 вариант

1. а) Найти координаты вектора  $AB$ , если  $A = (8; -7; 2)$ ,  $B = (5; 3; 2)$
- б) Найти модуль вектора  $a = (-3; -1; -7)$
2. Даны векторы  $a = (-10; 5; 0)$ ,  $b = (0; 2; 4)$ ,  $c = (-6; 8; 1)$ 
  - а) Найти координаты вектора  $4a - b + 3c$
  - б)  $-7c$
3. а) Докажите, что четырёхугольник  $ABCD$  является параллелограммом, если  $A = (2; 1; 3)$ ,  $B = (1; 0; 7)$ ,  $C = (-2; 1; 5)$ ,  $D = (-1; 2; 1)$
- б) Найдите координаты точки  $D$  параллелограмма  $ABCD$ , если  $A = (3; -1; 0)$ ,  $B = (0; 4; -1)$ ,  $C = (-1; 0; 5)$
4. Найти скалярное произведение векторов  $a \cdot b$ , если  $a = (6; 1; 5)$ ,  $b = (0; 3; 2)$
5. Найти косинус угла  $\varphi$  между векторами  $AB$  и  $CD$ , если  $A = (0; 2; -1)$ ,  $B = (5; -1; 3)$ ,  $C = (2; 1; 0)$ ,  $D = (4; -3; 1)$

#### 7 вариант

1. а) Найти координаты вектора  $AB$ , если  $A = (11; -2; 1)$ ,  $B = (3; 0; -2)$
- б) Найти модуль вектора  $a = (-5; -4; -8)$
2. Даны векторы  $a = (-10; 2; 4)$ ,  $b = (-2; -4; -6)$ ,  $c = (-5; 3; 1)$ 
  - а) Найти координаты вектора  $3a - b + 4c$
  - б)  $-4a$
3. а) Докажите, что четырёхугольник  $ABCD$  является параллелограммом, если  $A = (0; 2; -3)$ ,  $B = (-1; 1; 1)$ ,  $C = (2; -2; -1)$ ,  $D = (3; -1; -5)$
- б) Найдите координаты точки  $D$  параллелограмма  $ABCD$ , если  $A = (2; 3; 2)$ ,  $B = (0; 2; 4)$ ,  $C = (4; 1; 0)$
4. Найти скалярное произведение векторов  $a \cdot b$ , если  $a = (9; 6; 1)$ ,  $b = (-3; 5; -2)$
5. Найти косинус угла  $\varphi$  между векторами  $AB$  и  $CD$ , если  $A = (0; 1; -4)$ ,  $B = (2; -3; 5)$ ,  $C = (1; 4; 0)$ ,  $D = (3; -5; 2)$

#### 8 вариант

1. а) Найти координаты вектора  $AB$ , если  $A = (4; -7; 2)$ ,  $B = (6; 3; 2)$
- б) Найти модуль вектора  $a = (-2; -1; -7)$
2. Даны векторы  $a = (-11; 5; 0)$ ,  $b = (0; 3; 4)$ ,  $c = (-4; 8; 1)$ 
  - а) Найти координаты вектора  $4a - b + 3c$

б) – 6с

3. а) Докажите, что четырёхугольник ABCD является параллелограммом, если  $A = (2; 1; 3)$ ,  $B = (1; 0; 7)$ ,

$C = (-2; 1; 5)$ ,  $D = (-1; 2; 1)$

б) Найдите координаты точки D параллелограмма ABCD, если  $A = (3; -1; 0)$ ,  $B = (0; 4; -1)$ ,  $C = (-1; 0; 5)$

4. Найдите скалярное произведение векторов  $\mathbf{a} \cdot \mathbf{b}$ , если

$\mathbf{a} = (6; 1; 2)$ ,  $\mathbf{b} = (0; 3; 4)$

5. Найдите косинус угла  $\varphi$  между векторами AB и CD, если

$A = (0; 3; -1)$   $B = (5; -1; 2)$   $C = (5; 1; 0)$   $D = (3; -3; 1)$

## Контрольная работа ( по теме «Применение производной»)

### 1 вариант

1. Найдите промежутки возрастания и убывания функции и её экстремумы

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

2. Найдите угловой коэффициент касательной, проведённой к графику функции

$$f(x) = 2x^3 - 3x^2 - 4 \text{ в точке } x_0 = -1$$

3. К графику функции  $f(x) = 3 + 7x - 4x^2$  проведена касательная с угловым коэффициентом  $k = -9$ . Найдите координаты точки касания.

4. Написать уравнение касательной к графику функции

$$f(x) = 5x^3 + 4x^2 - 7x + 1 \text{ в точке } x_0 = 2$$

5. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции

$$f(x) = 1 + 8x - x^2 \text{ на отрезке } [1; 6]$$

### 2 вариант

1. Найдите промежутки возрастания и убывания функции и её экстремумы

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

2. Найдите угловой коэффициент касательной, проведённой к графику функции

$$f(x) = 2x^3 + 4x^2 - 5 \text{ в точке } x_0 = -1$$

3. К графику функции  $f(x) = 3x^2 + 5x - 6$  проведена касательная с угловым коэффициентом  $k = -7$ . Найдите координаты точки касания.

4. Написать уравнение касательной к графику функции

$$f(x) = 3x^3 + 5x^2 + 6x + 2 \text{ в точке } x_0 = 2$$

5. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции

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

## Тест. (по теме: Производная. Применение производной.)

### 1 Вариант.

1. Найдите производную функции  $f(x) = x^7 + \frac{1}{4}x^4 - 2x^2 + 9$ .

1)  $7x^6 + 4x^3 - 4x + 9$ ;

2)  $7x^6 + x^3 - 4x$ ;

3)  $7x^6 + x^3 + 4x + 9$ ;

4)  $7x^7 - x^4 - 4x^2$ .

2. Найдите значение производной функции  $y = \frac{x}{x-1}$  в точке  $x_0 = 0$ .

1) 1;

2) 0;

3) 0,5;

4) -1.

3. Для какой функции найдена производная  $y' = 4x^3 - x^2$ .

$$1) y = 12x^2 - 2x; \quad 2) y = \frac{x^4}{4} - \frac{x^3}{3}; \quad 3) y = 4x^4 - x^3; \quad 4) y = x^4 - \frac{x^3}{3}.$$

4. Найдите значение углового коэффициента касательной, проведенной к графику функции  $f(x) = 9x - 4x^3$  в точке с абсциссой  $x_0 = 1$ .

- 1) -3;    2) 0;    3) 3;    4) 5.

5. Найдите  $f'(x)$ , если  $f(x) = x^2 \cdot \sin x$ .

- 1)  $-\pi^2$ ;    2)  $2\pi$ ;    3)  $-2\pi$ ;    4) 0.

6. Напишите уравнение касательной к графику функции  $g(x) = 3x^2 - 2x$  в точке с абсциссой  $x_0 = -1$ .

- 1)  $y = -3x - 3$ ;    2)  $y = 8x + 13$ ;    3)  $y = -8x - 3$ ;    4)  $y = -8x + 13$ .

7. Найдите скорость и ускорение точки в момент времени  $t = 2$  с., если она движется прямолинейно по закону  $x(t) = 3t^3 - t + 4$  (координата  $x$  измеряется метрах).

$$1) \begin{matrix} v = 14 \frac{m}{c} \\ a = 35 \frac{m}{c^2} \end{matrix} \quad 2) \begin{matrix} v = 35 \frac{m}{c} \\ a = 35 \frac{m}{c^2} \end{matrix} \quad 3) \begin{matrix} v = 39 \frac{m}{c} \\ a = 36 \frac{m}{c^2} \end{matrix} \quad 4) \begin{matrix} v = 35 \frac{m}{c} \\ a = 36 \frac{m}{c^2} \end{matrix}$$

8. Определите точку максимума функции  $f(x) = 3 + 8x^2 - x^4$ .  $y = f'(x)$

9. Найдите наибольшее и наименьшее значение функции  $f(x) = x^2 \cdot (6 - x)$  на промежутке  $[1; 5]$ .

10. Найдите производную функции  $y = \left(\frac{x}{5} - 12\right)^5 - ctg 2x$ .

## 2 Вариант.

1. Найдите производную функции  $f(x) = 3x^9 + \frac{1}{8}x^8 + x^3 - 9$ .

- 1)  $27x^8 + x^7 + 3x^2$ ;    2)  $9x^8 + 8x^7 + 3x^3$ ;    3)  $27x^8 + x^7 - 3x^2 - 9$ ;    4)  $27x^9 + x^8 + 3x^3$ .

2. Найдите значение производной функции  $y = \frac{x^2}{x-1}$  в точке  $x_0 = 3$ .

- 1)  $-\frac{3}{4}$ ;    2)  $\frac{21}{4}$ ;    3)  $\frac{3}{4}$ ;    4)  $\frac{3}{2}$ .

3. Для какой функции найдена производная  $y' = 42x^5 - \sin x$ .

- 1)  $y = 7x^6 + \cos x$ ;    2)  $y = 6x^7 - \sin x$ ;    3)  $y = 6x^7 - \cos x$ ;    4)  $y = 7x^6 + \sin x$ .

4. Найдите значение углового коэффициента касательной, проведенной к графику функции  $y = 3x^2 + 1$  в точке с абсциссой  $x_0 = -1$ .

- 1) -6;    2) 4;    3) 6;    4) -5.

5. Найдите  $f'(0)$ , если  $f(x) = x^2 \cdot \operatorname{tg} x$ .

- 1) 0;    2) -1;    3)  $\pi$ ;    4)  $-2\pi$ .

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

- 1)  $y = -9x - 6$ ;    2)  $y = -3x - 6$ ;    3)  $y = 9x + 16$ ;    4)  $y = 9x - 6$ .

7. Найдите скорость и ускорение точки в момент времени  $t = 1$  сек., если она движется прямолинейно по закону  $x(t) = 3t^3 - t + 4$  (координата  $x(t)$  измеряется в метрах).

- 1)  $v = 8 \text{ м/с}$ ;    2)  $v = 12 \text{ м/с}$ ;    3)  $v = 6 \text{ м/с}$ ;    4)  $v = 8 \text{ м/с}$   
 $a = 18 \text{ м/с}^2$ ;     $a = 18 \text{ м/с}^2$ ;     $a = 8 \text{ м/с}^2$ ;     $a = 17 \text{ м/с}^2$ .

1. Определите минимум функции  $f(x) = 3x^4 - 4x^3 + 2$ .

2.

9. Укажите наибольшее и наименьшее значение функции  $f(x) = x^2 \cdot (x - 2x)$  на данном промежутке  $[1; 4]$ .

11. Вычислите производную функции  $g'(x)$ , если  $g(x) = -\cos 3x + \ln(x + 5)$ .

### Контрольная работа (по теме «Первообразная»)

#### 1 вариант

1. Докажите, что функция F является первообразной для функции f

а)  $F(x) = x^4 - 5$ ,     $f(x) = 4x^3$

б)  $F(x) = 5x - \cos x$ ,     $f(x) = 5 + \sin x$

2. Найдите первообразную для функции:

а)  $f(x) = 3x^2 + x + 4$

б)  $f(x) = 4x^3 - x + 5$

в)  $f(x) = 1/x^4$

3. Для функции найдите первообразную, график которой проходит через точку M

$$f(x) = 4x + 3 \quad M(1; 7)$$

4. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями:

$$y = -x^2 + 4; \quad y = 0; \quad x = -1; \quad x = 1$$

5. Является ли функция  $F(x) = x^5 - 2x + 3$  первообразной для функции  $f(x) = 5x^4 - 2$  ?

#### 2 вариант

1. Докажите, что функция F является первообразной для функции f

а)  $F(x) = 4x - x^3$      $f(x) = 4 - 3x^2$

б)  $F(x) = 0,5 - \sin x$      $f(x) = -\cos x$

2. Найдите первообразную для функции:
- а)  $f(x) = 5x^4 + x + 2$  ,  
 б)  $f(x) = 7x^6 - x - 3$   
 в)  $f(x) = 1/x^5$
3. Найдите первообразную, график которой проходит через точку М
- $$f(x) = 2x + 4 \qquad \text{М} ( 2 ; -1 )$$
4. Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями:  
 $y = -x^2 + 4x$        $y = 0$
5. Является ли функция  $F(x) = x^7 - 3x + 6$  первообразной для функции  $f(x) = 7x^6 - 3$  ?

### Контрольная работа ( по теме «Многогранники» )

#### 1 вариант

- 1 Найдите диагонали прямоугольного параллелепипеда, если стороны его основания 3 см, 4 см, а высота 10 см.
2. В правильной четырёхугольной пирамиде со стороной основания 8 см боковая грань наклонена к плоскости основания под углом  $60^\circ$ . Найдите высоту пирамиды и площадь полной поверхности.
3. Найдите боковое ребро правильной четырёхугольной пирамиды, у которой сторона основания 8 м, а высота 10 м.
4. В прямоугольном параллелепипеде стороны основания 5 см. и 12 см., диагональ наклонена к плоскости основания под углом  $30^\circ$ . Найдите высоту и площадь полной поверхности.
5. Чему равно ребро куба, у которого площадь поверхности равна площади поверхности прямоугольного параллелепипеда, длины рёбер которого 2см, 3 см, 6 см.

#### 2 вариант

1. Найдите диагонали прямоугольного параллелепипеда, если стороны его основания 5 см, 6 см, а высота 10 см.
2. В правильной четырёхугольной пирамиде со стороной основания 6 см боковая грань наклонена к плоскости основания под углом  $60^\circ$ . Найдите высоту пирамиды и площадь полной поверхности.
3. Найдите боковое ребро правильной четырёхугольной пирамиды, у которой сторона основания 4 м, а высота 10 м.
4. В прямоугольном параллелепипеде сторона основания 6 см. и 8 см., а диагональ наклонена к плоскости основания под углом  $30^\circ$ . Найдите высоту и площадь полной поверхности.

5. Чему равно ребро куба, у которого площадь поверхности равна площади поверхности прямоугольного параллелепипеда, длины рёбер которого 3 см., 5 см., 6 см.

**Контрольная работа по теме: Первообразная**

**1 Вариант.**

**A<sub>1</sub>** Определите функцию, для которой  $F(x) = x^2 - \sin 2x - 1$  является первообразной:

1)  $f(x) = \frac{x^3}{3} + \cos 2x + x$ ; 2)  $f(x) = 2x - 2\cos 2x$ ; 3)  $f(x) = 2x + \frac{1}{2} \cos 2x$ ; 4)  $f(x) = \frac{x^3}{3} + \frac{1}{2} \cos 2x + x$ .

**A<sub>2</sub>** Найдите первообразную для функции.  $F(x) = 4x^3 + \cos x$

1)  $F(x) = 12x^2 - \sin x + c$ ; 2)  $F(x) = 4x^3 + \sin x + c$ ; 3)  $F(x) = x^4 - \sin x + c$ ; 4)  $F(x) = x^4 + \sin x + c$ .

**A<sub>3</sub>** Для функции  $f(x) = x^2$  найдите первообразную  $F$ , принимающую заданное значение в заданной точке  $F(-1) = 2$

1)  $F(x) = \frac{x^3}{3} + 2\frac{1}{3}$ ; 2)  $F(x) = 2x + 2\frac{1}{3}$ ; 3)  $F(x) = -\frac{x^3}{3} + 2\frac{1}{3}$ ; 4)  $F(x) = \frac{x^3}{3} - 2\frac{1}{3}$ .

**A<sub>4</sub>** Точка движется по прямой так, что её скорость в момент времени  $t$  равна  $V(t) = t + t^2$ . Найдите путь, пройденный точкой за время от 1 до 3 сек, если скорость измеряется в м/сек.

1) 18 м; 2)  $12\frac{1}{3}$  м; 3)  $17\frac{1}{3}$  м; 4) 20 м.

**A<sub>5</sub>** Вычислите  $\int_0^{\frac{\pi}{6}} \frac{6}{\cos^2 x} dx$  1)  $6\sqrt{3}$ ; 2) 6; 3)  $2\sqrt{3}$ ; 4)  $3\sqrt{3}$ .

**A<sub>6</sub>** Найдите площадь криволинейной трапеции, ограниченной линиями  $y = -x^2 + 3$  и  $y = 0$

1)  $4\sqrt{3}$ ; 2)  $6\sqrt{3}$ ; 3)  $9\sqrt{3}$ ; 4)  $8\sqrt{3}$ .

**A<sub>7</sub>** Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями  $y = \sqrt{x}$  и  $y = \frac{1}{2}x$

1) 2; 2)  $1\frac{1}{3}$ ; 3)  $2\frac{2}{3}$ ; 4)  $1\frac{2}{3}$ .

**A<sub>8</sub>** Вычислите площадь фигуры, ограниченной графиком функции  $y = 2 - x^2$ , касательной к этому графику в его точке с абсциссой  $x = -1$  и прямой  $x = 0$

1)  $1\frac{2}{3}$ ; 2)  $2\frac{1}{3}$ ; 3)  $\frac{1}{3}$ ; 4)  $1\frac{1}{3}$ .

**B<sub>1</sub>** Вычислите  $\int_2^4 4x dx$

**B<sub>2</sub>** Найдите сумму абсцисс точек пересечения графиков функции  $y = (x - 1)(x + 2)$  и её первообразной, если одна из этих точек находится на оси ординат

**C<sub>1</sub>** Найдите ту первообразную функции  $f(x) = 3x - 1$ , для которой уравнение  $F(x) = 5$  имеет единственный корень.



**Контрольная работа по теме: Первообразная****2 Вариант.**

**A<sub>1</sub>** Определите функцию, для которой  $F(x) = -\cos \frac{x}{2} - x^3 + 4$  является первообразной:

- 1)  $f(x) = -\sin \frac{x}{2} - 3x^2$ ; 2)  $f(x) = \frac{1}{2} \sin \frac{x}{2} - 3x^2$ ; 3)  $f(x) = -\frac{1}{2} \sin \frac{x}{2} - 3x^2$ ; 4)  $f(x) = 2\sin \frac{x}{2} - 3x^2$ .

**A<sub>2</sub>** Найдите первообразную для функции  $f(x) = x^2 - \sin x$

- 1)  $F(x) = \frac{x^3}{3} - \cos x + c$ ; 2)  $F(x) = 2x - \cos x + c$ ; 3)  $F(x) = \frac{x^3}{3} + \cos x + c$ ; 4)  $F(x) = \frac{x^3}{3} + \sin x + c$ .

**A<sub>3</sub>** Для функции  $f(x) = 2x - 2$  найдите первообразную  $F$ , график которой проходит через точку  $A(2;1)$

- 1)  $F(x) = -x^2 - 2x - 1$ ; 2)  $F(x) = x^2 + 2x + 2$ ; 3)  $F(x) = 2x^2 - 2$ ; 4)  $F(x) = x^2 - 2x + 1$ .

**A<sub>4</sub>** Точка движется по прямой так, что её скорость в момент времени  $t$  равна  $V(t) = 3 + 0,2t$ . Найдите путь, пройденный точкой за время от 1 до 7 сек., если скорость измеряется в м/сек

- 1) 22, 8 м; 2) 29 м; 3) 23 м; 4) 13 м.

**A<sub>5</sub>** Вычислите  $\int_{\pi}^{2\pi} \cos \frac{x}{6} dx$  1)  $\frac{\sqrt{3}-1}{2}$ ; 2)  $3\sqrt{3} - 3$ ; 3) 0; 4)  $3 - 3\sqrt{3}$ .

**A<sub>6</sub>** Найдите площадь криволинейной трапеции, ограниченной линиями  $y = 2x^2, y = 0, x = 2$

- 1)  $5\frac{2}{3}$ ; 2)  $2\frac{1}{3}$ ; 3)  $5\frac{1}{3}$ ; 4)  $2\frac{2}{3}$ .

**A<sub>7</sub>** Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями  $y = 5 - x^2, y = 1$

- 1) 16; 2)  $5\frac{1}{3}$ ; 3)  $11\frac{1}{3}$ ; 4)  $10\frac{2}{3}$ .

**A<sub>8</sub>** Вычислите площадь фигуры, ограниченной графиком функции  $y = -x^2 + 3$ , касательной к этому графику в его точке с абсциссой  $x = 1$  и прямой  $x = 0$ .

- 1)  $2\frac{2}{3}$ ; 2)  $\frac{1}{3}$ ; 3)  $2\frac{1}{3}$ ; 4)  $\frac{2}{3}$ .

**B<sub>1</sub>** Вычислите  $\int_1^4 (x^2 - 6x) dx$

**B<sub>2</sub>** Найдите сумму абсцисс точек пересечения графиков функции  $y = (x - 3)(x + 2)$  и её первообразной, если одна из этих точек находится на оси ординат.

**C<sub>1</sub>** Найдите ту первообразную функции  $f(x) = 2x + 5$ , для графика которой прямая  $y = 7x - 3$  является касательной.

**Контрольная работа по теме: Обобщение понятия степени.**

## 1 Вариант.

**A<sub>1</sub>** Вычислите:  $\sqrt[3]{81} - \sqrt{49} \cdot \sqrt[3]{24}$

- 1)  $14\sqrt[3]{3}$ ; 2)  $3\sqrt[3]{3}$ ; 3)  $-11\sqrt[3]{3}$ ; 4)  $-11$ .

**A<sub>2</sub>** Представьте выражение в виде степени числа  $x$  ( $x > 0$ ):  $\sqrt[10]{x^9} \cdot x^{1,1}$

- 1)  $x^1$ ; 2)  $x^2$ ; 3)  $x^{0,99}$ ; 4)  $x^{10,9}$ .

**A<sub>3</sub>** Упростите выражение:  $\sqrt{x} \cdot \sqrt[3]{x} \cdot (x^5)^{\frac{1}{6}}$

- 1)  $x^{\frac{12}{15}}$ ; 2)  $x^0$ ; 3)  $x^{\frac{5}{36}}$ ; 4)  $x^{\frac{12}{3}}$ .

**A<sub>4</sub>** Упростите выражение:  $\left(a^{\frac{1}{4}} - 1\right) \cdot \left(a^{\frac{1}{4}} + 1\right) + \sqrt{a}$

- 1)  $-1$ ; 2)  $2a^{\frac{1}{4}} + 1$ ; 3)  $a - 1$ ; 4)  $2a^{\frac{1}{4}} - 1$ .

**A<sub>5</sub>** Решите уравнение:  $\sqrt{12-x} = x$

- 1)  $-4$ ; 3)  $-4$ ; 2)  $-4$ ; 3)  $3$ ; 4) нет корней.

**A<sub>6</sub>** Упростите выражение:  $\sqrt[6]{a^6} + \sqrt[9]{a^9}$ , где  $a < 0$

- 1)  $0$ ; 2)  $2\sqrt[3]{2a}$ ; 3)  $\sqrt[3]{2}$ ; 4)  $12a$ .

**B<sub>1</sub>** Вычислите:  $4^{2,5} - \left(\frac{1}{9}\right)^{-1,5} + \left(\frac{5}{4}\right)^{3,5} \cdot 0,8^{-3,5}$

**B<sub>2</sub>** Найдите значение выражения при  $m = -5$

$$\left(\frac{m^{\frac{1}{2}} + 1}{m^{\frac{1}{2}} - 1} - \frac{m^{\frac{1}{2}} - 1}{m^{\frac{1}{2}} + 1}\right) \cdot \left(\frac{m^{\frac{3}{2}}}{2} - \frac{1}{2m^{\frac{1}{2}}}\right)$$

**B<sub>3</sub>** Решите систему уравнений:

$$\begin{cases} \sqrt{5+x} + 3\sqrt{2-y} = 6 \\ 5\sqrt{2-y} - 2\sqrt{5+x} = -1 \end{cases}$$

Найдите  $y - x$ , где  $(x; y)$  – решение системы.

**C<sub>1</sub>** Решите уравнение:  $\sqrt{x^2 + 4x + 4} = x^2$

**C<sub>2</sub>** Решите неравенство:  $\sqrt{24-10x} > 3-4x$

**Контрольная работа по теме: Обобщение понятия степени.**

## 2 Вариант.

**A<sub>1</sub>** Вычислите:  $\sqrt{125} \cdot \sqrt[5]{32} - 5^{\frac{1}{2}}$

- 1)  $9\sqrt{5}$ ; 2)  $10\sqrt{10} - \sqrt{5}$ ; 3)  $11\sqrt{5}$ ; 4)  $9$ .

**A<sub>2</sub>** Представьте выражение в виде степени числа  $x$  ( $x > 0$ ):  $\frac{x^{0,5}}{\sqrt{x}}$

- 1)  $x^{\frac{3}{8}}$ ;    2)  $x^{\frac{1}{8}}$ ;    3)  $x^0$ ;    4)  $x^1$ .

**A<sub>3</sub>** Упростите выражение:  $\frac{x \cdot \sqrt[4]{x^3}}{x^{\frac{5}{4}}}$

- 1)  $x^{\frac{1}{2}}$ ;    2)  $x^3$ ;    3)  $x^{\frac{15}{16}}$ ;    4)  $x^{\frac{35}{16}}$ .

**A<sub>4</sub>** Упростите выражение:  $\frac{x^{\frac{2}{3}} + 2x^{\frac{1}{3}}}{x^{\frac{1}{3}}} - x^{\frac{1}{3}}$

- 1)  $-1$ ;    2)  $2x^{-1}$ ;    3)  $2$ ;    4)  $\frac{1}{x}$ .

**A<sub>5</sub>** Решите уравнение:  $\sqrt{x^2 - 3x} = \sqrt{x - 3}$

- 1)  $3$ ;    2)  $1; 3$ ;    3)  $-3$ ;    4) нет корней.

**A<sub>6</sub>** Упростите выражение:  $\sqrt[6]{\sqrt[4]{\sqrt{5} - 12}}$

- 1)  $-2$ ;    2)  $12 - 4\sqrt{5}$ ;    3)  $4\sqrt{5} - 12$ ;    4)  $\sqrt[3]{4\sqrt{5} - 12}$ .

**B<sub>1</sub>** Вычислите:  $9^{1,5} - \left(\frac{1}{8}\right)^{\frac{4}{3}} + \left(\frac{5}{6}\right)^{4,5} \cdot (1,2)^{4,5}$

**B<sub>2</sub>** Найдите значение выражения при  $a = 16$ ,  $b = 9$

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

**B<sub>3</sub>** Решите систему уравнений:  $\begin{cases} x - y = 40 \\ \sqrt{x} - \sqrt{y} = 10 \end{cases}$

Найдите  $y - x$ , если  $(x; y)$  – решение системы.

**C<sub>1</sub>** Решите уравнение:  $\sqrt{x^2 - 8x + 16} + 2 = x^2 - x$

**C<sub>2</sub>** Решите неравенство:  $\sqrt{x - 3} < 5 - x$

**Контрольная работа по теме: Показательная функция.**

**1 вариант**

**A<sub>1</sub>** Упростите выражение:  $\sqrt[3]{a^4 \sqrt{a}}$

- 1)  $1$ ;    2)  $a$ ;    3)  $a^{2/3}$ ;    4)  $a^{3/2}$ .

**A<sub>2</sub>.** Укажите промежуток, которому принадлежат корни уравнения:  $6^{3x+1}=1/36$

1) (-2,25; -1,5); 2) (-1,5; -0,75); 3) (-0,75; 0); 4) корней нет.

**A<sub>3</sub>.** Вычислите:  $(10^{-10} \cdot 100^6)^{-1}$

1) 0,0001; 2) -100; 3) 0,01; 4) -10000.

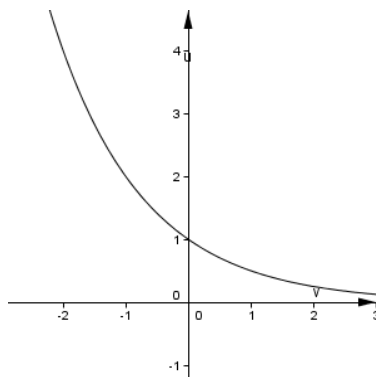
**A<sub>4</sub>.** Решите неравенство:  $8^{3x/5} \geq 0,5$

1)  $(-\infty; -5/3]$ ; 2)  $[-5/3; +\infty)$ ; 3)  $[-5/9; +\infty)$ ; 4)  $(-\infty; -5/9]$ .

**A<sub>5</sub>.** Найдите область определения функции:  $y = \sqrt{\left(\frac{2}{3}\right)^{5x+2} - \frac{3}{2}}$

1)  $(-\infty; 0,2)$ ; 2)  $(-\infty; -0,6)$ ; 3)  $(-\infty; 5]$ ; 4)  $[0,2; +\infty)$ ;

**A<sub>6</sub>.** График какой из перечисленных функций изображён на рисунке



1)  $y = (0,5)^x$ ; 2)  $y = 2^x$ ; 3)  $y = \log_2 x$ ; 4)  $y = \log_{0,5} x$ .

**B<sub>1</sub>.** Найдите произведение корней уравнения  $\sqrt[3]{19-x^2} - 64\sqrt[3]{2x-7} = 0$

**B<sub>2</sub>.** Решите систему уравнений 
$$\begin{cases} 2x - y = 1 \\ 5^{x+y} = 25 \end{cases}$$

Найдите значение  $x_0 + 2y_0$ , где  $(x_0; y_0)$  - решение системы.

**B<sub>3</sub>.** Укажите целое решение неравенства  $(x - 6)(8^{x-6} - 64) < 0$ .

**B<sub>4</sub>.** Найдите наименьшее значение функции  $y = \sqrt{\left(\frac{1}{4}\right)^{-|x|} + 19}$

**C<sub>1</sub>.** Решите уравнение:  $5 \cdot 25^x - (5x - 31) \cdot 5^x + 6 - x = 0$ .

**C<sub>2</sub>.** Решите неравенство:  $3^{x^2-2x+3} \leq 8 + 2x - x^2$

**Контрольная работа по теме: Показательная функция.**

**2 вариант**

**A<sub>1</sub>.** Вычислите:  $(4/25)^{-3/2} + 0,25$

1) 15,875; 2) 0,186; 3) 0,01; 4) 7,75.

**A<sub>2</sub>.** Упростите выражение  $x^{\frac{1}{5}} + \frac{9 - x^{\frac{2}{5}}}{x^{\frac{1}{5}} + 3}$

- 1)  $2x^{\frac{1}{5}} - 3$ ;    2)  $-3$ ;    3)  $9$ ;    4)  $3$ .

A<sub>3</sub>. Решите неравенство:  $25^{\frac{-2x}{5}} > \frac{1}{\sqrt[3]{5}}$

- 1)  $(-\infty; \frac{5}{12})$ ;    2)  $(\frac{5}{12}; +\infty)$ ;    3)  $(\frac{15}{4}; +\infty)$ ;    4)  $(-\infty; \frac{15}{4})$ .

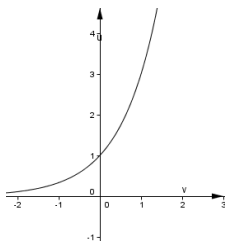
A<sub>4</sub>. Укажите промежуток, которому принадлежит корень уравнения  $8^{x-1} = 4$

- 1)  $(0,5 ; 1,25)$ ;    2)  $(1,25 ; 1,5)$ ;    3)  $(1,5 ; 1,75)$ ;    4)  $(1,75 ; 2,5)$ .

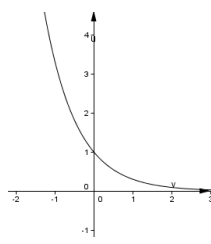
A<sub>5</sub>. Найдите область определения функции:  $y = \sqrt{5^{8x+5} - 1}$

- 1)  $(-\infty; -\frac{5}{8}]$ ;    2)  $[-\frac{5}{8}; +\infty)$ ;    3)  $[\frac{5}{8}; +\infty)$ ;    4)  $(-\frac{5}{8}; +\infty)$ .

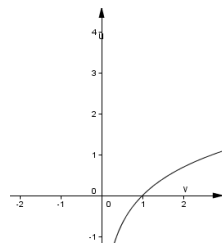
A<sub>6</sub>. На одном из рисунков изображён график функции  $y = \left(\frac{1}{3}\right)^x$ . Укажите этот рисунок.



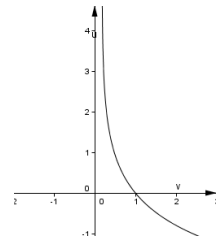
1)



2)



3)



4)

B<sub>1</sub>. Найдите наименьший корень уравнения  $2^{2x+1} - 7 \cdot 10^x + 5^{2x+1} = 0$

B<sub>2</sub>. Решите систему уравнений 
$$\begin{cases} 2^{x-y} = 128 \\ \left(\frac{1}{2}\right)^{x-2y+1} = \frac{1}{8} \end{cases}$$

Найдите значение  $2x_0 - y_0$ , где  $(x_0; y_0)$  - решение системы.

B<sub>3</sub>. Укажите целое решение неравенства  $(x - 6)(8^{x-6} - 64) < 0$ .

B<sub>4</sub>. Найдите наименьшее значение функции  $y = \sqrt{\left(\frac{1}{5}\right)^{-|x|} + 11}$

C<sub>1</sub>. Решите уравнение:  $5^{2x^2-11} + 4 \cdot 5^{x^2+x-5} = 25^{x-1}$

C<sub>2</sub>. Решите неравенство:  $4 \cdot 2^{\frac{x-5}{x-1}} + 6 \cdot \frac{x-3}{x-1} \leq 6 \cdot 9^{\frac{x-3}{x-1}}$

### Контрольная работа по теме «Показательные уравнения и неравенства»

1 вариант

2 вариант

1. Решить уравнение

$$2^x = 128$$

$$3^x = 27$$

$$3^x = \frac{1}{27}$$

$$2^x = \frac{1}{32}$$

$$\left(\frac{2}{3}\right)^{2-3x} = \frac{9}{4}$$

$$\left(\frac{2}{5}\right)^{1-3x} = \frac{25}{4}$$

1. Решить уравнение

$$\begin{aligned} 3^{x+2} - 5 \cdot 3^x &= 36 \\ 5^{x+1} + 5^x + 5^{x-1} &= 155 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 3^x - 2 \cdot 3^{x-2} &= 63 \\ 5^{x+1} + 5^x + 5^{x-1} &= 31 \end{aligned}$$

2. Решить уравнение

$$7^{2x} - 6 \cdot 7^x + 5 = 0$$

$$2^{2x} - 8 \cdot 2^x + 16 = 0$$

3. Решить неравенство

$$3^x \leq 81$$

$$5^x > 125$$

$$0,5^{4x+3} \geq 0,5^{6x-1}$$

$$0,7^{x-1} \geq 0,7^{-x+8}$$

$$\frac{1}{7} \leq 7^{x-3} < 49$$

$$\frac{1}{3} < 3^{3+x} < 9$$

4. Решить неравенство

$$3^{2x} - 4 \cdot 3^x + 3 \leq 0$$

$$5^{2x} + 4 \cdot 5^x - 5 \geq 0$$

**Контрольная работа по теме: Логарифмическая функция.  
Логарифмические уравнения и неравенства.**

**1 Вариант.**

**A<sub>1</sub>**. Найдите значение выражения  $6 \cdot 4,5^{\log_4 5^9}$ .

1) 6;      2) 27;      3) 12;      4) 54.

**A<sub>2</sub>**. Укажите промежуток, которому принадлежит корень уравнения

$$\ln(x+4) - \ln(x+3) = \ln 3.$$

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

**A<sub>3</sub>**. Найдите область определения функции  $y = \log_{\sqrt{2}}(x - x^2 \sqrt{2})$ .

1)  $(-\infty; 0) \cup (\sqrt{2}; +\infty)$ ;      2)  $(0; \sqrt{2})$ ;      3)  $(\sqrt{2}; 0)$ ;      4)  $(-\infty; \sqrt{2}) \cup (0; +\infty)$ .

**A<sub>4</sub>**. Найдите значение выражения  $\log_3(9b)$ , если  $\log_3 b = 5$ .

1) 25;      2) 10;      3) -8;      4) 7.

**A<sub>5</sub>**. Решите неравенство  $\log_2(1 - 0,3x) \geq 4$ .

1)  $(\frac{10}{3}; 50)$ ;      2)  $[0; +\infty)$ ;      3)  $(-\infty; 50)$ ;      4)  $(-\infty; -\frac{10}{3})$ .

**B<sub>1</sub>**. Укажите наименьшее целое число из области определения функции  $y = \lg(8 - |2x + 3|)$ .

**B<sub>2</sub>**. Найдите произведение корней уравнения  $11^{2 \log_5 x^2} - 12 \cdot 11^{\log_5 x^2} + 11 = 0$ .

**B<sub>3</sub>**. Найдите значение выражения  $(0,25)^{\lg 2} \cdot (0,04)^{\lg 2} \cdot 10^{\lg 8}$ .

**B<sub>4</sub>**. Пусть  $(x_0; y_0)$  - решение системы уравнений  $\begin{cases} \log_{\frac{1}{2}}(x-2) - y = 0 \\ |x-2| - y = 3 \end{cases}$ . Найдите сумму

$x_0 + y_0$ .

**C<sub>1</sub>**. Решите уравнение  $3 \log_6 \left( 3 - \frac{3}{2x+3} \right) = 4 \log_6 \left( 2 + \frac{1}{x+1} \right) + 3$ .

C<sub>2</sub>. Решите неравенство  $\log_x \frac{2x+5}{4x-10} \leq 0$ .

C<sub>3</sub>. Найдите значение  $a$ , при которых область определения функции

$y = \left( a^{x+0,5} + \sqrt{x} \cdot a^4 - \sqrt{x}^{2x \log_x a} - a^{4,5} \right)^{0,5}$  содержит ровно три целых числа.

**Контрольная работа по теме: Логарифмическая функция.  
Логарифмические уравнения и неравенства.**

**2 Вариант.**

A<sub>1</sub>. Найдите значение выражения  $1,5^{\log_{1,5} 6} - 3$ .

- 1) 1;      2) -9;      3) 3;      4) -1,5.

A<sub>2</sub>. Укажите промежутки, которому принадлежит корень уравнения  $\log_4 \sqrt{-5} = \log_{25} 5$ .

- 1) (-4; -2);      2) (6; 8);      3) (3; 6);      4) (-8; -6).

A<sub>3</sub>. Найдите область определения функции  $y = \log_{0,1}(0,01 - x^2)$ .

- 1)  $(-\infty; -0,1) \cup (0,1; +\infty)$ ;      2)  $(-\infty; -0,1) \cup [1; +\infty)$ ;      3)  $[0,1; 0,1]$ ;      4)  $(-\infty; 0,1; 0,1)$ .

A<sub>4</sub>. Вычислите  $\log_2 \frac{b}{16}$ , если  $\log_2 b = 3$ .

- 1) 1;      2) -7;      3) -1;      4) 7.

A<sub>5</sub>. Решите неравенство  $\log_{1,25} \sqrt{0,8x + 0,4} \geq -1$ .

- 1)  $(-\infty; 0,5; 0,5]$ ;      2)  $(-\infty; 0,5]$ ;      3)  $(-\infty; +\infty)$ ;      4)  $(2; 2]$ .

B<sub>1</sub>. Найдите наименьшее значение функции  $y = \log_{\frac{1}{3}} \left( \frac{1}{81} - x^2 \right)$ .

B<sub>2</sub>. Найдите наибольшее целое решение неравенства  $\log_{0,5}^2 x^2 - 2 \log_{0,5} x - 3 \leq 0$ .

B<sub>3</sub>. Найдите значение выражения  $\frac{\log_2 40}{\lg 2} - \frac{\log_2 5}{\log_{80} 2}$ .

B<sub>4</sub>. Пусть  $(x_0; y_0)$  - решение системы уравнений  $\begin{cases} \log_{\frac{1}{2}} \sqrt{-2} \cdot y = 0 \\ |x-3| - y = 5 \end{cases}$ .

Найдите сумму  $x_0 + y_0$ .

C<sub>1</sub>. Решите уравнение  $2 \log_2 \left( 1 - \frac{13}{2x+7} \right) = 3 \log_2 \left( 2 + \frac{13}{x-3} \right) + 12$ .

C<sub>2</sub>. Решите неравенство  $\log_{-6x-5x^2} 6^x > 0$ .

С3. Найдите все положительные, не равные 1, значения  $a$ , при которых область определения функции  $y = \sqrt{x} \cdot \sqrt{a} + a^{4+0,5\log_a x} - x^{0,5+\log_a a} - a^{4,5}$  не содержит двузначных натуральных чисел

### Контрольная работа по теме «Объём и площадь поверхности тел вращения»

#### 1 вариант

1. Равносторонний треугольник со стороной 8 см вращается вокруг основания. Найти объём и площадь боковой поверхности получившейся фигуры.
2. В цилиндр вписан шар. Площадь поверхности шара равна  $100\pi$  см<sup>2</sup>. Найти объём и площадь полной поверхности цилиндра.
3. Прямоугольник с диагональю 10 см и стороной 8 см вращается вокруг меньшей стороны. Найти объём и площадь полной поверхности получившейся фигуры.
4. В шаре на расстоянии 6 см от центра проведено сечение, площадь которого равна  $64\pi$  см<sup>2</sup>. Найти объём шара и площадь соответствующей сферы.
5. Образующая конуса равна 12 см и наклонена к плоскости основания под углом  $60^\circ$ . Найти объём и площадь полной поверхности данного конуса.

#### 2 вариант

1. Равносторонний треугольник со стороной 12 см вращается вокруг основания. Найти объём и площадь боковой поверхности получившейся фигуры.
2. В цилиндр вписан шар. Площадь поверхности шара равна  $64\pi$  см<sup>2</sup>. Найти объём и площадь полной поверхности цилиндра.
3. Прямоугольник с диагональю 13 см и стороной 12 см вращается вокруг меньшей стороны. Найти объём и площадь полной поверхности получившейся фигуры.
4. В шаре на расстоянии 8 см от центра проведено сечение, площадь которого равна  $36\pi$  см<sup>2</sup>. Найти объём шара и площадь соответствующей сферы.
5. Образующая конуса равна 10 см и наклонена к плоскости основания под углом  $60^\circ$ . Найти объём и площадь полной поверхности данного конуса.



## Контрольная работа по теме «Координаты и векторы в пространстве»

### Вариант 1

1. В пространстве заданы две точки  $A(0; 2; 0)$  и  $B(0; -6; 0)$ . Найдите геометрическое место всех точек  $M$  пространства, для которых выполняется условие:  $AM = 3MB$ .
2. В правильной четырехугольной пирамиде  $PABCD$ , все ребра которой равны между собой, известны координаты вершин  $A$  и  $C$ :  $A(-2; 0; 0)$ ;  $C(2; 0; 0)$ . Найдите координаты остальных вершин пирамиды, если вершина  $P$  принадлежит оси  $Oz$ .
3. В пространстве заданы четыре точки:  $A(1; 1; 1)$ ,  $B(1; 2; -2)$ ,  $C(9; 0; 0)$ ,  $D(2; 3; 4)$ .
  - а) Напишите параметрические уравнения прямой  $BC$ .
  - б) Напишите уравнение плоскости  $ABC$ .
  - в) Напишите уравнение сферы, диаметром которой является отрезок  $AD$ .
  - г) Определите взаимное расположение прямой  $BC$  и этой сферы.
  - д) Напишите уравнение плоскости, касающейся этой сферы в точке  $A$ .
  - е) Найдите расстояние между прямыми  $BC$  и  $AD$ .

### Вариант 2

1. В пространстве заданы две точки  $A(-6; 0; 0)$  и  $B(3; 0; 0)$ . Найдите геометрическое место всех точек  $M$  пространства, для которых выполняется условие:  $AM = 2MB$ .
2. Основание  $ABC$  правильного тетраэдра  $ABCD$  лежит в плоскости  $xOy$ , причем известны координаты вершин  $A$  и  $B$ :  $A(1; 0; 0)$ ;  $B(-1; 0; 0)$ . Найдите координаты остальных вершин тетраэдра.
3. В пространстве заданы четыре точки:  $A(2; 0; 0)$ ,  $B(2; 1; -3)$ ,  $C(10; -1; -1)$ ,  $D(3; 2; 3)$ .
  - а) Напишите параметрические уравнения прямой  $BC$ .
  - б) Напишите уравнение плоскости  $ABC$ .
  - в) Напишите уравнение сферы, диаметром которой является отрезок  $AD$ .
  - г) Определите взаимное расположение прямой  $BC$  и этой сферы.
  - д) Напишите уравнение плоскости, касающейся этой сферы в точке  $D$ .
  - е) Найдите расстояние между прямыми  $BC$  и  $AD$ .

### 3.4. ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ

Наименование разделов и тем	Темы практических работ	Количество часов
<b>Раздел 1. Развитие понятия о числе</b>		4
Тема 1.1 Целые и рациональные числа	1. Действия с целыми и рациональными числами.	
Тема 1.2 Действительные числа.	2. <b>Входная контрольная работа за курс основной школы</b>	
Тема 1.3. Приближенные вычисления.	3. Действия с рациональными дробями и иррациональными числами.	2
Тема 1.4. Развитие понятия о числе.	4. Действия с приближенными величинами.	2
<b>Раздел 2. Корни , степени, логарифмы</b>		
Тема 2.1. Степени и корни.	5. Действия с иррациональными и комплексными числами.	2
	1. Корень $n$ -ной степени.	14
	2. Применение свойств корня $n$ – ой степени.	
	3. Иррациональные уравнения.	
	4. Решение систем иррациональных уравнений.	
	5. Степень с целым и рациональным показателем показателями и её свойства.	
	6. Преобразование рациональных и иррациональных выражений.	
	7. <b>Контрольная работа.</b>	
Тема 2.2. Показательная функция. Показательные уравнения и неравенства	8. Показательная функция.	10
	9. Показательные уравнения.	
	10. Решение показательных уравнений.	
	11. Решение систем показательных уравнений.	
	12. Показательные неравенства.	
	13. Решение показательных неравенств.	
Тема 2.3. Логарифмическая функция.	14. Логарифмы и их свойства.	15
	15. Применение свойств логарифма.	
	16. Преобразование логарифмических выражений.	
	17. Логарифмическая функция.	
	18. Решение логарифмических уравнений.	
	19. Решение логарифмических неравенств.	
	20. <b>Контрольная работа.</b>	
<b>Раздел 3. Прямые и плоскости в пространстве.</b>		4
Тема 3.1. Параллельность в пространстве	1. Аксиомы стереометрии.	
	2. Параллельные прямые в пространстве.	
	3. Признак параллельности прямой и	

Тема 3.2. Перпендикулярность в пространстве	<p>плоскости.</p> <p>4. Признак параллельности плоскостей.</p> <p>5. Признак перпендикулярности прямых. Признак перпендикулярности прямой и плоскости. 7</p> <p>6. Перпендикуляр и наклонная. Теорема о трех перпендикулярах.</p> <p>7. Признак перпендикулярности плоскостей.</p> <p>8. Изображение пространственных фигур на плоскости.</p> <p>9. Углы между скрещивающимися прямыми, между прямой и плоскостью, между плоскостями.</p>	
<b>Раздел 4. Основы тригонометрии.</b>	<b>10. Контрольная работа</b>	
Тема 4.1. Тригонометрические функции	<p>1. Основные тригонометрические тождества. 13</p> <p>2. Формулы приведения.</p> <p>3. Формулы сложения.</p> <p>4. Формулы суммы и разности тригонометрических функций.</p> <p>5. Формулы двойного и половинного аргумента.</p> <p>6. Преобразование тригонометрических выражений.</p>	
<b>Раздел 5. Координаты и векторы в пространстве.</b>	<b>7. Контрольная работа</b>	
Тема 5.1. Прямоугольная система координат в пространстве.	<p>1. Прямоугольная система координат в пространстве. 5</p> <p>2. Параллельный перенос в пространстве.</p> <p>3. Уравнения сферы, плоскости и прямой.</p>	
Тема 5.1. Векторы в пространстве.	<p>4. Векторы в пространстве. 6</p> <p>5. Действия над векторами в пространстве.</p>	
<b>Раздел 6. Функции, их свойства и графики.</b>	<b>6. Контрольная работа</b>	
Тема 6.1. Числовые функции.	<p>1. Преобразование графиков. 3</p> <p>2. Возрастание и убывание функций. Экстремумы функции.</p> <p>3. Исследование функций.</p>	
Тема 6.2. Тригонометрические функции.	<p>4. Тригонометрические функции и их графики. 8</p> <p>5. Преобразование графиков тригонометрических функций.</p> <p>6. Исследование тригонометрических функций.</p>	
<b>Раздел 7. Тригонометрические уравнения и неравенства.</b>	<b>1. Обратные тригонометрические функции.</b>	<b>12</b>
Тема 7.1.	<p>2. Простейшие тригонометрические уравнения.</p> <p>3. Тригонометрические уравнения, приводимые к квадратным уравнениям.</p>	

Тригонометрические уравнения и неравенства.	4. Однородные тригонометрические уравнения.	
	5. Решение систем тригонометрических уравнений.	
	6. Решение тригонометрических неравенств.	
	7. <b>Контрольная работа</b>	
<b>Раздел 8. Многогранники.</b>	1. Призма и её виды.	9
Тема 8.1. Многогранники.	2. Площадь поверхности и объем призмы.	
	3. Параллелепипед и его виды.	
	4. Площадь поверхности и объем параллелепипеда.	
	5. Пирамида. Площадь поверхности и объем пирамиды.	
	6. Усечённая пирамида. Площадь поверхности и объем усечённой пирамиды.	
	7. Сечения в кубе, призме, пирамиде.	
	8. <b>Контрольная работа</b>	
<b>Раздел 9. Начала математического анализа. Производная функции и её применение.</b>	1. Понятие производной. Правила вычисления производных.	7
Тема 9.1. Производная функции.	2. Производные степенной, логарифмической функций.	
	3. Производные тригонометрических функций.	
	4. Производная сложной функции.	
	5. Геометрический смысл производной.	
	6. Уравнение касательной.	
	7. Механический смысл производной.	
Тема 9.2. Применения производной.	8. Признаки возрастания(убывания) функции.	7
	9. Критические точки функции, максимумы и минимумы.	
	10. Применение производной к исследованию функций.	
	11. <b>Контрольная работа</b>	
<b>Раздел 10. Тела и поверхности вращения.</b> Тема 10.1. Тела вращения	1. Цилиндр. Площадь поверхности и объем цилиндра.	6
	2. Конус. Площадь поверхности и объем конуса.	
	3. Усечённый конус. Площадь поверхности и объем усечённого конуса.	
	4. Площадь поверхности и объем шара и его частей.	
	5. <b>Контрольная работа</b>	
<b>Раздел 11. Интеграл и его применение.</b>	1. Первообразная функции. Правила вычисления первообразных.	11
Тема 11.1. Первообразная и интеграл.	2. Определённый интеграл.	
	3. Площадь криволинейной трапеции.	
	4. <b>Контрольная работа</b>	
<b>Раздел 12. Комбинаторика. Элементы теории вероятностей и математической статистики.</b>	1. Основные понятия комбинаторики.	9
	2. Правила комбинаторики. Решение комбинаторных задач.	

Тема 12.1.  
Комбинаторика Тема

12.2. Элементы теории вероятностей и математической статистики.

3. Решение задач на перебор вариантов.
4. Формула бинома Ньютона. Свойства биномиальных коэффициентов. Треугольник Паскаля.
5. Событие и его виды. Вероятность события. 8
6. Сложение и умножение вероятностей.
7. Дискретная случайная величина, закон ее распределения. Числовые характеристики дискретной случайной величины.
8. Представление данных.
9. **Контрольная работа**

Всего: 164

### 3.5. ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ И ФОРМ КОНТРОЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

№	Перечень тем самостоятельной работы	Форма контроля	Кол-во часов
1.	«История происхождения комплексного числа» или «История развития числа»	Презентация	6
2.	Решение иррациональных уравнений.	ДСР	2ч
3.	Преобразование рациональных и иррациональных выражений.	ДСР	2
4.	Решение показательных уравнений.	ДСР	2
5.	История логарифма числа.	реферат	4
6.	Решение логарифмических уравнений.	ДСР	2
7.	История создания и развития топологии.	реферат	4
8.	Геометрия Лобачевского.	реферат	4
9.	Симметрия в архитектуре г Вологда.	реферат	4
10.	История тригонометрии и её роль в изучении естественно-математических наук.	Реферат	4
11.	Преобразование тригонометрических выражений	ДСР	2
12.	Пьер Ферма и Рене Декарт.	реферат	2
13.	Преобразование графиков тригонометрических функций.	Графическая работа	2
14.	Нахождение площади поверхности и объема призмы.	ДСР	2
15.	Правильные многогранники.	реферат	3
16.	Применение производной в физике.	реферат	2
17.	Нахождение объема тела вращения с помощью интеграла.	конспект	2
Итого			<b>51</b>

<b>Выполнение индивидуальных проектов по учебной дисциплине</b>	<b>51</b>
<b>Примерная тематика индивидуальных проектов</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Математика и спорт.</li> <li>2. Тайна золотого сечения</li> <li>3. Загадки пирамиды</li> <li>4. Приложения определенного интеграла в профессии</li> <li>5. Алгоритм изготовления орнамента.</li> <li>6. Чертежи, фигуры, линии и математические расчеты в твоей профессии</li> <li>7. Математические софизмы</li> <li>8. «Абсолютная красота разума»(золотое сечение).</li> <li>9. «Божественная мера красоты, сотворенная в природе»(числа Фибоначчи).</li> <li>10. А.С. Пушкин и математика.</li> <li>11. Правильные многогранники в картине мира</li> <li>12. Многогранники в искусстве и живописи.</li> </ol>	
Итого	<b>102</b>

### 3.6 .МАТЕРИАЛЫ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

**Промежуточный контроль** осуществляется по завершении учебного материала:

для 1 курса – в форме написания экзаменационной работы в 1 и 2 семестрах.

Задания составляются в соответствии со знаниями, умениями и навыками, которые должен получить каждый обучающийся после завершения 1 курса изучения математики.

Задания экзаменационной работы составляются комиссией из преподавателей математики учебного заведения, заверяются на заседании ПЦК. На решение экзаменационной работы обучающимся дается 135 минут. На экзамене разрешается использовать справочный материал, который помещен в сборнике Дорофеева на с. 153-158.

По окончании экзамена, обучающиеся сдают сами работы, а также черновики. Если в черновике задание выполнено верно, а при списывании с черновика допущена ошибка, или не переписано в экзаменационный лист, то задание считается решенным верно.

При анализе экзаменационных работ по математике по содержанию можно выделить следующие группы ошибок:

- а) ошибки, которые обнаруживают незнание учащимися формул, правил, основных свойств, теорем и неумение их применять, незнание приемов решения задач, рассматриваемых в учебных пособиях;
- б) потеря корня или сохранение в ответе постороннего корня, отбрасывание без объяснения одного из корней и равнозначных им;
- в) вычислительные ошибки, если они не являются опиской.

К числу недочетов относятся: описки, недостаточность или отсутствие пояснений, обоснований в решениях, неточности в построении чертежа (поведение графика функции в особых точках и на бесконечности; изображение так называемых

невидимых линий пространственных фигур не пунктирной, а сплошной линией) и равнозначные им недочеты.

Если одна и та же ошибка (один и тот же недочет) встречается несколько раз, то это рассматривается как одна ошибка (один недочет). Зачеркивания в работе (желательно, чтобы они были аккуратными) свидетельствуют о поисках решения, что считать ошибкой не следует.

#### **Критерии оценивания экзаменационных работ**

Оценивание экзаменационных работ осуществляется по специально разработанным критериям.

# **КОМПЛЕКТ ЭКЗАМЕННАЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ.**

**Бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
Вологодской области**

**«ВОЛОГОДСКИЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ КОЛЛЕДЖ»**

Рассмотрен на заседании ПЦК  
общеобразовательных дисциплин

УТВЕРЖДЕНО  
приказом № \_\_\_\_\_  
от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 201 г.

Протокол № \_\_\_\_\_ 201 г.

Председатель \_\_\_\_\_ С.Л. Малкова

**Комплект контрольно-оценочных средств  
по учебной дисциплине**

**Математика**

основной профессиональной образовательной программы (ОПОП)

по специальностям СПО

**43.02.08 Сервис домашнего и коммунального хозяйства**

**Разработчик:**

Проворова Ирина Анатольевна



### Пояснительная записка.

Комплект контрольно – оценочных средств (КОС) по дисциплине «Математика 1 курс» предназначен для проведения промежуточного контроля знаний и умений студентов за 1 семестр. КОС составлен в соответствии с Примерной программой учебной дисциплины «Математика» для профессий среднего профессионального образования.

В результате изучения учебной дисциплины «Математика» в 1 семестре обучающийся должен *уметь*:

- находить значения корня, степени, логарифма;
- решать иррациональные, показательные, логарифмические уравнения и неравенства.
- выполнять преобразования выражений, применяя формулы, связанные со свойствами степеней, логарифмов, тригонометрических функций;
- использовать свойства функции для сравнения и оценки ее значений.
- выполнять чертеж по условию задачи, применять признаки параллельности и перпендикулярности прямых и плоскостей при решении задач, решать простейшие задачи на вычисление геометрических величин,

Контроль знаний и умений студентов проводится в форме письменного экзамена, время выполнения работы 135 мин.

Каждый вариант КОС содержит 11 заданий, разбитых на две части (1, 2), имеющие разные уровни сложности.

Часть 1 содержит 8 заданий с кратким ответом. Эти задания контролируют владение навыками решения типовых задач и не требуют больших выкладок. Для каждого из заданий ответом может являться целое число, число, записанное в виде дроби или числовой промежутка. Решение заданий части 1 приводить не следует. Каждое правильно выполненное задание части 1 оценивается 1 баллом.

Часть 2 содержит 3 более сложных задания, позволяющих дифференцировать учащихся с высоким уровнем математической подготовки. Задание этой части считается решенным, если приведена развернутая запись решения с обоснованием каждого этапа и получен правильный ответ. При этом контролируется умение проводить логически и математически корректные рассуждения, а так же грамотно их записывать. Каждое правильно выполненное задание части 2 оценивается баллами в зависимости от сложности задания, полноты решения и правильности ответа. Метод решения и форма его записи могут быть произвольными. Задания допускают различные методы решения и записи ответа. За решение, в котором обоснованно получен правильный ответ, выставляется максимальное количество баллов.

При составлении данных КОСов использовались сборники ФИПИ для подготовки к ГИА разных лет:

1. ЕГЭ 2013. Математика: тематические тренировочные задания / В. В. Кочагин, М. Н. Кочагина. – М. : Эксмо, 2012. ( ЕГЭ. Тренировочные задания).
2. ЕГЭ 2013. Математика: тематические тренировочные задания / Т. А. Корешкова, В. В. Мирошин, Н. В. Шевелева. – М. : Эксмо, 2012. ( ЕГЭ. Тренировочные задания).
3. ЕГЭ 2013. Оптимальный банк заданий для подготовки учащихся. Математика. Учебное пособие./ А.В. Семенов, А.С. Трепалин, И. В. Яценко, П.И. Захаров.- М. Интеллект-Центр, 2013.
4. Алгебра. 10 – 11 класс. Тематические тесты. Подготовка к ЕГЭ: учебно – методическое пособие./ Под редакцией Д. А. Мальцева, А. Г. Клово. – Ростов н/Д: издатель Мальцев Д. А.; М.: НИИ школьных технологий, 2009.

## **Приложение А**

### **Перечень экзаменационных вопросов:**

#### Тема 1: Показательная и логарифмическая функции.

1. Корень  $n$  – ой степени и его свойства.
2. Решение иррациональных уравнений, систем иррациональных уравнений.
3. Преобразование рациональных, иррациональных выражений.
4. Степень с целым и рациональным показателями и их свойства.
5. Показательная функция.
6. Решение показательных уравнений.
7. Решение систем показательных уравнений.
8. Решение показательных неравенств.
9. Логарифм числа и его свойства.
10. Преобразование логарифмических выражений.
11. Логарифмическая функция.
12. Решение логарифмических уравнений.
13. Решение логарифмических неравенств.

#### Тема 2: Основы тригонометрии.

1. Радианное измерение углов. Основные тригонометрические тождества.
2. Формулы приведения.
3. Sin, cos, tg, ctg суммы и разности двух аргументов.
4. Формулы двойного и половинного аргумента тригонометрических функций.
5. Формулы суммы и разности тригонометрических функций.

#### Тема 3: Параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей.

1. Признак параллельности прямых в пространстве.
2. Признак параллельности прямой и плоскости.
3. Признак параллельности плоскостей.
4. Признак перпендикулярности прямой и плоскости.
5. Теорема о трех перпендикулярах.
6. Признак перпендикулярности плоскостей.

## Приложение Б

### Перечень экзаменационных задач:

#### Тема 1: Показательная и логарифмическая функции.

1. Вычислите:  $\sqrt[5]{32 \cdot 0,00001}$ .
2. Вычислите:  $\sqrt[4]{625 \cdot 16}$ .
3. Вычислите:  $\sqrt[3]{64 \cdot 27}$ .
4. Вычислите:  $\sqrt[3]{216 \cdot 8}$ .
5. Вычислите:  $\sqrt[5]{1024 \cdot 243}$ .
6. Вычислите:  $\sqrt[4]{81 \cdot 256}$ .
7. Решите уравнение:  $\left(\frac{7}{12}\right)^{-2x+3} = \left(\frac{12}{7}\right)^{3x+3}$
8. Решите уравнение:  $3^{-1-x} = \left(\frac{1}{3}\right)^{2x+3}$ .
9. Решите уравнение:  $4^{5x-1} = 16^{3x+2}$ .
10. Решите уравнение:  $25^{-x+3} = \left(\frac{1}{5}\right)^{3x-1}$ .
11. Решите уравнение:  $2^{3x+7} = \left(\frac{1}{4}\right)^{x-1}$ .
12. Решите уравнение:  $0,09^{5x-1} = 0,3^{x+7}$ .
13. Вычислите:  $\log_{0,2} 40 - \log_{0,2} 8 + \log_{0,2} 1$ .
14. Вычислите:  $\log_{1,5} 19 - \log_{1,5} 38 + \log_{1,5} 3$ .
15. Вычислите:  $\log_{\frac{1}{6}} \frac{4}{5} + \log_{\frac{1}{6}} 15 + \log_{\frac{1}{6}} 3$ .
16. Вычислите:  $\log_4 72 - 2\log_4 3 + 3\log_4 2$ .
17. Вычислите:  $3\log_3 2 - \log_3 24 + \log_3 \frac{1}{3}$ .
18. Вычислите:  $\log_3 15 - \log_3 \frac{5}{9} + \log_3 \frac{1}{81}$ .
19. Найдите наибольшее целое  $x$ , при котором выполняется неравенство  $\log_4 x \geq \log_4(3x-4)$ .

20. Найдите наименьшее целое  $x$ , при котором выполняется неравенство  $\log_2(8-6x) \leq \log_2 2x$ .
21. Найдите наибольшее целое  $x$ , при котором выполняется неравенство  $\log_{\frac{1}{3}} x \leq \log_{\frac{1}{3}}(2x-4)$ .
22. Найдите наименьшее целое  $x$ , при котором выполняется неравенство  $\log_{2,5}(6-x) \geq \log_{2,5}(4-3x)$ .
23. Найдите наибольшее целое  $x$ , при котором выполняется неравенство  $\log_{\frac{1}{3}}(5x-9) \geq \log_{\frac{1}{3}} 4x$ .
24. Найдите наибольшее целое  $x$ , при котором выполняется неравенство  $\log_{0,6}(2x-1) \geq \log_{0,6} x$ .
25. Решите неравенство:  $2^{2x-3} + 2^{2x+1} \leq 136$ .
26. Решите неравенство:  $5^{2x-1} - 5^{2x-3} > 4,8$ .
27. Решите неравенство:  $\left(\frac{1}{5}\right)^{3x+4} + \left(\frac{1}{5}\right)^{3x+5} > 6$ .
28. Решите неравенство:  $0,3^{6x-1} - 0,3^{6x} \geq 0,7$ .
29. Решите неравенство:  $\left(\frac{1}{3}\right)^{5x-1} + \left(\frac{1}{3}\right)^{5x} > \frac{4}{9}$ .
30. Решите неравенство:  $3^{x+1} - 4 \cdot 3^{x-2} \geq 69$ .
31. Решите уравнение:  $\log_{0,2}^2 x + \log_{0,2} x - 6 = 0$
32. Решите уравнение  $\log_2(3-x) + \log_2(1-x) = 3$ .
33. Решите уравнение  $3\log_8^2 x + 5\log_8 x - 2 = 0$
34. Решите уравнение  $\log_{\frac{1}{3}} x + \log_{\frac{1}{3}}(x-8) = -2$
35. Решите уравнение:  $\log_{\frac{1}{2}}^2 x + 3\log_{\frac{1}{2}} x + 2 = 0$
36. Решите уравнение:  $\log_2 x + \log_2(x-2) = 3$
37. Найдите область определения функции  $y = \log_2(2x-6)$ .
38. Найдите область значения функции  $y = 3^x + 2$ .
39. Найдите область значения функции  $y = 5^x - 2$ .

40. Найдите область значения функции  $y = \log_3 x + 1$ .

41. Найдите область значения функции  $y = 2^x - 4$ .

42. Найдите область определения функции  $y = \log_5(x + 2)$ .

Тема 2: Основы тригонометрии.

1. Найдите  $\sin \alpha$ , если  $\cos \alpha = 0,6$  и  $\frac{3\pi}{2} < \alpha < 2\pi$ .

2. Упростите выражение  $\frac{\sin 2t - 2 \sin t}{\cos t - 1}$ .

3. Найдите значение выражения  $\frac{7 \operatorname{ctg}\left(\frac{3\pi}{2} - \alpha\right)}{2 \sin(\pi - \alpha)}$ , если  $\alpha = \frac{5\pi}{3}$ .

4. Найдите  $\sin \alpha$ , если  $\cos \alpha = 0,8$  и  $0 < \alpha < \frac{\pi}{2}$ .

5. Упростите выражение  $\operatorname{ctg}^2 t \cdot (\cos^2 t - 1) + 1$

6. Найдите значение выражения  $\frac{2 \operatorname{ctg}\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right)}{5 \operatorname{ctg}(\pi + \alpha)}$ , если  $\alpha = \frac{5\pi}{6}$ .

7. Найдите  $\operatorname{tg} \alpha$ , если  $\cos \alpha = -\frac{24}{25}$  и  $\pi < \alpha < \frac{3\pi}{2}$ .

8. Упростите выражение  $\frac{\cos 2t - \cos^2 t}{1 - \cos^2 t}$

9. Найдите значение выражения  $\frac{5 \operatorname{tg}\left(\frac{3\pi}{2} + \alpha\right)}{4 \operatorname{tg}(\pi + \alpha)}$ , если  $\alpha = \frac{5\pi}{4}$ .

10. Найдите  $\sin \alpha$ , если  $\cos \alpha = -\frac{5}{13}$  и  $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$ .

11. Упростите выражение  $\cos^2 t - (\operatorname{ctg}^2 t + 1) \cdot \sin^2 t$

12. Найдите значение выражения  $\frac{3 \operatorname{tg}\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right)}{4 \operatorname{tg}(2\pi + \alpha)}$ , если  $\alpha = \frac{5\pi}{4}$ .

13.. Найдите  $\operatorname{tg} \alpha$ , если  $\sin \alpha = \frac{4}{5}$  и  $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$ .

14. Упростите выражение  $1 - \frac{\sin 2t \cdot \cos t}{2 \sin t}$

15. Найдите значение выражения  $\frac{3\operatorname{ctg}\left(\frac{\pi}{4}-\alpha\right)}{25\operatorname{ctg}\left(\frac{3\pi}{2}-\alpha\right)}$ , если  $\alpha = \frac{7\pi}{4}$ .

16. Найдите  $\sin \alpha$ , если  $\cos \alpha = -\frac{5}{13}$  и  $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$ .

17. Упростите выражение  $(1 - \operatorname{tg}^2 t) \cdot \cos^2 t$

18. Найдите значение выражения  $\frac{2\cos\left(\frac{3\pi}{2} + \alpha\right)}{5\cos(\pi + \alpha)}$ , если  $\alpha = \frac{5\pi}{4}$ .

Тема 3: Параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей.

1. Через концы отрезка АВ и его середину С проведены параллельные прямые, пересекающие некоторую плоскость в точках  $A_1, B_1, C_1$ . Найдите длину отрезка  $CC_1$ , если отрезок АВ не пересекает плоскость и  $AA_1 = 9$  см и  $BB_1 = 5$  см.
2. Дан треугольник АВС. Плоскость, параллельная прямой АВ, пересекает сторону АС этого треугольника в точке  $A_1$ , а сторону ВС – в точке  $B_1$ . Найдите длину отрезка  $A_1B_1$ , если  $AB = 8$  см,  $AA_1 : A_1C = 5 : 3$ .
3. Дана плоскость; из некоторой точки пространства проведены к этой плоскости две наклонные длиной 20 см и 15 см; проекция первой из них на плоскость равна 16 см. Найдите проекцию второй наклонной.
4. Сторона квадрата ABCD равна 6 см. Отрезок AM перпендикулярен плоскости квадрата и равен 2 см. Найдите расстояние от точки М до точки пересечения диагоналей квадрата.
5. Прямые АВ, АС, и АД попарно перпендикулярны. Найдите отрезок АС, если  $ВД = 9$  см,  $ВС = 16$  см,  $АД = 5$  см.
6. Через точки А и В проведены прямые, перпендикулярные плоскости  $\alpha$ , пересекающие ее в точках С и D соответственно. Найдите расстояние между точками А и В, если  $АС = 3$  м,  $ВД = 2$  м,  $CD = 2,4$  м и отрезок АВ не пересекает плоскость  $\alpha$ .

## Приложение В

### Варианты тестов для промежуточной аттестации

по дисциплине «Математика 1 курс».

#### Вариант 1

##### Часть 1.

Дайте краткий ответ. Для каждого из заданий ответом может являться целое число или выражение, число, записанное в виде дроби или числовой промежуток.

1. Вычислите:  $\sqrt[5]{32 \cdot 0,00001}$ .
2. Решите уравнение:  $3^{-1-x} = \left(\frac{1}{3}\right)^{2x+3}$ .
3. Вычислите:  $\log_{0,2} 40 - \log_{0,2} 8 + \log_{0,2} 1$ .
4. Найдите наибольшее целое  $x$ , при котором выполняется неравенство  $\log_4 x \geq \log_4(3x-4)$ .
5. Найдите  $\sin \alpha$ , если  $\cos \alpha = 0,6$  и  $\frac{3\pi}{2} < \alpha < 2\pi$ .
6. Решите уравнение  $\sqrt{x^4 + 19} = 10$ .
7. Найдите область определения функции  $y = \log_2(2x-6)$ .
8. Через концы отрезка АВ и его середину С проведены параллельные прямые, пересекающие некоторую плоскость в точках  $A_1, B_1, C_1$ . Найдите длину отрезка  $CC_1$ , если отрезок АВ не пересекает плоскость и  $AA_1 = 9$  см и  $BB_1 = 5$  см.

##### Часть 2.

Запишите решение с полным его обоснованием.

1. Из точки к плоскости проведены две наклонные. Проекции наклонных равны 7 см, 5 см. Найти длину наклонных, если одна из них на 1 см длиннее другой.
2. Решите уравнение:  $\log_{0,2}^2 x + \log_{0,2} x - 6 = 0$
3. Найдите значение выражения  $\frac{7 \operatorname{ctg}\left(\frac{3\pi}{2} - \alpha\right)}{2 \sin(\pi - \alpha)}$ , если  $\alpha = \frac{5\pi}{3}$ .

## Вариант 2.

### Часть 1.

Дайте краткий ответ. Для каждого из заданий ответом может являться целое число или выражение, число, записанное в виде дроби или числовой промежуток.

1. Вычислите:  $\sqrt[4]{625 \cdot 16}$ .
2. Решите уравнение:  $4^{5x-1} = 16^{3x+2}$ .
3. Вычислите:  $\log_{1,5} 19 - \log_{1,5} 38 + \log_{1,5} 3$ .
4. Найдите наименьшее целое  $x$ , при котором выполняется неравенство  $\log_2(8-6x) \leq \log_2 2x$ .
5. Найдите  $\sin \alpha$ , если  $\cos \alpha = 0,8$  и  $0 < \alpha < \frac{\pi}{2}$ .
6. Решите уравнение  $\sqrt{61 - x^2} = 5$
7. Найдите область значения функции  $y = 3^x + 2$ .
8. Дан треугольник ABC. Плоскость, параллельная прямой AB, пересекает сторону AC этого треугольника в точке  $A_1$ , а сторону BC – в точке  $B_1$ . Найдите длину отрезка  $A_1B_1$ , если  $AB = 8$  см,  $AA_1:A_1C=5:3$ .

### Часть 2.

Запишите решение с полным его обоснованием.

1. Из точки к плоскости проведены две наклонные. Найдите длины наклонных, если одна из них на 26 см больше другой, а проекции наклонных равны 12 см и 40 см.
2. Решите уравнение  $\log_2(3-x) + \log_2(1-x) = 3$
3. Найдите значение выражения  $\frac{2\operatorname{ctg}\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right)}{5\operatorname{ctg}(\pi + \alpha)}$ , если  $\alpha = \frac{5\pi}{6}$ .



### Вариант 3.

#### Часть 1.

Дайте краткий ответ. Для каждого из заданий ответом может являться целое число или выражение, число, записанное в виде дроби или числовой промежутка.

1. Вычислите:  $\sqrt[3]{64 \cdot 27}$ .
2. Решите уравнение:  $25^{-x+3} = \left(\frac{1}{5}\right)^{3x-1}$ .
3. Вычислите:  $\log_{\frac{1}{6}} \frac{4}{5} + \log_{\frac{1}{6}} 15 + \log_{\frac{1}{6}} 3$ .
4. Найдите наибольшее целое  $x$ , при котором выполняется неравенство  $\log_{\frac{1}{3}} x \leq \log_{\frac{1}{3}} (2x - 4)$ .
5. Найдите  $\operatorname{tg} \alpha$ , если  $\cos \alpha = -\frac{24}{25}$  и  $\pi < \alpha < \frac{3\pi}{2}$ .
6. Решите уравнение  $\sqrt[3]{7 - 4x} = 4$ .
7. Найдите область значения функции  $y = 5^x - 2$ .
7. Через концы отрезка  $AB$  и его середину  $C$  проведены параллельные прямые, пересекающие некоторую плоскость в точках  $A_1, B_1, C_1$ . Найдите длину отрезка  $CC_1$ , если отрезок  $AB$  не пересекает плоскость и  $AA_1 = 12$  см и  $BB_1 = 8$  см.

#### Часть 2.

Запишите решение с полным его обоснованием.

1. Из точки к плоскости проведены две наклонные. Разность этих наклонных равна 5 см. Проекции наклонных равны 9 см и 6 см. Найдите длины наклонных.
2. Решите уравнение  $3 \log_8^2 x + 5 \log_8 x - 2 = 0$
3. Найдите значение выражения  $\frac{5 \operatorname{tg} \left( \frac{3\pi}{2} + \alpha \right)}{4 \operatorname{tg} (\pi + \alpha)}$ , если  $\alpha = \frac{5\pi}{4}$ .

## Вариант 4.

### Часть 1.

Дайте краткий ответ. Для каждого из заданий ответом может являться целое число или выражение число, записанное в виде дроби или числовой промежутков.

1. Вычислите:  $\sqrt[3]{216 \cdot 8}$ .
2. Решите уравнение:  $\left(\frac{7}{12}\right)^{-2x+3} = \left(\frac{12}{7}\right)^{3x+3}$ .
3. Вычислите:  $\log_4 72 - 2\log_4 3 + 3\log_4 2$ .
4. Найдите наименьшее целое  $x$ , при котором выполняется неравенство  $\log_{2,5}(6-x) \geq \log_{2,5}(4-3x)$ .
5. Найдите  $\sin \alpha$ , если  $\cos \alpha = -\frac{5}{13}$  и  $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$ .
6. Решите уравнение  $\sqrt[3]{x-5} = -3$ .
7. Найдите область значения функции  $y = \log_3 x + 1$ .
8. Сторона квадрата ABCD равна 6 см. Отрезок AM перпендикулярен плоскости квадрата и равен 2 см. Найдите расстояние от точки M до точки пересечения диагоналей квадрата.

### Часть 2.

Запишите решение с полным его обоснованием.

1. Из точки к плоскости проведены две наклонные, равные 9 см и 6 см. Разность проекций этих наклонных равна 5 см. Найдите проекции наклонных.
2. Решите уравнение  $\log_{\frac{1}{3}} x + \log_{\frac{1}{3}}(x-8) = -2$
3. Найдите значение выражения  $\frac{3\operatorname{tg}\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right)}{4\operatorname{tg}(2\pi + \alpha)}$ , если  $\alpha = \frac{5\pi}{4}$ .

## Вариант 5.

### Часть 1.

Дайте краткий ответ. Для каждого из заданий ответом может являться целое число или выражение, число, записанное в виде дроби или числовой промежутка.

1. Вычислите:  $\sqrt[5]{1024 \cdot 243}$ .
2. Решите уравнение:  $2^{3x+7} = \left(\frac{1}{4}\right)^{x-1}$ .
3. Вычислите:  $3 \log_3 2 - \log_3 24 + \log_3 \frac{1}{3}$ .
4. Найдите наибольшее целое  $x$ , при котором выполняется неравенство  $\log_{\frac{1}{3}}(5x-9) \geq \log_{\frac{1}{3}} 4x$ .
5. Найдите  $\operatorname{tg} \alpha$ , если  $\sin \alpha = \frac{4}{5}$  и  $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$ .
6. Решите уравнение  $\sqrt{x^4 + 36} = 10$ .
7. Найдите область значения функции  $y = 2^x - 4$ .
8. Прямые АВ, АС, и АД попарно перпендикулярны. Найдите отрезок АС, если ВД=9 см, ВС=16 см, АД=5 см.

### Часть 2.

Запишите решение с полным его обоснованием.

1. Из точки к плоскости проведены две наклонные. Найдите длины наклонных, если наклонные относятся как 1:2, а проекции наклонных равны 1 см и 7 см.
2. Решите уравнение:  $\log_{\frac{1}{2}} x + 3 \log_{\frac{1}{2}} x + 2 = 0$
3. Найдите значение выражения  $\frac{3 \operatorname{ctg}(\frac{3\pi}{2} - \alpha)}{25 \operatorname{ctg}(\frac{3\pi}{2} - \alpha)}$ , если  $\alpha = \frac{7\pi}{4}$ .

## Вариант 6.

### Часть 1.

Дайте краткий ответ. Для каждого из заданий ответом может являться целое число или выражение, число, записанное в виде дроби или числовой промежутка.

1. Вычислите:  $\sqrt[4]{81 \cdot 256}$ .
2. Решите уравнение:  $0,09^{5x-1} = 0,3^{x+7}$ .
3. Вычислите:  $\log_3 15 - \log_3 \frac{5}{9} + \log_3 \frac{1}{81}$ .
4. Найдите наибольшее целое  $x$ , при котором выполняется неравенство  $\log_{0,6}(2x-1) \geq \log_{0,6} x$
5. Найдите  $\sin \alpha$ , если  $\cos \alpha = -\frac{5}{13}$  и  $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$ .
6. Решите уравнение  $\sqrt{x^2 + 9} = 5$
7. Найдите область определения функции  $y = \log_5(x+2)$ .
8. Через точки  $A$  и  $B$  проведены прямые, перпендикулярные плоскости  $\alpha$ , пересекающие ее в точках  $C$  и  $D$  соответственно. Найдите расстояние между точками  $A$  и  $B$ , если  $AC = 3$  м,  $BD = 2$  м,  $CD = 2,4$  м и отрезок  $AB$  не пересекает плоскость  $\alpha$ .

### Часть 2.

Запишите решение с полным его обоснованием.

1. Из точки к плоскости проведены две наклонные, равные 23 см и 33 см. Найдите расстояние от этой точки до плоскости, если проекции наклонных относятся как 2:3.
2. Решите уравнение:  $\log_2 x + \log_2(x-2) = 3$
3. Найдите значение выражения  $\frac{2 \cos\left(\frac{3\pi}{2} + \alpha\right)}{5 \cos(\pi + \alpha)}$ , если  $\alpha = \frac{5\pi}{4}$ .

## Приложение С

### Ответы к вариантам тестов.

Ответом на задание 1 – 8 части 1 должно быть некоторое целое число или краткое выражение, число, записанное в виде конечной десятичной дроби или обыкновенной дроби. Решения заданий части 1 приводить не следует. Каждое правильно выполненное задание части 1 оценивается 1 баллом. При выполнении заданий 1 – 3 части 2 записывается сначала номер выполняемого задания, а затем приводится полное обоснованное решение и ответ. Каждое правильно выполненное задание части 2 оценивается баллами в зависимости от сложности задания, полноты решения и правильности ответа. Метод решения и форма его записи могут быть произвольными. Задания допускают различные методы решения и записи ответа. За решение, в котором обоснованно получен правильный ответ, выставляется максимальное количество баллов.

	Часть 1							1	2	3
	1	2	3	4	5	6	7			
<b>Вариант 1,7,13,19,25</b>	0,2	-2	-1	2	0,8	$2 \sin t$	$(3; +\infty)$	$(-\infty; 3)$	0,04 и 125	-7
<b>Вариант 2,8,14,20,26</b>	10	5	1	1	-0,6	$\sin^2 t$	$(2; +\infty)$	$(-\infty; 2)$	-1	$\frac{2}{15}$
<b>Вариант 3,9,15,21,27</b>	12	-5	-2	4	$\frac{5}{12}$	-1	$(-4; 2)$	$(-\infty; -\frac{5}{3})$	$2$ и $\frac{1}{64}$	$\frac{5}{4}$
<b>Вариант 4,10,16,22, 28</b>	12	-6	3	-1	$-\frac{12}{13}$	$-\sin^2 t$	$(2; 4)$	$(-\infty; \frac{1}{6}]$	9	$\frac{3}{4}$
<b>Вариант 5,11,17,23, 29</b>	12	-1	-2	9	$-\frac{3}{4}$	$\sin^2 t$	$(-4; +\infty)$	$(-\infty; 0)$	$2$ и $4$	$-\frac{3}{25}$
<b>Вариант 6,12,18,24, 30</b>	12	1	-1	1	$\frac{12}{13}$	$\cos 2t$	$(-2; +\infty)$	$(-\infty; 2)$	4	$\frac{2}{5}$

## Приложение Г

### Критерии оценки выполнения заданий части 2.

<b>Критерии оценки выполнения задания 1 части 2</b>	<b>Баллы</b>
В представленном решении обоснованно получен верный ответ.	3
Приведена верная последовательность всех шагов решения. Использованы верные формулы. Допустимы одна описка и/или негрубая ошибка в вычислениях, не влияющих на правильность дальнейшего хода решения. В результате этой описки и/или ошибки может быть получен неверный ответ.	2
Приведена верная последовательность всех шагов решения. Получен неточный ответ.	1
Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления оценок в 1 и 2 балла.	0
<i>Максимальный балл.</i>	3

<b>Критерии оценки выполнения задания 2 части 2</b>	<b>Баллы</b>
В представленном решении обоснованно получен верный ответ.	3
Приведена верная последовательность всех шагов решения. Использованы верные формулы. Допустимы одна описка и/или негрубая ошибка в вычислениях, не влияющих на правильность дальнейшего хода решения. В результате этой описки и/или ошибки может быть получен неверный ответ.	2
Приведена верная последовательность всех шагов решения. Получен неточный ответ.	1
Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления оценок в 1 и 2 балла.	0
<i>Максимальный балл.</i>	3

<b>Критерии оценки выполнения задания 3 части 2</b>	<b>Баллы</b>
В представленном решении обоснованно получен верный ответ.	3
Приведена верная последовательность всех шагов решения. Использованы верные формулы. Допустимы одна описка и/или негрубая ошибка в вычислениях, не влияющих на правильность дальнейшего хода решения. В результате этой описки и/или ошибки может быть получен неверный ответ.	2
Приведена верная последовательность всех шагов решения. Получен неточный ответ.	1
Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления оценок в 1 и 2 балла.	0
<i>Максимальный балл.</i>	3

**Бланк ответа.**

**Группа** \_\_\_\_\_

**ФИО** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Вариант** \_\_\_\_\_

**Часть 1.**

<b>№ задания</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>
<b>Ответ</b>								

**Часть 2.**

**2 семестр**

**Департамент образования Вологодской области  
Бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
Вологодской области**

**«ВОЛОГОДСКИЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ КОЛЛЕДЖ»**

Рассмотрен на заседании ПЦК  
общеобразовательных дисциплин

**УТВЕРЖДЕНО**  
приказом № \_\_\_\_\_  
от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 201 г.

Протокол № \_\_\_\_\_ 201 г.

Председатель \_\_\_\_\_ С.Л. Малкова

**Комплект контрольно-оценочных средств  
по учебной дисциплине**

**Математика**

основной профессиональной образовательной программы (ОПОП)  
по специальностям СПО

**43.02.08 Сервис домашнего и коммунального хозяйства**

**Разработчик:**

Проворова Ирина Анатольевна



### Пояснительная записка.

Комплект контрольно – оценочных средств (КОС) по дисциплине «Математика 1 курс» предназначен для проведения промежуточного контроля знаний и умений студентов за 2 семестр. КОС составлен в соответствии с Примерной программой учебной дисциплины «Математика» для профессий среднего профессионального образования.

В результате изучения учебной дисциплины «Математика» во 2 семестре обучающийся должен *уметь*:

- решать простейшие тригонометрические уравнения;
- находить производные элементарных функций, в несложных ситуациях применять производные для исследования функции на монотонность, экстремумы и построение графика,
- вычислять первообразную, находить площадь криволинейной трапеции в простейших случаях,
- решать простейшие комбинаторные задачи;
- находить координаты вектора и его длину, выполнять действия над векторами в пространстве;
- выполнять чертеж по условию задачи, применять признаки параллельности и перпендикулярности прямых и плоскостей при решении задач, решать простейшие задачи на вычисление геометрических величин, на нахождение площадей поверхностей и объемов многогранников и тел вращений.

Контроль знаний и умений студентов проводится в форме письменного экзамена, время выполнения работы 135 мин.

Каждый вариант КОС содержит 12 заданий, разбитых на две части (1, 2), имеющие разные уровни сложности.

Часть 1 содержит 10 заданий с кратким ответом. Эти задания контролируют владение навыками решения типовых задач и не требуют больших выкладок. Для каждого из заданий ответом может являться целое число, число, записанное в виде дроби или числовой промежутка. Решение заданий части 1 приводить не следует. Каждое правильно выполненное задание части 1 оценивается 1 баллом.

Часть 2 содержит 3 более сложных задания, позволяющих дифференцировать учащихся с высоким уровнем математической подготовки. Задание этой части считается решенным, если приведена развернутая запись решения с обоснованием каждого этапа и получен правильный ответ. При этом контролируется умение проводить логически и математически корректные рассуждения, а так же грамотно их записывать. Каждое правильно выполненное задание части 2 оценивается баллами в зависимости от сложности задания, полноты решения и правильности ответа. Метод решения и форма его записи могут быть произвольными. Задания допускают различные методы решения и записи ответа. За решение, в котором обоснованно получен правильный ответ, выставляется максимальное количество баллов.

При составлении данных КОСов использовались сборники ФИПИ для подготовки к ГИА разных лет:

5. ЕГЭ 2013. Математика: тематические тренировочные задания / В. В. Кочагин, М. Н. Кочагина. – М. : Эксмо, 2012. ( ЕГЭ. Тренировочные задания).
6. ЕГЭ 2013. Математика: тематические тренировочные задания / Т. А. Корешкова, В. В. Мирошин, Н. В. Шевелева. – М. : Эксмо, 2012. ( ЕГЭ. Тренировочные задания).
7. ЕГЭ 2013. Оптимальный банк заданий для подготовки учащихся. Математика. Учебное пособие./ А.В. Семенов, А.С. Трепалин, И. В. Ященко, П.И. Захаров.- М. Интеллект-Центр, 2013.
8. Алгебра. 10 – 11 класс. Тематические тесты. Подготовка к ЕГЭ: учебно – методическое пособие./ Под редакцией Д. А. Мальцева, А. Г. Клово. – Ростов н/Д: издатель Мальцев Д. А.; М.: НИИ школьных технологий, 2009.

## Приложение А

### Перечень экзаменационных вопросов:

#### Раздел 1: Математический анализ.

##### Тема 1: Тригонометрические уравнения.

1. Обратные тригонометрические функции.
2. Простейшие тригонометрические уравнения.
3. Тригонометрические уравнения, приводимые к квадратным.
4. Решение тригонометрических неравенств.

##### Тема 2: Производная функции и ее применение.

6. Правила вычисления производных.
7. Производная сложной функции.
8. Геометрический смысл производной, уравнение касательной.
9. Физический смысл производной.
10. Применение производной к исследованию функции (монотонность, экстремумы).
11. Наибольшее и наименьшее значения функции.

##### Тема 3: Первообразная и интеграл.

1. Таблица первообразных. Правила нахождения первообразных.
2. Определенный интеграл.
3. Нахождение площади криволинейной трапеции с помощью определенного интеграла.
4. Применение интеграла.

##### Тема 4: Элементы комбинаторики и теории вероятностей, математическая статистика.

1. Основные понятия комбинаторики.
2. Формула бинома Ньютона, треугольник Паскаля.
3. Классическое определение вероятности.

##### Тема 5: Многогранники.

1. Призма, площадь поверхности и объем.
2. Параллелепипед, площадь поверхности и объем.
3. Пирамида, площадь поверхности и объем.
4. Усеченная пирамида, площадь поверхности и объем.

##### Тема 6: Тела вращения.

1. Цилиндр, площадь поверхности и объем.
2. Конус, площадь поверхности и объем.
3. Усеченный конус, площадь поверхности и объем.
4. Шар и сфера, площадь поверхности и объем.

##### Тема 7: Декартовы координаты и векторы в пространстве.

1. Декартовы координаты, расстояние между двумя точками, координаты середины отрезка.
2. Векторы в пространстве.
3. Действия над векторами в пространстве.

## Приложение В

### Перечень экзаменационных заданий:

#### Раздел 1: Математический анализ.

##### Тема 1: Тригонометрические уравнения.

1. Решите уравнение  $\sin \frac{x}{4} = 0$
2. Решите уравнение  $\cos \frac{x}{4} = 0$
3. Решите уравнение  $\sin \frac{x}{2} = 1$
4. Решите уравнение  $\cos \frac{x}{3} = 1$
5. Решите уравнение  $\sin \frac{x}{6} = -1$
6. Решите уравнение  $\cos \frac{x}{5} = -1$

##### Тема 2: Производная функции и ее применение.

1. Найдите значение производной функции  $f(x) = (x^6 - x^5)(3 - 2x^4)$  в точке  $x_0 = 1$
2. Найдите значение производной функции  $f(x) = (1 + 3x - x^3)(3 + 3x^2)$  в точке  $x_0 = 1$
3. Найдите значение производной функции  $f(x) = (6x^3 - 4x)(0.5x)$  в точке  $x_0 = -1$
4. Найдите значение производной функции  $f(x) = (3x - 2)(9x^2 + 3x + 1)$  в точке  $x_0 = 1$
5. Найдите значение производной функции  $f(x) = \frac{3x^2 - x + 1}{x}$  в точке  $x_0 = -1$
6. Найдите значение производной функции  $f(x) = \frac{5x^4 - 10}{2x^2 - 1}$  в точке  $x_0 = 1$
7. Найдите угловой коэффициент касательной, проведенной к графику функции  $y = 2x^3 + 4x^2 + 9$  в точке с абсциссой  $x_0 = -1$ .
8. Найдите угловой коэффициент касательной, проведенной к графику функции  $y = 3x^2 + 1$  в точке с абсциссой  $x_0 = -1$ .
9. Найдите угловой коэффициент касательной, проведенной к графику функции  $f(x) = 9x - 4x^3$  в точке с абсциссой  $x_0 = 1$ .
10. Найдите угловой коэффициент касательной, проведенной к графику функции

- $y = 2x^3 - 3x^2 - 7$  в точке с абсциссой  $x_0 = -1$
11. Найдите угловой коэффициент касательной, проведенной к графику функции  $y = -x^3 + 9x^2 + 21$  в точке с абсциссой  $x_0 = 1$
  12. Найдите угловой коэффициент касательной, проведенной к графику функции  $y = 3x^2 + 5x - 6$  в точке с абсциссой  $x_0 = -2$
  13. При движении тела по прямой расстояние  $S$  ( в метрах) от начальной точки движения изменялось по закону  $S(t) = 5t - 0.5t^2$ , где  $t$ - время движения тела, измеряемое в секундах. Вычислите скорость тела ( в м/с) через 2 секунды после начала движения.
  14. При движении тела по прямой расстояние  $S$  ( в метрах) от начальной точки движения изменялось по закону  $S(t) = 1 + 4t - t^2$ , где  $t$ - время движения тела, измеряемое в секундах. Через сколько секунд после начала движения тело остановиться?
  15. При движении тела по прямой расстояние  $S$  ( в метрах) от начальной точки движения изменялось по закону  $S(t) = t + 0.5t^2$ , где  $t$ - время движения тела, измеряемое в секундах. Вычислите скорость тела ( в м/с) через 4 секунды после начала движения.
  16. При движении тела по прямой расстояние  $S$  ( в метрах) от начальной точки движения изменялось по закону  $S(t) = 0.5t^2 + 3t + 4$ , где  $t$ - время движения тела, измеряемое в секундах. Вычислите скорость тела ( в м/с) через 2 секунды после начала движения.
  17. При движении тела по прямой расстояние  $S$  ( в метрах) от начальной точки движения изменялось по закону  $S(t) = 3t + t^2$ , где  $t$ - время движения тела, измеряемое в секундах. Вычислите скорость тела ( в м/с) через 3 секунды после начала движения.
  18. При движении тела по прямой расстояние  $S$  ( в метрах) от начальной точки движения изменялось по закону  $S(t) = t^3 - 3t + 4$ , где  $t$ - время движения тела, измеряемое в секундах. Вычислите скорость тела ( в м/с) через 3 секунды после начала движения.

### Тема 3: Первообразная и интеграл.

1. Найдите общий вид первообразной для функции  $y = \frac{1}{x} - 5x^4$
2. Найдите общий вид первообразной для функции  $y = 4 - 5 \cos x$
3. Найдите общий вид первообразной для функции  $y = \frac{6}{\sqrt{x}} - 2x$
4. Найдите общий вид первообразной для функции  $y = -3 \sin x + 5$
5. Найдите общий вид первообразной для функции  $y = 3e^x - 14x^6$
6. Найдите общий вид первообразной для функции  $y = 4x^3 - 6x^2$
7. Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями:  $y = -x^2 + 5x$ ,  $y = 0$ . Сделайте чертеж.
8. Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями:  $y = x^3$ ,  $y = 0$ ,  $x = 0$ ,  $x = -2$ . Сделайте чертеж.
9. Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями:  $y = x^2 + 3$ ,  $y = 0$ ,  $x = -1$ ,  $x = 2$ . Сделайте чертеж.
10. Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями:  $y = 4 - x^2$ ,  $y = 0$ . Сделайте чертеж.

11. Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями:  $y = -x^2, y=0, x=-3, x=-1$ . Сделайте чертеж.
12. Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями:  $y = -x^2 + 4x, y=0$ . Сделайте чертеж.

#### Тема 4: Элементы комбинаторики и теории вероятностей, математическая статистика.

1. В сборнике билетов по физике всего 25 билетов, в 13 из них встречается вопрос по оптике. Найдите вероятность того, что в случайно выбранном на экзамене билете школьнику не достанется вопроса по оптике.
2. В среднем из 300 шариковых ручек 9 не пишут. Найдите вероятность того, что наугад взятая ручка будет писать.
3. В сборнике билетов по химии всего 50 билетов, в 20 из них встречается вопрос по углеводородам. Найдите вероятность того, что в случайно выбранном на экзамене билете школьнику достанется вопрос по углеводородам.
4. В коробке лежат макеты многогранников и тел вращений: 12 призм, 8 параллелепипедов, 7 пирамид, 9 цилиндров, 16 конусов и 2 шара. Наудачу берется один макет. Какова вероятность того, что макет окажется многогранником.
5. В ящике лежит 400 деталей, из них 6 с дефектом. Наудачу берется одна деталь. Какова вероятность того, что деталь окажется стандартной.
6. В коробке лежат макеты многогранников и тел вращений: 6 призм, 8 параллелепипедов, 6 пирамид, 6 цилиндров, 6 конусов и 2 шара. Наудачу берется один макет. Какова вероятность того, что макет окажется телом вращения.

#### Тема 5: Многогранники.

1. Основанием прямого параллелепипеда служит ромб с диагоналями в 6 см и 8 см; диагональ боковой грани равна 13 см. Найдите: а) сторону ромба; б) высоту параллелепипеда; в) полную поверхность параллелепипеда; г) объем параллелепипеда.
2. В правильной четырехугольной призме диагональ основания равна  $12\sqrt{2}$ , а высота 14 см. Найдите площадь полной поверхности призмы.
3. В правильной четырехугольной пирамиде апофема равна 12 см, а боковое ребро 13 см. Найдите:
  - а) сторону основания;
  - б) высоту пирамиды;
  - в) полную поверхность пирамиды;
  - г) объем пирамиды.
4. В прямом параллелепипеде стороны основания 6 м и 3 м образуют угол  $30^\circ$ , боковое ребро равно 5 м. Найдите полную поверхность этого параллелепипеда.
5. В правильной четырехугольной пирамиде апофема равна 8 см, а боковое ребро 10 см. Найдите:
  - а) сторону основания;
  - б) высоту пирамиды;
  - в) полную поверхность пирамиды;

- г) объем пирамиды.
6. Сторона правильной четырехугольной пирамиды 8 см, а высота 9 см. Найдите ее объем.
7. В прямой треугольной призме все ребра равны. Боковая поверхность равна  $12 \text{ м}^2$ . Найдите:
- сторону основания;
  - высоту призмы;
  - полную поверхность призмы;
  - объем призмы.
8. В правильной четырехугольной пирамиде  $SABCD$  точка  $O$  – центр основания,  $S$  – вершина,  $SO=24, BD=14$ . Найдите длину отрезка  $SB$ .
9. Диагональ правильной четырехугольной призмы равна  $8\sqrt{2}$ , боковое ребро 6. Найдите:
- сторону основания;
  - площадь диагонального сечения;
  - площадь полной поверхности;
  - объем призмы.
10. В прямоугольном параллелепипеде  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$  известно, что  $D_1 C_1=1, BB_1=2, B_1 C_1=2$ . Найдите длину диагонали  $C_1 A$ .
11. В правильной четырехугольной пирамиде апофема равна 15 см, а боковое ребро 17 см. Найдите:
- сторону основания;
  - высоту пирамиды;
  - полную поверхность пирамиды;
  - объем пирамиды.
12. Ребра прямоугольного параллелепипеда, выходящие из одной вершины, равны 1, 2 и 6 дм. Найдите площадь его поверхности.
13. В прямой треугольной призме все ребра равны. Боковая поверхность равна  $75 \text{ м}^2$ . Найдите:
- сторону основания;
  - высоту призмы;
  - полную поверхность призмы;
  - объем призмы.
14. Треугольник со сторонами в 10 см, 17 см и 21 см вращается вокруг большей стороны. Определите объем полученного тела.

#### Тема 6: Тела вращения.

- Высота конуса равна 5, а диаметр основания – 24. Найдите образующую конуса.
- Прямоугольник с диагональю 10 см и стороной 8 см вращается вокруг меньшей стороны. Найти объем получившейся фигуры.
- Диаметр основания конуса равен 24, а длина образующей – 37. Найдите высоту конуса.
- В равнобедренном треугольнике  $ABC$   $AB=BC=10, AC=12$ . Треугольник вращается вокруг оси, проходящей через вершину  $B$  и перпендикулярной  $AC$ . Найдите объем тела вращения.

5. Осевое сечение цилиндра – квадрат с диагональю  $8\sqrt{5}$ . Найдите площадь сечения.
6. Равнобедренная трапеция с параллельными сторонами в 7 см и 17 см и площадью  $144 \text{ см}^2$  вращается около средней высоты. Определить объем полученного тела.
7. Высота конуса равна 6, образующая равна 10. Найдите площадь его полной поверхности, деленную на  $\pi$ .
8. Прямоугольник с диагональю 13 см и стороной 12 см вращается вокруг меньшей стороны. Найти объем получившейся фигуры.
9. Длина окружности основания цилиндра равна 3, высота равна 8. Найдите площадь боковой поверхности цилиндра.
10. Равнобедренная трапеция с параллельными сторонами в 24 см и 12 см и площадью  $144 \text{ см}^2$  вращается около средней высоты. Определить объем полученного тела.
11. Радиусы оснований усеченного конуса 3 дм и 7 дм, образующая 5 дм. Найдите площадь осевого сечения.
12. Треугольник со сторонами в 10 см, 17 см и 21 см вращается вокруг большей стороны. Определите объем полученного тела.

Тема 7: Декартовы координаты и векторы в пространстве.

1. Даны точки  $A(3,5,2)$  и  $B(4,2,3)$ . Найти длину вектора  $\overline{AB}$ .
2. Даны точки  $A(-3,-2,2)$  и  $B(-4,1,-3)$ . Найти длину вектора  $\overline{AB}$ .
3. Найти длину медианы АК в треугольнике с вершинами  $A(6;3;0)$ ,  $B(4;-5;2)$ ,  $C(8;3;4)$ .
4. Точки  $A(6;7;8)$ ,  $B(8;2;6)$ ,  $C(4;3;2)$ ,  $D(2;8;4)$  являются вершинами ромба. Найдите длину диагонали АС.
5.  $S(1;1;1)$  середина отрезка АВ. Координаты  $A(2;3;-1)$ . Найдите длину АВ.
6. Известны координаты трех вершин параллелограмма ABCD:  $A(2;3;2)$ ,  $B(0;2;4)$ ,  $C(4;1;0)$ . Найдите длину диагонали ВД.



## Вариант 1.

### Часть 1.

Дайте краткий ответ. Для каждого из заданий ответом может являться целое число, число, записанное в виде дроби или числовой промежутков.

1. Решите уравнение  $\sin \frac{x}{4} = 0$
2. Найдите значение производной функции  $f(x) = (x^6 - x^5)(3 - 2x^4)$  в точке  $x_0 = 1$
3. Найдите угловой коэффициент касательной, проведенной к графику функции  $y = 3x^2 + 5x - 6$  в точке с абсциссой  $x_0 = -2$
4. При движении тела по прямой расстояние  $S$  (в метрах) от начальной точки движения изменялось по закону  $S(t) = 5t - 0.5t^2$ , где  $t$  - время движения тела, измеряемое в секундах. Вычислите скорость тела (в м/с) через 2 секунды после начала движения.
5. Найдите общий вид первообразной для функции  $y = 4x^3 - 6x^2$
6. В коробке лежат макеты многогранников и тел вращений: 6 призм, 8 параллелепипедов, 6 пирамид, 6 цилиндров, 6 конусов и 2 шара. Наудачу берется один макет. Какова вероятность того, что макет окажется телом вращения.
7. Даны точки  $A(3,5,2)$  и  $B(4,2,3)$ . Найти длину вектора  $\overline{AB}$ .
8. В правильной четырехугольной призме диагональ основания равна  $12\sqrt{2}$ , а высота 14 см. Найдите площадь полной поверхности призмы.
9. Высота конуса равна 5, а диаметр основания - 24. Найдите образующую конуса.

### Часть 2.

Запишите решение с полным его обоснованием.

1. Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями:  $y = -x^2 + 5x$ ,  $y = 0$ . Сделайте чертеж.
2. В правильной четырехугольной пирамиде апофема равна 12 см, а боковое ребро 13 см. Найдите:
  - а) сторону основания;
  - б) высоту пирамиды;
  - в) полную поверхность пирамиды;
  - г) объем пирамиды.
3. Прямоугольник с диагональю 10 см и стороной 8 см вращается вокруг меньшей стороны. Найти объем получившейся фигуры.

## Вариант 2.

### Часть 1.

Дайте краткий ответ. Для каждого из заданий ответом может являться целое число, число, записанное в виде дроби или числовой промежутков.

1. Решите уравнение  $\cos \frac{x}{4} = 0$
2. Найдите значение производной функции  $f(x) = (1 + 3x - x^3)(3 + 3x^2)$  в точке  $x_0 = 1$
3. Найдите угловой коэффициент касательной, проведенной к графику функции  $y = -x^3 + 9x^2 + 21$  в точке с абсциссой  $x_0 = 1$
4. При движении тела по прямой расстояние  $S$  (в метрах) от начальной точки движения изменялось по закону  $S(t) = 1 + 4t - t^2$ , где  $t$  - время движения тела, измеряемое в секундах. Через сколько секунд после начала движения тело остановиться?
5. Найдите общий вид первообразной для функции  $y = 3e^x - 14x^6$
6. В ящике лежит 400 деталей, из них 6 с дефектом. Наудачу берется одна деталь. Какова вероятность того, что деталь окажется стандартной.
7. Найти длину медианы АК в треугольнике с вершинами  $A(6;3;0)$ ,  $B(4;-5;2)$ ,  $C(8;3;4)$ .
8. В прямом параллелепипеде стороны основания 6 м и 3 м образуют угол  $30^\circ$ , боковое ребро равно 5 м. Найдите полную поверхность этого параллелепипеда.
9. Диаметр основания конуса равен 24, а длина образующей – 37. Найдите высоту конуса.

### Часть 2.

Запишите решение с полным его обоснованием.

1. Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями:  $y = x^3, y = 0, x = 0, x = -2$ . Сделайте чертеж.
2. В правильной четырехугольной пирамиде апофема равна 8 см, а боковое ребро 10 см. Найдите:
  - а) сторону основания;
  - б) высоту пирамиды;
  - в) полную поверхность пирамиды;
  - г) объем пирамиды.
3. В равнобедренном треугольнике  $ABC$   $AB = BC = 10$ ,  $AC = 12$ . Треугольник вращается вокруг оси, проходящей через вершину  $B$  и перпендикулярной  $AC$ . Найдите объем тела вращения.

## Вариант 3

### Часть 1.

Дайте краткий ответ. Для каждого из заданий ответом может являться целое число, число, записанное в виде дроби или числовой промежутков.

1. Решите уравнение  $\sin \frac{x}{2} = 1$
2. Найдите значение производной функции  $f(x) = (6x^3 - 4x)(0.5x)$  в точке  $x_0 = -1$
3. Найдите угловой коэффициент касательной, проведенной к графику функции  $y = 2x^3 - 3x^2 - 7$  в точке с абсциссой  $x_0 = -1$
4. При движении тела по прямой расстояние  $S$  (в метрах) от начальной точки движения изменялось по закону  $S(t) = t + 0.5t^2$ , где  $t$  - время движения тела, измеряемое в секундах. Вычислите скорость тела (в м/с) через 4 секунды после начала движения.
5. Найдите общий вид первообразной для функции  $y = -3 \sin x + 5$
6. В коробке лежат макеты многогранников и тел вращений: 12 призм, 8 параллелепипедов, 7 пирамид, 9 цилиндров, 16 конусов и 2 шара. Наудачу берется один макет. Какова вероятность того, что макет окажется многогранником.
7. Даны точки  $A(-3, -2, 2)$  и  $B(-4, 1, -3)$ . Найти длину вектора  $\overline{AB}$
8. Сторона правильной четырехугольной пирамиды 8 см, а высота 9 см. Найдите ее объем.
9. Осевое сечение цилиндра – квадрат с диагональю  $8\sqrt{5}$ . Найдите площадь сечения.

### Часть 2.

Запишите решение с полным его обоснованием.

1. Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями:  $y = x^2 + 3$ ,  $y = 0$ ,  $x = -1$ ,  $x = 2$ .  
Сделайте чертеж.
2. В прямой треугольной призме все ребра равны. Боковая поверхность равна  $12 \text{ м}^2$ . Найдите:
  - а) сторону основания;
  - б) высоту призмы;
  - в) полную поверхность призмы;
  - г) объем призмы.
3. Равнобедренная трапеция с параллельными сторонами в 7 см и 17 см и площадью  $144 \text{ см}^2$  вращается около средней высоты. Определить объем полученного тела.

## Вариант 4.

### Часть 1.

Дайте краткий ответ. Для каждого из заданий ответом может являться целое число, число, записанное в виде дроби или числовой промежутков.

1. Решите уравнение  $\cos \frac{x}{3} = 1$
2. Найдите значение производной функции  $f(x) = (3x - 2)(9x^2 + 3x + 1)$  в точке  $x_0 = 1$
3. Найдите угловой коэффициент касательной, проведенной к графику функции  $f(x) = 9x - 4x^3$  в точке с абсциссой  $x_0 = 1$ .
4. При движении тела по прямой расстояние  $S$  ( в метрах) от начальной точки движения изменялось по закону  $S(t) = 0.5t^2 + 3t + 4$ , где  $t$ - время движения тела, измеряемое в секундах. Вычислите скорость тела ( в м/с) через 2 секунды после начала движения.
5. Найдите общий вид первообразной для функции  $y = \frac{6}{\sqrt{x}} - 2x$
6. В сборнике билетов по химии всего 50 билетов, в 20 из них встречается вопрос по углеводородам. Найдите вероятность того, что в случайно выбранном на экзамене билете школьнику достанется вопрос по углеводородам.
7. Точки  $A(6;7;8)$ ,  $B(8;2;6)$ ,  $C(4;3;2)$ ,  $D(2;8;4)$  являются вершинами ромба. Найдите длину диагонали  $AC$ .
8. Высота конуса равна 6, образующая равна 10. Найдите площадь его полной поверхности, деленную на  $\pi$ .
9. В правильной четырехугольной пирамиде  $SABCD$  точка  $O$  – центр основания,  $S$  – вершина,  $SO=24, BD=14$ . Найдите длину отрезка  $SB$ .

### Часть 2.

Запишите решение с полным его обоснованием.

1. Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями:  $y = 4 - x^2, y = 0$ . Сделайте чертеж.
2. Диагональ правильной четырехугольной призмы равна  $8\sqrt{2}$ , боковое ребро 6. Найдите:
  - а) сторону основания;
  - б) площадь диагонального сечения;
  - в) площадь полной поверхности;
  - г) объем призмы.
3. Прямоугольник с диагональю 13 см и стороной 12 см вращается вокруг меньшей стороны. Найти объем получившейся фигуры.

## Вариант 5.

### Часть 1.

Дайте краткий ответ. Для каждого из заданий ответом может являться целое число, число, записанное в виде дроби или числовой промежутка.

1. Решите уравнение  $\sin \frac{x}{6} = -1$
2. Найдите значение производной функции  $f(x) = \frac{3x^2 - x + 1}{x}$  в точке  $x_0 = -1$
3. Найдите угловой коэффициент касательной, проведенной к графику функции  $y = 3x^2 + 1$  в точке с абсциссой  $x_0 = -1$ .
4. При движении тела по прямой расстояние  $S$  (в метрах) от начальной точки движения изменялось по закону  $S(t) = 3t + t^2$ , где  $t$  - время движения тела, измеряемое в секундах. Вычислите скорость тела (в м/с) через 3 секунды после начала движения.
5. Найдите общий вид первообразной для функции  $y = 4 - 5 \cos x$
6. В среднем из 300 шариковых ручек 9 не пишут. Найдите вероятность того, что наугад взятая ручка будет писать.
7.  $C(1;1;1)$  середина отрезка  $AB$ . Координаты  $A(2;3;-1)$ . Найдите длину  $AB$ .
8. Длина окружности основания цилиндра равна 3, высота равна 8. Найдите площадь боковой поверхности цилиндра.
9. В прямоугольном параллелепипеде  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$  известно, что  $D_1 C_1 = 1$ ,  $BB_1 = 2$ ,  $B_1 C_1 = 2$ . Найдите длину диагонали  $C_1 A$ .

### Часть 2.

Запишите решение с полным его обоснованием.

1. Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями:  $y = -x^2$ ,  $y = 0$ ,  $x = -3$ ,  $x = -1$ . Сделайте чертеж.
2. В правильной четырехугольной пирамиде апофема равна 15 см, а боковое ребро 17 см. Найдите:
  - а) сторону основания;
  - б) высоту пирамиды;
  - в) полную поверхность пирамиды;
  - г) объем пирамиды.
3. Равнобедренная трапеция с параллельными сторонами в 24 см и 12 см и площадью  $144 \text{ см}^2$  вращается около средней высоты. Определить объем полученного тела.

## Вариант 6.

### Часть 1.

Дайте краткий ответ. Для каждого из заданий ответом может являться целое число, число, записанное в виде дроби или числовой промежутков.

1. Решите уравнение  $\cos \frac{x}{5} = -1$
2. Найдите значение производной функции  $f(x) = \frac{5x^4 - 10}{2x^2 - 1}$  в точке  $x_0 = 1$
3. Найдите угловой коэффициент касательной, проведенной к графику функции  $y = 2x^3 + 4x^2 + 9$  в точке с абсциссой  $x_0 = -1$ .
4. При движении тела по прямой расстояние  $S$  (в метрах) от начальной точки движения изменялось по закону  $S(t) = t^3 - 3t + 4$ , где  $t$  - время движения тела, измеряемое в секундах. Вычислите скорость тела (в м/с) через 3 секунды после начала движения.
5. Найдите общий вид первообразной для функции  $y = \frac{1}{x} - 5x^4$
6. В сборнике билетов по физике всего 25 билетов, в 13 из них встречается вопрос по оптике. Найдите вероятность того, что в случайно выбранном на экзамене билете школьнику не достанется вопроса по оптике.
7. Известны координаты трех вершин параллелограмма ABCD:  $A(2;3;2)$ ,  $B(0;2;4)$ ,  $C(4;1;0)$ . Найдите длину диагонали BD.
8. Ребра прямоугольного параллелепипеда, выходящие из одной вершины, равны 1, 2 и 6 дм. Найдите площадь его поверхности.
9. Радиусы оснований усеченного конуса 3 дм и 7 дм, образующая 5 дм. Найдите площадь осевого сечения.

### Часть 2.

Запишите решение с полным его обоснованием.

1. Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями:  $y = -x^2 + 4x$ ,  $y = 0$ . Сделайте чертеж.
2. В прямой треугольной призме все ребра равны. Боковая поверхность равна  $75 \text{ м}^2$ . Найдите:
  - а) сторону основания;
  - б) высоту призмы;
  - в) полную поверхность призмы;
  - г) объем призмы.
3. Треугольник со сторонами в 10 см, 17 см и 21 см вращается вокруг большей стороны. Определите объем полученного тела.

## Приложение С

### Ответы к вариантам тестов.

Ответом на задание 1 – 9 части 1 должно быть некоторое целое число, число, записанное в виде конечной десятичной дроби или обыкновенной дроби. Решения заданий части 1 приводить не следует. Каждое правильно выполненное задание части 1 оценивается 1 баллом. При выполнении заданий 1 – 3 части 2 записывается сначала номер выполняемого задания, а затем приводится полное обоснованное решение и ответ. Каждое правильно выполненное задание части 2 оценивается баллами в зависимости от сложности задания, полноты решения и правильности ответа. Метод решения и форма его записи могут быть произвольными. Задания допускают различные методы решения и записи ответа. За решение, в котором обоснованно получен правильный ответ, выставляется максимальное количество баллов.

Вариант	Задания Части 1								Задания Части 2		
	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3
1, 7, 13, 19, 25	$4\pi n$	$\left[\frac{4\pi}{3} + 8\pi n; \frac{20\pi}{3} + 8\pi n\right]$	1	$\frac{1}{7}$	3	$\sqrt{11}$	$\frac{6}{7}$	13	$-\frac{\pi}{2} + 2\pi n$	А)10 Б) $\sqrt{119}$ В)340 Г) $\frac{100\sqrt{119}}{3}$	38  4π
2, 8, 14, 20, 26	$2\pi + 4\pi n$	$\left[\frac{\pi}{2} + 6\pi n; \frac{5\pi}{2} + 6\pi n\right]$	18	$\frac{1}{5}$	2	5	$\frac{1}{0}$	35	$x = \frac{\pi}{2} + 2\pi n$	А)12 Б) $2\sqrt{7}$ В)336 Г) $\frac{288\sqrt{7}}{3}$	96  π
3, 9, 15, 21, 27	$\pi + 4\pi n$	$\left(-\frac{2\pi}{9} + \frac{2\pi n}{3}; \frac{2\pi}{9} + \frac{2\pi n}{3}\right)$	5			$\sqrt{35}$	192	64	$\pi + 2\pi n$	А)2 Б)2 В) $2\sqrt{3} + 12$ Г) $2\sqrt{3}$	457  π
4, 10, 16, 22, 28	$x = 6\pi n$	$\left[-\frac{\pi}{4} + \frac{2\pi n}{5}; \frac{\pi}{20} + \frac{2\pi n}{5}\right]$	6			$\sqrt{56} = 2\sqrt{14}$		25	$x_1 = \arctg \frac{2}{3} + \frac{\pi n}{3}$ $x_2 = -\frac{\pi}{4} + \pi n$	А) $\sqrt{46} = 6,8$ Б)23,5 В)254,78 Г)276	720  π
5, 11, 17, 23, 29	$x = -\frac{3\pi}{2} + 6\pi n$	$\left(\frac{2\pi}{3} + \pi n; \frac{\pi}{6} + \pi n\right)$	-6	9	6		24	3	$x_1 = \arctg \frac{2}{3} + \frac{\pi n}{3}$ $x_2 = -\arctg \frac{1}{3} + \pi n$	А)16 Б) $\sqrt{161} = 12,692$ В)736 Г)1082,88	692  π
6, 12, 18, 24, 30	$\frac{5\pi}{4} + 5\pi n$	$\left(\frac{\pi}{6} + \pi n; \frac{\pi}{3} + \pi n\right)$	4	-2	24	$\sqrt{72} = 6\sqrt{2}$		30	$x_1 = \frac{\pi}{4} + \pi n$ $x_2 = \arctg \frac{1}{2} + \frac{\pi n}{2}$	А)5 Б)5 В)96,25 Г)53,125	448  π

## Приложение Г

### Критерии оценки выполнения заданий части 2.

Критерии оценки выполнения задания 1 части 2	Баллы
В представленном решении обоснованно получен верный ответ.	2
Приведена верная последовательность всех шагов решения. Верно вынесен общий знаменатель. Допущена вычислительная ошибка, не влияющая на правильность дальнейшего хода решения. В результате этой ошибки может быть получен неверный ответ.	1
Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления оценок в 1 и 2 балла.	0
<i>Максимальный балл.</i>	2

Критерии оценки выполнения задания 2 части 2	Баллы
В представленном решении обоснованно получен верный ответ.	2
Приведена верная последовательность всех шагов решения. Использованы верные формулы. Допустимы одна описка и/или негрубая ошибка в вычислениях, не влияющих на правильность дальнейшего хода решения. В результате этой описки и/или ошибки может быть получен неверный ответ.	1
Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления оценок в 1 и 2 балла.	0
<i>Максимальный балл.</i>	2

Критерии оценки выполнения задания 3 части 2	Баллы
В представленном решении обоснованно получен верный ответ.	3
Приведена верная последовательность всех шагов решения. Использованы верные формулы. Допустимы одна описка и/или негрубая ошибка в вычислениях, не влияющих на правильность дальнейшего хода решения. В результате этой описки и/или ошибки может быть получен неверный ответ.	2
Приведена верная последовательность всех шагов решения. Получен неточный ответ.	1
Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления оценок в 1 и 2 балла.	0
<i>Максимальный балл.</i>	3



Бланк ответа.

ЭКЗАМЕННАЦИОННАЯ РАБОТА ПО МАТЕМАТИКЕ ЗА 1 КУРС 2 СЕМЕСТР

Группа \_\_\_\_\_ Специальность \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

ФИО \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Вариант \_\_\_\_\_

Часть 1.

1		5	
2		6	
3		7	
4		8	

Часть 2.

## Приложение Д

### Темы индивидуальных проектов по учебной дисциплине

#### Математика: алгебра и начала анализа, геометрия

1. Математика и спорт.
2. Тайна золотого сечения
3. Загадки пирамиды
4. Приложения определенного интеграла в профессии
5. Алгоритм изготовления орнамента.
6. Чертежи, фигуры, линии и математические расчеты в твоей профессии
7. Математические софизмы
8. «Абсолютная красота разума»(золотое сечение).
9. «Божественная мера красоты, сотворенная в природе»(числа Фибоначчи).
10. А.С. Пушкин и математика.