

**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» мая 2017 г.

УТВЕРЖДЕНО  
приказом директора БПОУ ВО  
«Вологодский строительный колледж»  
№ 255–УД от 20.06.2017

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

08.02.01 Строительство и эксплуатация зданий и сооружений  
08.02.05 Строительство и эксплуатация автомобильных дорог и аэродромов  
08.02.07 Монтаж и эксплуатация внутренних сантехнических устройств,  
кондиционирования воздуха и вентиляции  
21.02.04 Землеустройство  
21.02.05 «Земельно-имущественные отношения»  
35.02.03 Технология деревообработки

Разработчик:  
Боровая Наталия Олеговна,  
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>7</b>
<b>3.1. ФОРМЫ И МЕТОДЫ ОЦЕНИВАНИЯ</b>	<b>7</b>
<b>3.2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ</b>	<b>33</b>
<b>3.3. ТЕМЫ И ФОРМЫ КОНТРОЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ</b>	<b>36</b>
<b>3.4. МАТЕРИАЛЫ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ</b>	<b>38</b>

# 1. ПАСПОРТ КОМПЛЕКТА КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Комплект контрольно-оценочных средств (далее - КОС) по дисциплине Математика предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины.

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

КОС разработаны на основании программы учебной дисциплины Математика.

## Формы промежуточной аттестации

<b>I семестр</b>	<b>II семестр</b>
Экзамен	Экзамен

Используемые в КОС оценочные средства представлены в таблице 1.

Таблица 1

Разделы (темы) дисциплины	Входной контроль	Оценочное средство	
		Текущий контроль	Промежуточный контроль
Повторение курса основной школы	Контрольная работа		
Раздел 1. Развитие понятия о числе		Решение задач	
Раздел 2. Корни, степени и логарифмы		Решение задач, контрольная работа	
Раздел 3. Прямые и плоскости в пространстве.		Решение задач, контрольная работа	
Раздел 4. Основы тригонометрии.		Решение задач, контрольная работа	
Раздел 5. Координаты и векторы в пространстве		Решение задач, контрольная работа	
Раздел 6. Числовая функция, ее свойства и график		Решение задач, контрольная работа	
Экзамен за 1 семестр			Э
Раздел 7. Многогранники		Решение задач, контрольная работа	
Раздел 8. Уравнения и неравенства		Решение задач, контрольная работа	
Раздел 9. Тела и поверхности вращения.		Решение задач,	

		контрольная работа	
Раздел 10. Производная функции и её применение.		Решение задач, контрольная работа	
Раздел 12. Первообразная и интеграл.		Решение задач, контрольная работа	
Раздел 13. Элементы комбинаторики и теории вероятности. Математическая статистика.		Решение задач, контрольная работа	
Экзамен за 2 семестр			Э

## 2. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения входного контроля (контрольная работа в виде теста), текущего контроля и промежуточной аттестации (ЭКЗАМЕН), а также выполнения обучающимися индивидуальных проектов

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 находить значения корня, степени, логарифма, тригонометрических выражений на основе определения выполнять преобразования выражений, применяя формулы, связанные со свойствами степеней, логарифмов, тригонометрических функций. Использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни	Оценка выполнения практических, самостоятельных работ, проблемных вопросов, заданий  Оценка выполнения самостоятельных работ  Оценка выполнения практических, самостоятельных работ
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	Оценка выполнения практических и самостоятельных работ

графике, читать графики функций	
Уметь строить графики функций	Оценка выполнения самостоятельных работ
Уметь находить производные элементарных функций	Оценка выполнения практических, самостоятельных работ, 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	Оценка выполнения практических и

стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объемов)	самостоятельных работ
<b>Знать:</b>	
Термины математического языка, определение радиан, синуса, косинуса, тангенса, котангенса и обратных тригонометрических функций	Оценка выполнения самостоятельных работ
Виды многогранников и круглых тел, их определения и основные элементы, свойства и формулы для вычисления объемов 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

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

**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. Критерии и нормы оценки устных ответов**

Оценка	Показатели оценки
«5»	Глубокое и полное владение содержанием учебного материала, в котором обучающийся легко ориентируется, умеет применить теоретические знания при решении практических ситуаций, высказать и обосновать свои суждения, грамотное и логичное построение высказывания
«4»	Полное освоение учебного материала, грамотное его изложение, владение понятийным аппаратом, но содержание и/или форма ответа имеют отдельные недостатки
«3»	Знание и понимание основных положений учебного материала, неполное и/или непоследовательное его изложение, неточности в определении понятий, отсутствие обоснования высказываемых суждений
«2»	Незнание содержания учебного материала, неумение выделять главное и второстепенное, ошибки в определении понятий, искажающие их смысл, беспорядочное и неуверенное изложение материала
«1»	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 (Повторение курса основной школы)

#### Вариант № 1

1. Вычислите значение выражения  $\left(\frac{41}{18} - \frac{17}{36}\right) \cdot \frac{18}{65} + \left(\frac{8}{7} - \frac{23}{49}\right) \cdot \frac{99}{49} + \frac{7}{6}$ .

2. Упростите выражения.

а)  $(a+5)(a^2-5a+25)$ ; б)  $\frac{a^3+3a^2b+3ab^2+b^3}{a^2-b^2}$ ; в)  $\sqrt{8}+2\sqrt{2}+\sqrt{32}$ .

3. Выполните действия.

а)  $\frac{x}{a^2+ax} + \frac{1}{a+x}$ , б)  $\frac{b^2}{a^2+ab+b^2} + \frac{4a^2b-ab^2}{b^3-a^3} + \frac{a}{a-b}$ ;

4. Решите уравнения.

а)  $(5x+3)^2 = 5(x+3)$ ; б)  $\frac{3}{1-x} + \frac{1}{1+x} = \frac{28}{1-x^2}$ .

5. Решите неравенства.

а)  $17-x > 10-6x$ , б)  $2(3-z) - 3(2+z) \leq z$ .

Решите задачу с помощью системы уравнений: Периметр прямоугольного треугольника равен 84 см, а его гипотенуза равна 37 см. Найдите площадь этого треугольника.

#### Вариант № 2

1. Вычислите значение выражения  $\frac{10}{16} + \frac{3}{2} \cdot \left(\frac{17}{4} : 17\right) + 3,75 : \frac{5}{6}$ ;

2. Упростите выражения.

А)  $(2b-1)(1+2b+4b^2)$ ; б)  $\frac{(a^2-b^2)(a^2-ab+b^2)}{a-b}$ ; в)  $\sqrt{7}+2\sqrt{7}-\sqrt{28}$ .

3. Выполните действия.

а)  $\frac{a^2-b^2}{a-b} - \frac{a^3-b^3}{a^2-b^2}$ ; б)  $\frac{1}{x^2+3xy} + \frac{2}{9y^2-x^2} + \frac{1}{2x-6y}$ ;

4. Решите уравнения.

а)  $\frac{3x^2+x}{x} = 0$ ; б)  $\frac{x+1}{6} + \frac{20}{x-1} = 4$ .

5. Решите неравенства.

а)  $2x-17 \geq -27$ ; б)  $4(2-3x) - (5-x) > 11-x$ .

6. Решите задачу с помощью системы уравнений: Гипотенуза прямоугольного треугольника равна 13 см. Если один из его катетов увеличить на 4 см, то гипотенуза увеличится на 2 см. Найдите катеты треугольника

- 1-2 задание 1 балл
- 3-6 задание 2 балла
- «5»- 9-10 баллов
- «4»- 7-8 баллов
- «3»- 5-6 баллов

### 3.3. МАТЕРИАЛЫ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

#### РАЗДЕЛ 1. РАЗВИТИЕ ПОНЯТИЯ О ЧИСЛЕ

1. Запишите число в стандартном виде:  
 а) 7300000000; б) 0,0000025;  
 в)  $0,24 \cdot 10^{-3}$ ; г)  $75,2 \cdot 10^4$ .
2. Представьте обыкновенную дробь в виде десятичной периодической дроби:  
 а)  $\frac{13}{15}$ ; б)  $\frac{35}{111}$ .
3. Вычислите:  
 $i^8 + i^{40} + i^{30} + 2i^2 - i^{52}$ .
4. Найдите сопряжённое число комплексному числу:  
 $z = 4 + 5i$ .
5. Обратите чистые периодические десятичные дроби в обыкновенные:  
 а) 0,(42); б) 0,(513).
6. Обратите смешанные периодические десятичные дроби в обыкновенные дроби:  
 а) 0,0(27); б) 0,0(01).
7. Даны числа  $z_1 = -1 + 3i$ ,  $z_2 = 4 + 5i$ . Вычислите:  
 а) модули чисел  $z_1$  и  $z_2$ ;  
 б) сумму чисел  $z_1$  и  $z_2$ ;  
 в) разность чисел  $z_1$  и  $z_2$ ;  
 г) произведение чисел  $z_1$  и  $z_2$ .
8. Постройте комплексные числа в координатной плоскости:  
 $z_1 = -1 + 3i$ ,  $z_2 = 4 + 5i$ .
9. Найдите значение дроби:  

$$\frac{12,8 : 0,64 + 3,05 : 0,05}{8\frac{2}{3} : 1\frac{4}{9} - 1}$$

## РАЗДЕЛ 2. КОРНИ, СТЕПЕНИ И ЛОГАРИФМЫ

### Часть А

1. Найдите значение числового выражения:

1.  $\sqrt[5]{243 \cdot \frac{1}{32}}$  ;

2.  $\sqrt[4]{54 \cdot 24}$  ;

3.  $0,16^{1\frac{1}{2}}$  ;

4.  $4^{\lg_4 12}$  ;

5.  $\log_{\frac{1}{3}} 81$  ;

6.  $\log_5 \frac{1}{\sqrt{5}}$  .

2. Представьте степень с дробным показателем в виде корня:

1.  $3^{\frac{4}{5}}$  ;

2.  $a^{0,3}$  .

3. Упростите выражения:

$$\frac{(a^{-1}b^2)^{-\frac{1}{2}}(a^2b^{-1})^{\frac{3}{4}}}{(a^{-4}b^{17})^{-\frac{1}{4}}} ;$$

### Часть В

1. Вычислите:

1.  $\frac{2\log_{0,5} 2 + \log_{0,5} \sqrt{10}}{\log_{0,5} 10 - \log_{0,5} \sqrt{10} + \log_{0,5} 4}$  ;

2.  $16^{\frac{5}{4}} - (0,01)^{\frac{1}{4}} + 12 \cdot (7^6)^3 - 16 \cdot 2^{-4} \cdot 64^{\frac{2}{3}}$

3.  $\sqrt[3]{\sqrt{17+3}} \cdot \sqrt[3]{\sqrt{17-3}}$

2. Упростить выражение:

1.  $\left( \frac{q^{\frac{1}{2}}}{p - p^{\frac{1}{2}} q^{\frac{1}{2}}} + \frac{p^{\frac{1}{2}}}{q - p^{\frac{1}{2}} q^{\frac{1}{2}}} \right) \cdot \frac{p q^{\frac{1}{2}} + p^{\frac{1}{2}} q}{p - q}$

**«Контрольная работа «Преобразование показательных и логарифмических выражений, простейшие показательные, логарифмические уравнения»**

**Часть 1**

- |                               |  |  |
|-------------------------------|--|--|
|                               | 1) $5^{-8,1}$ и $5^{-9}$   | 1) $\left(\frac{1}{2}\right)^{-12}$ и $\left(\frac{1}{2}\right)^{-11}$ |
| 1) Сравнить:                  | 2) $\left(\frac{1}{3}\right)^{10}$ и $\left(\frac{1}{3}\right)^{11}$ | 2) $6^{\frac{1}{3}}$ и $6^{\frac{1}{5}}$                               |
| 2) Решить уравнения:          | 1) $\left(\frac{1}{5}\right)^{2-3x} = 25$                            | 1) $(0,1)^{2x-3} = 10$   |
|                               | 2) $4^x + 2^x - 20 = 0$  | 2) $9^x - 7 \cdot 3^x - 18 = 0$  |
| 3) Решить неравенства:        | 1) $\left(\frac{3}{4}\right)^x > 1\frac{1}{3}$                       | 1) $\left(1\frac{1}{5}\right)^x < \frac{5}{6}$                         |
|                               | 2) $\sqrt{5^{x-6}} < \frac{1}{5}$                                    | 2) $\sqrt[3]{3^{x+6}} > \frac{1}{9}$                                   |
|                               | 3) $\left(\frac{2}{13}\right)^{x^2-1} \geq 1$                        | 3) $\left(1\frac{2}{7}\right)^{x^2-4} \leq 1$                          |
| 4*) Решить систему уравнений: | $\begin{cases} x - y = 4 \\ 5^{x+y} = 25 \end{cases}$                | $\begin{cases} x + y = -2 \\ 6^{x+5y} = 36 \end{cases}$                |
| 5*) Решить уравнение:         | $7^{x+1} + 3 \cdot 7^x = 2^{x+5} + 3 \cdot 2^x$                      | $3^{x+3} + 3^x = 5 \cdot 2^{x+4} - 17 \cdot 2^x$                       |

**Часть 2**

1. Вычислить

- |   |   |   |
|---|---|---|
| 1) $\log_{\frac{1}{2}} 16$              | 1) $\log_3 \frac{1}{27}$  |   |
| 2) $5^{1+\log_5 3}$                     | 2) $\left(\frac{1}{3}\right)^{2\log_{1/3} 7}$                       |   |
| 3) $\log_3 135 - \log_3 20 + 2\log_3 6$ | 3) $\log_2 56 + 2\log_2 12 - \log_2 63$                             |   |
| 2) Сравнить:                            | $\log_{\frac{1}{2}} \frac{3}{4}$ и $\log_{\frac{1}{2}} \frac{4}{5}$ | $\log_{0,9} 1\frac{1}{2}$ и $\log_{0,9} 1\frac{1}{3}$ |
| 3) Решить уравнение:                    | $\log_5 (2x-1) = 2$   | $\log_4 (2x+3) = 3$                                   |
| 4) Решить неравенство:                  | $\log_{\frac{1}{3}} (x-5) > 1$                                      | $\log_{\frac{1}{2}} (x-3) > 2$                        |
| 5*) Решить уравнение:                   | $\log_8 x + \log_{\sqrt{2}} x = 14$                                 | $\log_9 x + \log_{\sqrt{3}} x = 10$                   |
| 6*) Решить неравенство:                 | $\log_{\frac{1}{6}} (10-x) + \log_{\frac{1}{6}} (x-3) \geq -1$      |   |
|   | $\log_{\frac{1}{2}} (x-3) + \log_{\frac{1}{2}} (9-x) \geq -3$       |   |

### РАЗДЕЛ 3. ПРЯМЫЕ И ПЛОСКОСТИ В ПРОСТРАНСТВЕ

1. Какие прямые называются параллельными?
  - А) Две прямые называются параллельными, если они не имеют общей точки или совпадают.
  - Б) Две прямые называются параллельными, если они не имеют общей точки и лежат в одной плоскости.
  - В) Две прямые называются параллельными, если они лежат в одной плоскости, не имеют общей точки и не совпадают.
  - Г) Две прямые называются параллельными, если они лежат в одной плоскости и не пересекаются.
2. Если две прямые параллельны третьей, то они ...
  - А) скрещиваются между собой;
  - Б) параллельны между собой;
  - В) пересекаются между собой;
  - Г) не параллельны между собой
3. Прямая и плоскость называются параллельными, если они...
  - А) имеют одну общую точку;
  - Б) не имеют общей точки;
  - В) имеют две общие точки;
  - Г) имеют три общие точки.
4. Если плоскость проходит через прямую, параллельную другой плоскости, и пересекает эту плоскость, то линия пересечения плоскостей ...
  - А) параллельна данной прямой;
  - Б) скрещивается с данной прямой
  - В) не параллельна данной прямой;
  - Г) параллельна данной плоскости.
5. Прямая, лежащая в плоскости, перпендикулярна наклонной тогда и только тогда, когда ...
  - А) эта прямая перпендикулярна каждой прямой;
  - Б) плоскость перпендикулярна проекции наклонной;
  - В) эта прямая не перпендикулярна проекции наклонной;
  - Г) эта прямая перпендикулярна проекции наклонной.
6. Если прямая ..., то эта прямая перпендикулярна данной плоскости.
  - А) перпендикулярна каждой из двух скрещивающихся прямых;
  - Б) перпендикулярна каждой из двух пересекающихся прямых, лежащих в этой плоскости;
  - В) не перпендикулярна каждой из двух пересекающихся прямых, лежащих в этой плоскости;

Г) перпендикулярна каждой прямой, лежащей в этой плоскости

7. Если две пересекающиеся прямые плоскости  $\alpha$  ... двум прямым плоскости  $\beta$ , то эти плоскости параллельны.

А) скрещиваются и параллельны;

Б) параллельны;

В) соответственно параллельны;

Г) соответственно скрещиваются и параллельны.

8. Концы отрезка АВ не пересекающего плоскость, удалены от нее на расстоянии 7,4 м и 2,6 м. Найдите расстояние от середины М отрезка АВ до этой плоскости.

9. Перегородка длиной 8 м своими концами лежит на двух вертикальных столбах высотой 3 м и 7 м. Каково расстояние между основаниями столбов?

10. Из вершины равностороннего треугольника АВС восстановлен перпендикуляр АД к плоскости треугольника. Чему равно расстояние от точки D до прямой ВС, если АД = 3 дм, ВС = 6 дм.

11. Дан треугольник АВС. Плоскость, параллельная АВ, пересекает сторону АС этого треугольника в точке А1, а сторону ВС – в точке В1. Найдите длину отрезка А1В1, если АВ = 8 см и

$$AA_1 : A_1C = 5 : 3.$$

### Контрольная работа «Прямые и плоскости в пространстве»

#### Часть 1.

##### Вариант №1

1)  $AB \perp \alpha$ , М и К – произвольные точки плоскости  $\alpha$ .

Докажите, что  $AB \perp МК$ .

2) Треугольник АВС – правильный, точка О – его центр. Прямая ОМ перпендикулярна к плоскости АВС.

а) Докажите, что  $МА = МВ = МС$ .

б) Найдите МА, если АВ = 6см, МО = 2см.

##### Вариант №2

1) Дан треугольник АВС.  $МА \perp АВС$ . Докажите, что  $МА \perp ВС$ .

2) Четырёхугольник АВСD – квадрат, точка О – его центр. Прямая ОМ перпендикулярна к плоскости квадрата.

а) Докажите, что  $МА = МВ = МС = МD$ .

б) Найдите МА, если АВ = 4см, ОМ = 1см.



## РАЗДЕЛ 5. КООРДИНАТЫ И ВЕКТОРЫ В ПРОСТРАНСТВЕ

1. Даны точки А (1;-2;1), В (0;-2;4), С (3;-2;1), Д (-3;4;1).
  - а) найдите абсолютную величину векторов АВ и СД.
  - б) найдите координаты векторов АВ, ВС, СД, АД, АС,СВ
2. Даны векторы  $a\{3;-4;-3\}$ ,  $b\{-5;2;-4\}$ . Найдите координаты вектора  $d=2a-b$
3. При каком значении  $n$  данные векторы перпендикулярны:  
 $a(n;-2;1)$ ,  $b(n;-n;1)$
4. Даны векторы  $a\{-2;1;3\}$ ,  $b\{-1;0;5\}$ . Выясните, какой угол (острый, прямой, тупой) между данными векторами.

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

#### Вариант №1

- 1) Даны  $\vec{a}\{2;-4;3\}$ ,  $\vec{b}\{-3;0;5;1\}$ . Найдите координаты вектора  $\vec{c} = \vec{a} + \vec{b}$ .
- 2) Даны  $\vec{a}\{1;-2;0\}$ ;  $\vec{b}\{3;-6;0\}$ ;  $\vec{c}\{0;-3;4\}$ . Найдите координаты вектора  $\vec{p} = 2\vec{a} - \frac{1}{3}\vec{b} - \vec{c}$ .
- 3) Найдите значения  $m$  и  $n$ , при которых векторы  $\vec{a}\{6;n;1\}$  и  $\vec{b}\{m;16;2\}$  коллинеарны.
- 4) Найдите скалярное произведение векторов  $\vec{n}(-2;6;-6)$  и  $\vec{m}(0;-2;10)$ .
- 5) Разложите вектор  $\vec{a}(10;-34;22)$  по векторам  $\vec{m}(6;-4;0)$ ,  $\vec{n}(-4;8;2)$  и  $\vec{k}(-2;-6;8)$

#### Вариант №2

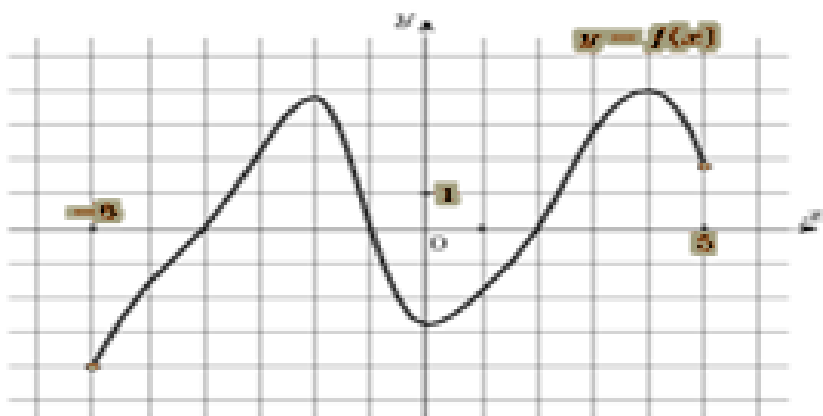
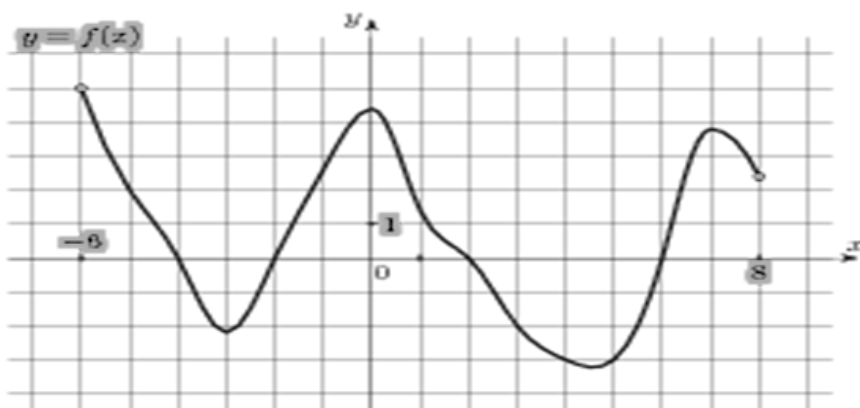
- 1) Даны  $\vec{a}\{1;-3;-1\}$ ,  $\vec{b}\{-1;2;0\}$ . Найдите координаты вектора  $\vec{c} = \vec{a} - \vec{b}$ .
- 2) Даны  $\vec{a}\{2;4;-6\}$ ,  $\vec{b}\{-3;1;0\}$ ;  $\vec{c}\{3;0;-1\}$ . Найдите координаты вектора  $\vec{p} = -0,5\vec{a} + 2\vec{b} - \vec{c}$ .
- 3) Найдите значения  $m$  и  $n$ , при которых векторы  $\vec{a}\{-4;m;2\}$  и  $\vec{b}\{2;-6;n\}$  коллинеарны.
- 4) Найдите скалярное произведение векторов  $\vec{n}(-0,5;1,5;-1)$  и  $\vec{m}(0;-0,5;2,5)$ .
- 5) Разложите вектор  $\vec{a}(2,5;-13,5;5,5)$  по векторам  $\vec{m}(1,5;-1;0)$ ,  $\vec{n}(-1;2;0,5)$  и  $\vec{k}(-0,5;-1,5;2)$

## РАЗДЕЛ 6. ЧИСЛОВАЯ ФУНКЦИЯ, ЕЕ СВОЙСТВА И ГРАФИК

1. Нечетная функция  $y = f(x)$  определена на всей числовой прямой. Для всякого неотрицательного значения переменной  $x$  значение этой функции совпадает со значением функции  $g(x) = 2x(x+4)(2x-1)$ .



2. Периодическая функция  $y = f(x)$  определена для всех действительных чисел. Ее период равен 3 и  $f(1) = 2$ . Найдите значение выражения  $4f(10) + f(16)$ .
3. Функция  $y = f(x)$  определена на всей числовой прямой и нечетна. Для функции вычислите сумму  $g(4) + g(8)$ .
4. Найдите значение функции  $y = 8f(-x) + f(x) \cdot g(-x)$  в точке  $x_0$ , если известно, что функция  $y = f(x)$  – четная,  $y = g(x)$  – нечетная,  $f(x_0) = -3$ ,  $g(x_0) = 3$ .
5. Исследуйте функцию
6. На рисунке изображен график функции. Опишите свойства функции



### Контрольная работа по теме «Функции, их свойства и графики».

#### Вариант 1

1. Дана функция  $y = 3 - 2 \sin x$ . Найдите для нее:
- область определения;
  - область значений.
2. Для функции  $y = -5 \cos 4x$  определите:
- четность или нечетность (ответ обоснуйте);

б) наименьший положительный период.

3. Постройте график функции и уравнения:

а)  $y = \operatorname{tg}\left(x + \frac{\pi}{4}\right)$ ;

б)  $|y| = \sin x - \frac{1}{2}$ .

### Вариант 2

1. Дана функция  $y = 5 - 4 \cos x$ . Найдите для нее:

а) область определения;

б) область значений.

2. Для функции  $y = 2 \sin 3x$  определите:

а) четность или нечетность (ответ обоснуйте);

б) наименьший положительный период.

3. Постройте график функции и уравнения:

а)  $y = \operatorname{ctg}\left(x - \frac{\pi}{3}\right)$ ;

б)  $|y| = \cos x - \frac{1}{2}$ .

### Вариант 3

1. Определите четность или нечетность функции  $y = x^2 \sin 2x + x^3 \cos 6x$  (ответ обоснуйте).

2. Найдите область определения и область значений функции  $y = \sin^2 x + 6 \sin x - 1$ .

3. Определите наименьший положительный период функции  $y = 2 \sin x + 3 \cos 2x - 1$ .

4. Найдите минимальное и максимальное значения функции  $y = 4 \operatorname{tg} x + \operatorname{ctg} x$ .

5. Постройте график функции и уравнения:

а)  $y = 3 \operatorname{ctg}|x|$ ;

б)  $\sin(2y + x) = 1$ .

### Вариант 4

1. Определите четность или нечетность функции  $y = x^2 \cos 3x - x \sin 5x$  (ответ обоснуйте).

2. Найдите область определения и область значений функции  $y = \cos^2 x - 4 \cos x + 5$ .

3. Определите наименьший положительный период функции  $y = 3 \cos x - 4 \sin 2x + 1$ .

4. Найдите минимальное и максимальное значения функции  $y = \operatorname{tg} x + 9 \operatorname{ctg} x$ .

5. Постройте график функции и уравнения:

а)  $y = 2 \operatorname{tg}|x|$ ;

б)  $\cos(2y - x) = -1$ .

### Вариант 5

1. Определите четность или нечетность функции  $y = 3x \cos 4x + x^3 \operatorname{tg}|2x|$  (ответ обоснуйте).

2. Найдите область определения и область значений функции  $y = 3 \operatorname{tg} 2x + 12 \operatorname{ctg} 2x$ .

3. Определите наименьший положительный период функции  $y = 3 \operatorname{tg} 2x - \sqrt{2} \sin x + 2\sqrt{5} \cos 3x$ .

4. Найдите наименьшее и наибольшее значения функции  $y = 2 \sin x - 3 \cos^2 x + 1$ .

5. Постройте график функции и уравнения:

а)  $y = 2 \operatorname{tg}(x + |x|)$ ;

б)  $\sin(|x| + 2|y|) = 0$ .

### Вариант 6

1. Определите четность или нечетность функции  $y = 2x^3 \sin|x| + x|\operatorname{ctg} x|$  (ответ обоснуйте).

2. Найдите область определения и область значений функции  $y = 9 \operatorname{tg} 3x + 4 \operatorname{ctg} 3x$ .

3. Определите наименьший положительный период функции  $y = 2 \operatorname{ctg} 3x - \sqrt{7} \cos x - 2\sqrt{3} \sin 2x$ .

4. Найдите наименьшее и наибольшее значения функции  $y = 3 \cos x + 2 \sin^2 x - 1$ .

5. Постройте график функции и уравнения:

а)  $y = 3 \cos(x + |x|)$ ;

б)  $\operatorname{tg}(2|x| + |y|) = 0$ .

## РАЗДЕЛ 7. МНОГОГРАННИКИ

1. Сторона куба равна 3 см. Найдите площадь поверхности куба и его объём.
2. Расстояние от точки М до всех сторон квадрата равно 13 см. Найдите расстояние от точки М до плоскости квадрата, если сторона квадрата равна 10 см.
3. Плоский угол при вершине правильной треугольной пирамиды равен  $60^\circ$ , а боковое ребро 6 см. Найдите площадь боковой поверхности пирамиды.

4. Основание прямой призмы - прямоугольник со сторонами 8см и 6см. Боковое ребро 10см. Найдите площадь полной поверхности призмы.

5. Полная поверхность прямоугольного параллелепипеда, основанием которого служит квадрат, равна 264 см<sup>2</sup>. Найдите сторону основания параллелепипеда, если его высота равна 8 см.

### Контрольная работа по теме «Многогранники»

1. В n-угольной правильной пирамиде a – сторона основания, k – боковое ребро, h – высота, p – апофема

	N	A	k	h		n	a	h	p
А)	3	12см	15см		Д)	3	18см	13см	
Б)	4	13дм	18дм		Е)	3	m	n	
В)	3	M	n		Ж)	4	6дм	$6\sqrt{2}$ дм	
Г)	4	M	n		З)	4	m	n	

### 2. Правильные многогранники

Тип многогранника	Число граней	Число вершин	Число рёбер
	6		
		12	30
	8		12
	12	20	

### РАЗДЕЛ 8. УРАВНЕНИЯ И НЕРАВЕНСТВА

1.  $\cos 2x + 6\sin x - 6 = 0$

2.  $2\sin 2x + 7\cos x + 2 = 0$

3.  $5 - 4\sin 2x = 4\cos x$

4.  $\cos 2x + 9\sin x + 4 = 0$

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

6.  $\frac{3x^2 + 4x - 4}{8 + 15x}$

7.  $\frac{4x - x^2}{3 + 2x}$

8.  $\begin{cases} 2x + y = 15, \\ x - 3y = \log_2 144 - \log_2 9 \end{cases}$

9.  $\begin{cases} 2y - x = 6, \\ 9^{2x+y} = 3^{2-3y} \end{cases}$

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

1 вариант	2 вариант
<i>1. Решите тригонометрические уравнения:</i>	
1) $\sin x - \frac{1}{2} = 0$ ; 2) $2 \cos x - \sqrt{3} = 0$ ; 3) $2 \cos x - 1 = 0$ ; 4) $\operatorname{tg} x - \sqrt{3} = 0$ ; 5) $\operatorname{ctg} 3x = 1$ ; 6) $\sin\left(4x - \frac{\pi}{3}\right) = \frac{1}{2}$ ; 7) $\operatorname{tg}\left(2x + \frac{\pi}{4}\right) = 1$ ;	1) $\cos x - \frac{1}{2} = 0$ ; 2) $2 \sin x - \sqrt{3} = 0$ ; 3) $2 \sin x - 1 = 0$ ; 4) $\sqrt{3} \operatorname{ctg} x + 1 = 0$ ; 5) $\operatorname{tg} 2x = 1$ ; 6) $\cos\left(3x + \frac{\pi}{4}\right) = \frac{\sqrt{2}}{2}$ ; 7) $\operatorname{ctg}\left(3x - \frac{\pi}{2}\right) = 1$ .
<i>2. Решить уравнение, сделав подстановку</i>	
1) $2 \sin^2 x - 5 \sin x + 2 = 0$ ; 2) $2 \operatorname{tg} x + 2 \operatorname{ctg} x = 5$ ;	1) $2 \cos^2 x + 5 \cos x + 2 = 0$ ; 2) $3 \operatorname{tg} x - 3 \operatorname{ctg} x = 8$ .
<i>3. Решить уравнение методом разложения на множители</i>	
1) $5 \sin x + 3 \sin 2x = 0$ ; 2) $\sin 7x - \sin x = 0$ ;	1) $7 \cos x - 4 \sin 2x = 0$ ; 2) $\cos 5x + \cos x = 0$ .
<i>4. Решите уравнение, упростив левую часть:</i>	
1) $\cos^2 x - \sin^2 x = \frac{\sqrt{3}}{2}$ ; 2) $2 \sin^2 x \cos 2x = 1$ ;	1) $\sin^2 x - \cos^2 x = \frac{\sqrt{2}}{2}$ ; 2) $\sin 3x \cdot \cos 3x = -\frac{1}{2}$ ;
<i>5. Решите неравенства:</i>	
$\sin x < 1/2$ $\cos 2x > 0$ $\operatorname{tg}(2x - \pi/3) < \sqrt{3}/3$ $\sin x > \cos x$ $3 - 4 \cos^2 x > 0$ $\cos x \cdot \sqrt{4 - x^2} < 0$ $\cos 2x + 5 \cos x + 3 \geq 0$	$\cos x > -1/2$ $\sin 3x < 0$ $\operatorname{tg}(2x + \pi/6) > -\sqrt{3}$ $\sin x < \cos x$ $1 - 4 \sin^2 x < 0$ $\sin x \cdot \sqrt{9 - x^2} > 0$ $2 \sin^2 x + 3 \sin x - 2 \geq 0$

## РАЗДЕЛ 9. ТЕЛА И ПОВЕРХНОСТИ ВРАЩЕНИЯ

1. Осевое сечение цилиндра – квадрат, площадь основания цилиндра равна  $16\pi\text{ см}^2$ . Найдите площадь боковой поверхности цилиндра.
2. Высота конуса равна 6 см, угол при вершине осевого сечения равен  $90^\circ$ . Найдите площадь сечения, проходящего через две образующие, угол между которыми равен  $30^\circ$  и площадь боковой поверхности конуса.
3. Площадь сечения шара плоскостью, проведенной через конец диаметра под углом  $30^\circ$  к нему, равна  $75\pi\text{ см}^2$ . Найдите диаметр шара.
4. Через вершину конуса проведена плоскость, пересекающая основание по хорде, длина которой равна 3 см, и стягивающей дугу  $120^\circ$ . Плоскость сечения составляет с плоскостью основания угол  $45^\circ$ . Найдите площадь боковой поверхности конуса.

### Контрольная работа по теме «Тела и поверхности вращения».

#### Вариант 1.

1. Высота конуса равна 96, а диаметр основания — 56. Найдите образующую конуса.
2. Площадь боковой поверхности цилиндра равна  $80\pi$ , а высота — 8. Найдите диаметр основания.
3. Диаметр основания конуса равен 60, а длина образующей — 50. Найдите площадь осевого сечения этого конуса.



4. Высота конуса равна 6 см, угол при вершине осевого сечения равен  $120^\circ$ . Найдите:
  - а) площадь сечения конуса плоскостью, проходящей через две образующие, угол между которыми  $30^\circ$ ;
  - б) площадь боковой поверхности конуса.
5. Осевое сечение цилиндра – квадрат, площадь основания цилиндра равна  $16\pi\text{ см}^2$ . Найдите площадь полной поверхности цилиндра.

#### Вариант 2.

1. Высота конуса равна 64, а диаметр основания — 96. Найдите образующую конуса.
2. Площадь боковой поверхности цилиндра равна  $56\pi$ , а высота — 7. Найдите диаметр основания.
3. Диаметр основания конуса равен 54, а длина образующей — 45. Найдите площадь осевого сечения этого конуса.



4. Радиус основания конуса равен 6 см, а образующая наклонена к плоскости основания под углом  $30^\circ$ . Найдите:

а) площадь сечения конуса плоскостью, проходящей а две сообразующие, угол между которыми  $60^\circ$ ;

б) площадь боковой поверхности конуса.

5. Осевое сечение цилиндра – квадрат, диагональ которого 4 см. Найдите площадь полной поверхности цилиндра.

### РАЗДЕЛ 10. ПРОИЗВОДНАЯ ФУНКЦИИ И ЕЕ ПРИМЕНЕНИЕ

1) Найдите производную заданной функции

а)  $f(x) = x^7 - 5x^4 + 12x^2 - 0,5x + 125$

б)  $f(x) = x^3 \cos x$

в)  $f(x) = \frac{\operatorname{tg} x}{x^2 - 4}$

г)  $f(x) = \sin(x^3 - 4x^2 + 5x - 14)$

2) Найдите значение производной функции в заданной точке

а)  $y = \sin\left(\frac{x}{3} + \frac{\pi}{4}\right) x_0 = \frac{\pi}{4}$

б)  $y = \frac{1}{4}x^4 - \frac{1}{3}x^3 + 2x^2 - x + 1 x_0 = -1$

3) Решите уравнение:  $f'(x) = 0$

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

4) Решите неравенство:  $f'(x) \leq 0$

$$f(x) = \frac{1}{3}x^3 - 2x^2 + 3x + 8$$

5) Исследуйте функцию по схеме и постройте график:

$$y = x^4 - 12x^2 + 36$$

# Контрольная работа по теме «Производная функции и ее применение».

## Тест № 8. Исследование функций с помощью производной

### Вариант 1

### Часть 1

Обведите номер правильного ответа или запишите ответ в указанном месте, а затем обведённые цифры и записанные ответы перепишите в бланк ответов под номерами соответствующих заданий.

1 Найдите промежутки возрастания функции  $f(x) = 5 + 4x^2 - \frac{1}{2}x^4$ .

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

2 Найдите точки минимума функции  $f(x) = \frac{1}{3}x^3 - 9x - 5$ .

- 1) -3
- 2) 9
- 3) 3
- 4) -3; 3

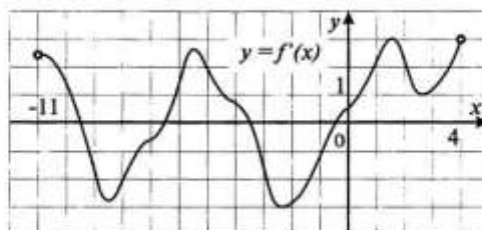
3 Найдите наибольшее значение функции  $f(x) = 1 + 4x^2 - 2x^4$  на отрезке  $[-2; 0]$ .

- 1) 1
- 2) 0
- 3) 16
- 4) 3

4 Найдите точки экстремума функции  $f(x) = 4 + 8x^2 - x^4$ .

- 1) -2; 2
- 2) -2; 0; 2
- 3) 0
- 4) 4; 20

5 На рисунке изображен график производной  $y = f'(x)$  функции  $y = f(x)$ , определенной на интервале  $(-11; 4)$ . Сколько промежутков возрастания у функции  $y = f(x)$ ?

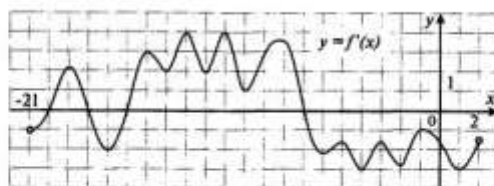


Ответ: \_\_\_\_\_.

Ответ перенесите в бланк ответов.



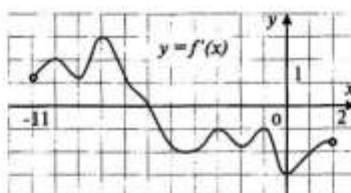
- 6 На рисунке изображен график производной  $y = f'(x)$  функции  $y = f(x)$ , определенной на интервале  $(-21; 2)$ . Найдите количество точек максимума функции  $f(x)$ , принадлежащих отрезку  $[-19; 1]$ .



Ответ: \_\_\_\_\_.

Ответ перенесите в бланк ответов.

- 7 На рисунке изображен график  $y = f'(x)$  — производной функции  $f(x)$ , определенной на интервале  $(-11; 2)$ . В какой точке отрезка  $[-6; 0]$   $f(x)$  принимает наименьшее значение?



Ответ: \_\_\_\_\_.

Ответ перенесите в бланк ответов.

## Часть 2

Выполните задания 8–10. Запишите ход решения и ответ на отдельном листе.

- 8 Докажите, что функция  $f(x) = \cos x + 2x$  возрастает на  $\mathbb{R}$ .
- 9 Исследуйте функцию  $f(x) = x^3 - 3x$  на монотонность и постройте эскиз ее графика.
- 10 Число 12 представьте в виде суммы двух неотрицательных слагаемых так, чтобы произведение квадрата одного из них на удвоенное другое слагаемое было наибольшим.

Тест № 8. Исследование функций с помощью производной

Вариант 2

Часть 1

Обведите номер правильного ответа или запишите ответ в указанном месте, а затем обведённые цифры и записанные ответы перепишите в бланк ответов под номерами соответствующих заданий.

1) Найдите промежутки убывания функции  $f(x) = 3 + 8x^2 - x^4$ .

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

2) Найдите точки максимума функции  $f(x) = \frac{1}{3}x^3 + 2x - 2$ .

- 1) 1
- 2) 0
- 3) -2
- 4) -2; 2

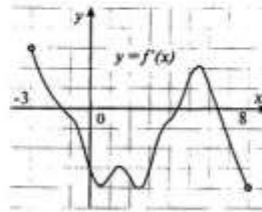
3) Найдите наименьшее значение функции  $f(x) = x^4 - 2x^2 + 3$  на отрезке  $[0; 2]$ .

- 1) 0
- 2) 2
- 3) 8
- 4) 4

4) Найдите точки экстремума функции  $f(x) = 1 - 2x^2 - x^4$ .

- 1) -1; 1
- 2) 0
- 3) 1; 2
- 4) -1; 0; 1

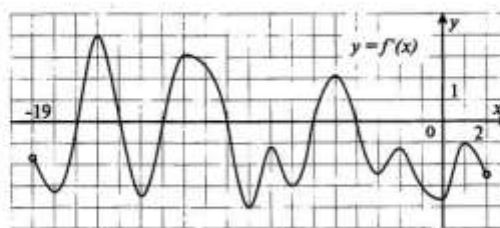
5) На рисунке изображен график производной  $y = f'(x)$  функции  $y = f(x)$ , определенной на интервале  $(-3; 8)$ . Сколько промежутков убывания у функции  $y = f(x)$ ?



Ответ: \_\_\_\_\_.

Ответ перенесите в бланк ответов.

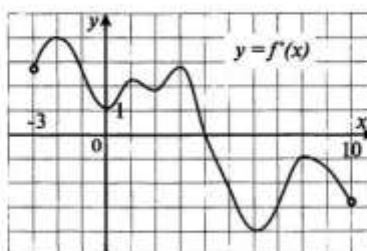
- 6 На рисунке изображен график производной  $y = f'(x)$  функции  $y = f(x)$ , определенной на интервале  $(-19; 2)$ . Найдите количество точек минимума функции  $f(x)$ , принадлежащих отрезку  $[-18; 1]$ .



Ответ: \_\_\_\_\_.

Ответ перенесите в бланк ответов.

- 7 На рисунке изображен график производной  $y = f'(x)$  функции  $y = f(x)$ , определенной на интервале  $(-3; 10)$ . В какой точке отрезка  $[0; 4]$   $f(x)$  принимает наибольшее значение?



Ответ: \_\_\_\_\_.

Ответ перенесите в бланк ответов.

## Часть 2

Выполните задания 8–10. Запишите ход решения и ответ на отдельном листе.

- 8 Докажите, что функция  $f(x) = \sin x - 3x$  убывает на  $\mathbb{R}$ .
- 9 Исследуйте функцию  $f(x) = 6x - 2x^3$  на монотонность и постройте эскиз ее графика.
- 10 Число 9 представьте в виде суммы двух неотрицательных слагаемых так, чтобы произведение квадрата одного из них на утроенное другое слагаемое было наибольшим.

## РАЗДЕЛ 11. ОБЪЕМЫ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ТЕЛ

1. Вычислить площадь полной поверхности и объем прямой треугольной призмы, в основании которой один катет и гипотенуза соответственно равны 5 см и 13 см, а боковое ребро равно второму катету основания.
2. В правильной четырехугольной пирамиде высота 3 см, боковое ребро 5 см. Найдите объем пирамиды.
3. Радиус основания полного конуса 4 см, объем 32 см<sup>3</sup>. Определить площадь боковой поверхности конуса.
4. Радиусы трёх шаров равны 6 см, 8 см и 10 см. Определите радиус шара, объем которого равен сумме объемов данных шаров.

5.Закром имеет форму прямоугольного параллелепипеда, длина которого 5,8 м, ширина 2,5 м. Высота засыпанной пшеницы в закрое 1,5 м. Определить вес пшеницы, если 1 м<sup>3</sup> весит 0,765 т.

### Контрольная работа по теме «Объемы геометрических тел».

#### Вариант 1

1. Сечением шара плоскостью является: а) окружность; б) сфера; в) круг; г) парабола. Изобразите шар и какое – нибудь его сечение плоскостью.
2. Диаметр сферы равен 4 см. Найдите площадь поверхности сферы.
3. Диагональ осевого сечения цилиндра равна 6 дм. Найдите объем цилиндра, если его осевое сечение – квадрат.
4. Два шара радиусами см и 2 см переплавили в один шар. Найдите радиус полученного шара.
5. Диаметр основания конуса – 6 см, площадь осевого сечения – 12 см<sup>2</sup>. Найдите объем цилиндра, имеющего тот же диаметр основания и одинаковую с конусом величину боковой поверхности.

#### Вариант 2

- 1.Сечением сферы плоскостью является: а) прямоугольник; б) круг; в) треугольник; г) окружность. Изобразите сферу и какое – нибудь ее сечение плоскостью.
- 2.Диаметр шара равен 6см. Найдите объем шара.
- 3.Высота и образующая конуса равны соответственно 4 м и 5 м. Найдите объем конуса.
- 4.Два шара радиусами  $\sqrt[3]{37}$  см и 3 см переплавили в один шар. Найдите радиус полученного шара.
5. Цилиндр и конус имеют общее основание радиусом 6см. Угол при вершине осевого сечения конуса равен  $120^{\circ}$ . Найдите площадь боковой поверхности цилиндра, если известно, что он имеет равный объем с конусом.

### РАЗДЕЛ 12. ПЕРВООБРАЗНАЯ И ИНТЕГРАЛ

1. Найти первообразную в общем виде

а)  $f(x) = 9x^8 + 8x^7 + 15$

б)  $f(x) = \frac{5}{2\sqrt{3x+2}} + \frac{1}{\sin^2 4x}$

в)  $f(x) = 5 \sin \frac{x}{5} + \cos 2x$

а)  $f(x) = 10x^9 + 6x^5 + 5x$

б)  $f(x) = \frac{6}{5\sqrt{4x+2}} + \frac{1}{\cos^2 5x}$

в)  $f(x) = 3 \cos \frac{x}{3} + \sin 3x$

2. Найти первообразную, график которой проходит через т.А

а)  $f(x) = 3x^2 - 2x + 4$  ; А(-1;1)

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

в)  $f(x) = \sin 2x$  ; А( $\frac{\pi}{4}$ ;-2)

а)  $f(x) = 4x - 6x^2 + 1$  ; А(0;2)

б)  $f(x) = \frac{1}{x^2} - 10x^4 + 3$  ; А(1;5)

в)  $f(x) = \sqrt{2} \cos x$  ; А( $\frac{\pi}{4}$ ;2)

3. Вычислить интеграл

а)  $\int_1^2 (3x^2 - 4x - \frac{2}{x^2}) dx$

б)  $\int_1^4 (4\sqrt{x} - 3x^2) dx$

в)  $\int_{\frac{\pi}{4}}^{\frac{\pi}{2}} \sin(2x - \frac{\pi}{4}) dx$

а)  $\int_1^4 (\frac{4}{x^2} + 2x - 3x^2) dx$

б)  $\int_1^4 (4x^3 - 3\sqrt{x}) dx$

в)  $\int_0^{\frac{\pi}{24}} \frac{2dx}{\sin^2(2x + \frac{\pi}{4})}$

4. Найти площадь криволинейной трапеции

$y = 2x^2$   $y = 0$ ;  $x = -1$ ;  $x = 1$

$y = x^3$   $y = 0$ ;  $x = 1$ ;  $x = 2$

5. Найти площадь фигуры, ограниченной графиками функции

$y = -x^2 - 4x$  и  $y = 4 + x$

$y = 4x - x^2$  и  $y = 4 - x$

### Контрольная работа по теме «Первообразная и интеграл»

#### Вариант 1

1. Докажите, что  $F(x) = x^4 - 3\sin x$  является первообразной для  $f(x) = 4x^3 - 3\cos x$

2. Для функции  $f(x) = \frac{4}{x^2} + 3 \sin x$  найдите какую-нибудь первообразную, значение которой в точке  $x = p$  — отрицательное число.

3. Вычислите интегралы: а)  $\int_1^4 \frac{dx}{\sqrt{x}}$  ; б)  $\int_0^{\frac{\pi}{4}} \cos 2x dx$  ;

4. Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями:  $y = 1 - x^3$ ,  $y = 0$  (ось Ох),  
 $x = -1$ .

5. Найти площадь фигуры, ограниченной прямой  $y = \frac{1}{2}x$  и линией  $y = \sqrt{x}$ .

6. Вычислите площадь фигуры, ограниченной графиком функции  $y = 0,5x^2 +$

2, касательной к этому графику в точке с абсциссой  $x = -2$  и прямой  $x = 0$ .

7. Дана функция  $y = \frac{\sqrt{3}}{\cos^2 x} + \sin 3x + \frac{1}{\pi}$

Известно, что график некоторой ее первообразной проходит через точку  $(0; -$

1). Чему равно значение этой первообразной в точке  $x = \frac{\pi}{6}$  ?

### Вариант2

1. Докажите, что  $F(x) = x^5 + \cos x$  является первообразной для  $f(x) = 5x^4 - \sin x$ .

2. Для функции  $f(x) = \frac{1}{x^2} - 2 \cos x$  найдите какую-нибудь первообразную, значение которой в точке  $x = \frac{\pi}{2}$  — положительное число.

3. Вычислите интегралы: а)  $\int_0^{27} \frac{dx}{\sqrt[3]{x^2}}$  б)  $\int_{\frac{\pi}{2}}^{\frac{3\pi}{2}} \sin \frac{x}{2} dx$

4. Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями:  $y = 2 - x^2$ ,  $y = 0$  (ось  $Ox$ ),

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

5. Найти площадь фигуры, ограниченной прямой  $y = 2 - x$ , линией  $y = \sqrt{x}$  и осью абсцисс.

6. Вычислите площадь фигуры, ограниченной графиком функции  $y = x^3 + 2$ , касательной к этому графику в точке с абсциссой  $x = 1$  и прямой  $x = 0$ ; фигура расположена в правой координатной полуплоскости.

7. Дана функция  $y = \frac{3}{\sin^2 x} + \cos 2x - \frac{2}{\pi}$

Известно, что график некоторой ее первообразной проходит через точку  $(\frac{\pi}{2};$

0). Чему равно значение этой первообразной в точке  $x = \frac{\pi}{4}$  ?

### РАЗДЕЛ 13. ЭЛЕМЕНТЫ КОМБИНАТОРИКИ И ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТИ.МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА.

1. Сколькими способами могут разместиться 5 человек в салоне автобуса на 5 свободных местах?

2. Сколько трехзначных чисел, в которых нет одинаковых цифр, можно составить из цифр 1, 2, 5, 7, 9?

3. На экзамене по геометрии школьнику достаётся одна задача из сборника. Вероятность того, что эта задача по теме «Параллелограмм», равна 0,45. Вероятность того, что это окажется задача по теме «Треугольники», равна 0,15. В сборнике нет задач, которые одновременно относятся к этим двум темам. Найдите вероятность того, что на экзамене школьнику достанется задача по одной из этих двух тем. 4. В доме 90 квартир, которые распределяются по жребию. Какова вероятность того, что жильцу не достанется квартира на первом этаже, если таких квартир 6?

5. Из 8 мальчиков и 5 девочек надо выделить для работы на пришкольном участке 3 мальчиков и 2 девочек. Сколькими способами это можно сделать?

6. На четырех карточках записаны цифры 1, 3, 5, 7. Карточки перевернули и перемешали. Затем наугад последовательно положили эти карточки в ряд одну за другой и открыли. Какова вероятность того, что в результате получится число 3157?

7.. Найдите значение выражения: 
$$\frac{5 \cdot 6! + 6 \cdot 5!}{6 \cdot 6!}$$

8. На экзамене 25 билетов, Костя не выучил 4 из них. Найдите вероятность того, что ему попадет выученный билет.

#### Контрольная работа по теме «Элементы комбинаторики и теории вероятностей. Математическая статистика»

##### Вариант 1

1. Сколькими способами можно разместить 5 различных книг на полке?

2. Сколько трехзначных чисел с разными цифрами можно составить из цифр 0, 1, 3, 6, 7, 9?

3. Из 10 членов команды надо выбрать капитана и его заместителя. Сколькими способами это можно сделать?

4. Выпускники экономического института работают в трех различных компаниях: 17 человек в банке, 23 – в фирме и 19 – в налоговой инспекции. Найдите вероятность того, что случайно выбранный выпускник работает в фирме.

5. Мишень представляет собой три круга (один внутри другого) радиусы которых равны 3, 7 и 8 см. Стрелок выстрелил, не целясь, и попал в мишень. Найдите вероятность того, что он попал в средний круг, но не попал в маленький круг.

### Вариант 2

1. Сколькими способами можно разместить 6 различных книг на полке?

2. Сколько трехзначных чисел с разными цифрами можно составить из цифр 0, 3, 4, 5, 8?

3. Из 8 членов команды надо выбрать капитана и его заместителя. Сколькими способами это можно сделать?

4. Выпускники экономического института работают в трех различных компаниях: 19 человек – в банке, 31 – в фирме и 15 – в налоговой инспекции. Найдите вероятность того, что случайно встреченный выпускник работает в банке.

5. Мишень представляет собой три круга (один внутри другого) радиусы которых равны 4, 5 и 9 см. Стрелок выстрелил, не целясь, и попал в мишень. Найдите вероятность того, что он попал в средний круг, но не попал в маленький круг.

### 3.4. ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ

1	Целые и рациональные числа	1
2	<b>Входная контрольная работа за курс основной школы</b>	1
3	Действия с рациональными дробями и иррациональными числами	2
4	Действия с приближенными величинами	2
5	Действия с иррациональными и комплексными числами	2
6	Применение свойств корня	1
7	Решение простейших иррациональных уравнений и систем иррациональных уравнений	2
8	Преобразование рациональных выражений	1
9	Преобразование иррациональных выражений	2
10	<b>Контрольная работа «Свойства корней и степеней»</b>	2



11	Преобразование показательных выражений	1
12	Простейшие показательные уравнения и системы показательных уравнений	2
13	Простейшие показательные неравенства	2
14	Применение свойств логарифма	2
15	Преобразование логарифмических выражений	2
16	Логарифмические уравнения и неравенства	2
17	Решение логарифмических уравнений и неравенств	2
18	Решение систем логарифмических уравнений	2
19	<b>Контрольная работа «Преобразование показательных и логарифмических выражений, простейшие показательные, логарифмические уравнения»</b>	<b>2</b>
20	Взаимное расположение прямых в пространстве	1
21	Признак параллельности прямых	1
22	Признак параллельности плоскостей	1
23	Изображение пространственных фигур на плоскости	1
24	Признак перпендикулярности прямых	1
25	Теорема о трех перпендикулярах	2
26	Признак перпендикулярности плоскостей. Расстояние между скрещивающимися прямыми	2
27	Преобразование симметрии. Движение в пространстве	2
28	Углы между скрещивающимися прямыми, между прямой и плоскостью	2
29	<b>Контрольная работа «Прямые и плоскости в пространстве»</b>	<b>2</b>
30	Основные тригонометрические функции, основные тригонометрические тождества.	2
31	Формулы приведения	2
32	Формулы сложения	2
33	Формулы суммы и разности тригонометрических функций	3
34	Формулы двойного угла	3
35	Преобразование тригонометрических выражений	2
36	<b>Контрольная работа по теме «Основы тригонометрии»</b>	<b>2</b>

37	Прямоугольная система координат в пространстве	2
38	Формула расстояния между двумя точками	3
39	Векторы в пространстве	3
40	Действия над векторами в пространстве	2
41	<b>Контрольная работа по теме «Координаты и векторы в пространстве»</b>	<b>2</b>
42	Тригонометрические функции и их графики	1
43	Преобразование графиков	1
44	Преобразование графиков тригонометрических функций	1
45	Чётные и нечётные функции. Периодичность тригонометрических функций	1
46	Возрастание и убывание функций. Экстремумы функции	1
47	Исследование функций	1
48	Исследование тригонометрических функций	2
49	Решение примеров по теме: «Функции, их свойства и графики»	2
50	<b>Контрольная работа по теме «Функции, их свойства и графики»</b>	<b>2</b>
51	Призма. Площадь поверхности призмы	1
52	Параллелепипед и его виды. Площадь поверхности параллелепипеда	1
53	Пирамида и усечен. пирамида. Площадь поверхности пирамиды и усечен. пирамиды	1
54	Сечения в кубе, призме. Сечения в пирамиде. Правильные многогранники	1
55	<b>Контрольная работа по теме «Многогранники»</b>	<b>2</b>
56	Равносильность уравнений, неравенств, систем	1
57	Решение рациональных, иррациональных, показательных и логарифмических уравнений и неравенств	2
58	Обратные тригонометрические функции. Простейшие тригонометрические уравнения	1
59	Тригонометрические уравнения, приводимые к квадратным уравнениям	2
60	Однородные тригонометрические уравнения	2

61	Решение систем тригонометрических уравнений	2
62	Решение тригонометрических неравенств	1
63	<b>Контрольная работа по теме «Тригонометрические уравнения и неравенства»</b>	<b>2</b>
64	Цилиндр. Площадь поверхности цилиндра	1
65	Конус и усеченный конус. Площадь поверхности конуса и усеченного конуса	1
66	Шар, сечение шара плоскостью. Площадь поверхности шара и его частей	1
67	Решение задач «Тела вращения»	1
68	<b>Контрольная работа по теме «Тела и поверхности вращения»</b>	<b>1</b>
69	Понятие производной. Правила вычисления производных	
70	Производные степенной, логарифмической функций	1
71	Производные тригонометрической функций	1
72	Производная сложной функции	1
73	Геометрический смысл производной	1
74	Уравнение касательной	1
75	Механический смысл производной	1
76	Признаки возрастания(убывания) функции	1
77	Критические точки функции, максимумы и минимумы	1
78	Применение производной к исследованию функций	2
79	Решение примеров на исследование функций с помощью производной	2
80	<b>Контрольная работа по теме «Производная функции и ее применение»</b>	<b>2</b>
81	Объем призмы, параллелепипеда, пирамиды	1
82	Объем цилиндра, конуса и усеченного конуса	1
83	Объем шара и его частей	1
84	<b>Контрольная работа по теме «Объемы геометрических тел»</b>	<b>2</b>
85	Первообразная и ее основное свойство	1
86	Нахождение первообразных функций	1
87	Определенный интеграл	2
88	Площадь криволинейной трапеции	2
89	Применение интеграла	2

90	Нахождение объема тела вращения с помощью интеграла	2
91	<b>Контрольная работа по теме «Первообразная и интеграл»</b>	<b>2</b>
92	Решение комбинаторных задач	3
93	Формула бинома Ньютона и треугольник Паскаля	4
94	События и его виды, вероятность события	3
95	Сложение и умножение вероятностей	4
96	Представление данных	2
97	<b>Контрольная работа по теме « Элементы комбинаторики и теории вероятностей. Математическая статистика»</b>	<b>2</b>
	<b>итого</b>	<b>164</b>

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

<b>Тема 1. Развитие понятия о числе</b>	Презентация «История развития числа»	4
<b>Тема 2. Корни, степени и логарифмы</b>	Д.С.Р. «Решение показательных уравнений и неравенств»	2
	Д.С.Р. «Решение систем показательных уравнений»	2
	Д.С.Р. Преобразование логарифмических выражений	2
	Реферат «История логарифма числа»	4
	Д.С.Р. Решение логарифмических уравнений	2
	Д.С.Р. Решение логарифмических неравенств	2
	Д.С.Р. Решение систем логарифмических уравнений	2
<b>Тема 3. Прямые и плоскости в пространстве</b>	Д.С.Р. Аксиомы стереометрии. Взаимное расположение прямых в пространстве	2
	Д.С.Р. Параллельность прямой и плоскости	2
	Д.С.Р. Перпендикуляр и наклонная. Теорема о 3 перпендикулярах	2
	Д.С.Р. Признак перпендикулярности плоскостей. Расстояние между скрещивающимися прямыми	2
	Д.С.Р. Преобразование симметрии в пространстве. Движение в пространстве	2
	Реферат «Обобщение понятия геометрического пространства. История создания и развития топологии»	4

<b>Тема 5. Координаты и векторы в пространстве</b>	Д.С.Р. Прямоугольная система координат в пространстве	2
	Реферат «Пьер Ферма и Рене Декарт»	4
<b>Тема 6. Функции, их свойства и графики</b>	Д.С.Р. Построение графиков различных функций с помощью преобразований	1
<b>Тема 7. Многогранники</b>	Д.С.Р. Изготовление моделей многогранников	2
	Д.С.Р. Нахождение площади поверхности усеченной пирамиды	1
	Д.С.Р. Построение сечений в многогранниках	2
	Д.С.Р. Построение правильных многогранников	1
<b>Тема 8. Уравнения и неравенства</b>	Д.С.Р. Решение тригонометрических уравнений, приводимых к квадратным	2
	Д.С.Р. Решение систем тригонометрических уравнений	2
<b>Выполнение индивидуальных проектов</b>	1.Применение сложных процентов в экономических расчетах. 2 300 000 загадок пирамиды. 3.Средние значения и их применение в статистике. 4.Геометрия вокруг нас. 5.Сложение гармонических колебаний. 6.Графическое решение уравнений и неравенств. 7.Многогранники в архитектуре нашего города. 8.Конические сечения и их применение в технике. 9.Понятие дифференциала и его приложения. 10.Схемы повторных испытаний Бернулли. 11.Математика в народном творчестве: оригами, орнаменты. 12.Введение в мир фракталов.	51
<b>Итого</b>		102

### 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. На решение экзаменационной работы обучающимся дается 135 минут. На экзамене разрешается использовать справочный материал. 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 ЭКЗАМЕНАЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ

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» мая 2017 г.

УТВЕРЖДЕНО

приказом директора БПОУ ВО

«Вологодский строительный колледж»

№ 255–УД от 20.06.2017

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

**Математика**

основной профессиональной образовательной программы (ОПОП)

по специальности СПО

**Разработчик:**

Боровая Наталия Олеговна

### Пояснительная записка.

Комплект контрольно – оценочных средств (КОС) по дисциплине «Математика» 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.

При написании Косов использовалась литература:

1. Самостоятельные и контрольные работы по алгебре и началам анализа для 10-11 классов Ершова А.П., Голобородько В.В. 5-е изд., испр. - М.: 2013. - 224 с.

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

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



Справочные материалы

Алгебра

Решение квадратных уравнений

$ax^2 + bx + c = 0$  $D = b^2 - 4ac$	$D > 0$	два корня: $x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{D}}{2a}$
	$D < 0$	корней нет
	$D = 0$	один корень: $x = -\frac{b}{2a}$

Корни

Степени

Логарифмы

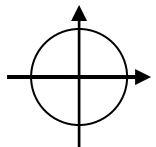
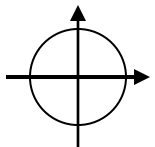
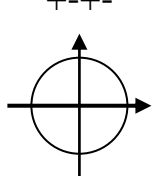
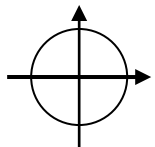
<p><i>Определение:</i></p> $\sqrt[n]{a} = b$ , если $b^n = a$ $n$ – четно, $a \geq 0$ и $b \geq 0$ $n$ – нечетно, $a \in R$ , $b \in R$	<p><i>Определение:</i></p> $a^n = a a a \dots a$ , $n \in N$ $a^{-n} = \frac{1}{a^n}$ , $n \in N$ , $a \neq 0$ $a^{\frac{m}{n}} = \sqrt[n]{a^m}$ , $n \in N$ , $m \in Z$ , $a > 0$	<p><i>Определение:</i></p> $\log_a b = c$ , если $a^c = b$ $b > 0$ , $a > 0$ , $a \neq 1$
<p><i>Свойства:</i></p> $\sqrt[n]{ab} = \sqrt[n]{a} \sqrt[n]{b}$ $\sqrt[n]{\frac{a}{b}} = \frac{\sqrt[n]{a}}{\sqrt[n]{b}}$ $\sqrt[n]{\sqrt[m]{a}} = \sqrt[nm]{a}$ $\sqrt[n]{a^m} = (\sqrt[n]{a})^m$ $\sqrt[nk]{a^{mk}} = \sqrt[n]{a^m}$	<p><i>Свойства:</i></p> $a^b a^c = a^{b+c}$ $a^b : a^c = a^{b-c}$ $(a^b)^c = a^{bc}$ $(ab)^c = a^c b^c$ $(\frac{a}{b})^c = \frac{a^c}{b^c}$	<p><i>Свойства:</i></p> $a^{\log_a b} = b$ $\log_a (bc) = \log_a b + \log_a c$ $\log_a (\frac{b}{c}) = \log_a b - \log_a c$ $\log_a b^c = c \log_a b$ $\log_{a^c} b = \frac{1}{c} \log_a b$ $\log_a b = \frac{\log_c b}{\log_c a}$

## Тригонометрия

### Значения тригонометрических функций

$\alpha$	$0^\circ$	$30^\circ$	$45^\circ$	$60^\circ$	$90^\circ$	$180^\circ$	$270^\circ$	$360^\circ$
	0	$\frac{\pi}{6}$	$\frac{\pi}{4}$	$\frac{\pi}{3}$	$\frac{\pi}{2}$	$\pi$	$\frac{3\pi}{2}$	$2\pi$
$\sin \alpha$	0	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	1	0	-1	0
$\cos \alpha$	1	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{1}{2}$	0	-1	0	1
$tg \alpha$	0	$\frac{\sqrt{3}}{3}$	1	$\sqrt{3}$	-	0	-	0
$ctg \alpha$	-	$\sqrt{3}$	1	$\frac{\sqrt{3}}{3}$	0	-	0	-

### Свойства тригонометрических функций

<b>Свойство</b>	<b>Синус</b>	<b>Косинус</b>	<b>Тангенс</b>	<b>Котангенс</b>
<b>Область определения</b>	$x \in (-\infty; +\infty)$	$x \in (-\infty; +\infty)$	$x \neq \frac{\pi}{2} + \pi n, n \in Z$	$x \neq \pi n, n \in Z$
<b>Множество значения</b>	$[-1; 1]$	$[-1; 1]$	$(-\infty; +\infty)$	$(-\infty; +\infty)$
<b>Знаки</b>	$+++$ 	$+++$ 	$+-+ -$ 	$+-+ -$ 
<b>Четность</b>	$\sin(-x) = -\sin x$ (нечетная)	$\cos(-x) = \cos x$ (четная)	$tg(-x) = -tg x$ (нечетная)	$ctg(-x) = -ctg x$ (нечетная)
<b>Периодичность</b>	$T = 2\pi$ $\sin(x + 2\pi n) = \sin x$ $n \in Z$	$T = 2\pi$ $\cos(x + 2\pi n) = \cos x$ $n \in Z$	$T = \pi$ $tg(x + \pi n) = tg x$ $n \in Z$	$T = \pi$ $ctg(x + \pi n) = ctg x$ $n \in Z$

## Тригонометрические формулы

### Основные тождества

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

### Формулы сложения

### Формулы двойного угла

$\sin (\alpha \pm \beta) = \sin \alpha \cos \beta \pm \cos \alpha \sin \beta$	$\sin 2 \alpha = 2 \sin \alpha \cos \alpha$
$\cos (\alpha \pm \beta) = \cos \alpha \cos \beta \mp \sin \alpha \sin \beta$	$\cos 2 \alpha = \cos^2 \alpha - \sin^2 \alpha$
$\operatorname{tg} (\alpha \pm \beta) = \frac{\operatorname{tg} \alpha \pm \operatorname{tg} \beta}{1 \mp \operatorname{tg} \alpha \operatorname{tg} \beta}$	$\operatorname{tg} 2 \alpha = \frac{2 \operatorname{tg} \alpha}{1 - \operatorname{tg}^2 \alpha}$

### Простейшие тригонометрические уравнения

$\sin x = a, \quad -1 \leq a \leq 1$	$x = (-1)^n \arcsin a + \pi n, \quad n \in \mathbb{Z}$
$\sin x = 1$	$x = \frac{\pi}{2} + 2 \pi n, \quad n \in \mathbb{Z}$
$\sin x = -1$	$x = -\frac{\pi}{2} + 2 \pi n, \quad n \in \mathbb{Z}$
$\sin x = 0$	$x = \pi n, \quad n \in \mathbb{Z}$
$\cos x = a, \quad -1 \leq a \leq 1$	$x = \pm \arccos a + 2 \pi n, \quad n \in \mathbb{Z}$
$\cos x = 1$	$x = 2 \pi n, \quad n \in \mathbb{Z}$
$\cos x = -1$	$x = \pi + 2 \pi n, \quad n \in \mathbb{Z}$
$\cos x = 0$	$x = \frac{\pi}{2} + \pi n, \quad n \in \mathbb{Z}$
$\operatorname{tg} x = a$	$x = \operatorname{arctg} a + \pi n, \quad n \in \mathbb{Z}$

## Теория вероятностей

Вероятность события	$P(A) = \frac{m}{n}$
Противоположные события	$P(\bar{A}) = 1 - P(A)$
Несовместные события	$P(A \cup B) = P(A) + P(B)$
Независимые события	$P(A \cap B) = P(A) \cdot P(B)$

## Начала анализа

## Производная

### *Производные элементарных функций*

$(kx + b)' = k$ $(k)' = 0$ $(x^n)' = n x^{n-1}$ $(\sqrt{x})' = \frac{1}{2\sqrt{x}}$ $\left(\frac{1}{x}\right)' = -\frac{1}{x^2}$ $(e^x)' = e^x$ $(a^x)' = a^x \ln a$	$(\sin x)' = \cos x$ $(\cos x)' = -\sin x$ $(tg x)' = \frac{1}{\cos^2 x}$ $(ctg x)' = -\frac{1}{\sin^2 x}$ $(\ln x)' = \frac{1}{x}$ $(\log_a x)' = \frac{1}{x \ln a}$
--	---

$(kx + b)' = k$ $(k)' = 0$ $(x^n)' = n x^{n-1}$ $(\sqrt{x})' = \frac{1}{2\sqrt{x}}$ $\left(\frac{1}{x}\right)' = -\frac{1}{x^2}$ $(e^x)' = e^x$ $(a^x)' = a^x \ln a$	$(\sin x)' = \cos x$ $(\cos x)' = -\sin x$ $(tg x)' = \frac{1}{\cos^2 x}$ $(ctg x)' = -\frac{1}{\sin^2 x}$ $(\ln x)' = \frac{1}{x}$ $(\log_a x)' = \frac{1}{x \ln a}$
--	---

## Правила вычисления производной

$(f \pm g)' = f' \pm g'$ $(k f)' = k f'$ $(f g)' = f' g + f g'$	$\left(\frac{f}{g}\right)' = \frac{f' g - f g'}{g^2}$ $(g(f(x)))' = g' \cdot f'$
---	--

## Геометрический смысл производной

$$f'(x) = \operatorname{tg} \alpha_{\text{кас}} = k$$

## Признаки монотонности

$f'(x) > 0$	функция возрастает
$f'(x) < 0$	функция убывает

## Экстремумы функции

$x_0$  = критическая точка, если  
 $x_0$  – внутренняя точка  $D(f)$  и  $f'(x_0) = 0$  или не существует

При переходе через  $x_0$   $f'$  меняет знак

с минуса на плюс	с плюса на минус
$x_0$ = точка минимума	$x_0$ = точка максимума

## Первообразная

$F(x)$  первообразная  $f(x)$ , если  
 $F'(x) = f(x)$

## Первообразные элементарных функций

$f(x)$	$F(x)$	$f(x)$	$F(x)$
--------	--------	--------	--------

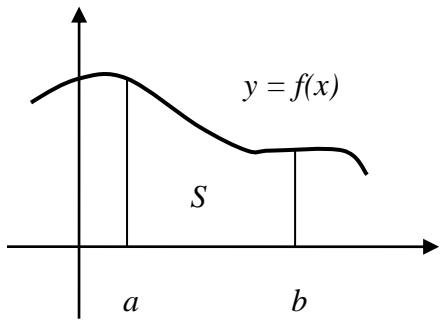
$k$ (постоянное число)	$kx$	$\frac{1}{x}$	$\ln  x $
$x^n$	$\frac{x^{n+1}}{n+1}$		
$\sin x$	$-\cos x$	$e^x$	$e^x$

$\cos x$	$\sin x$	$a^x$	$\frac{a^x}{\ln a}$
$\frac{1}{\cos^2 x}$	$\operatorname{tg} x$		
$\frac{1}{\sin^2 x}$	$-\operatorname{ctg} x$		

### ***Правила вычисления первообразных***

$f(x)$	$F(x)$
$k \cdot f(x)$	$k \cdot F(x)$
$f(x) \pm g(x)$	$F(x) \pm G(x)$
$f(kx+b)$	$\frac{1}{k} F(kx+b)$

### ***Криволинейная трапеция***

	<p style="text-align: center;">Площадь криволинейной трапеции</p> $S = F(b) - F(a)$ <p><math>F(x)</math> - первообразная <math>f(x)</math></p>
---	--

## Геометрия

### Стереометрия

<i>Фигура</i>	<i>Площадь поверхности</i>	<i>Объем</i>
<b>Призма</b>	$S = 2 S_{осн} + S_{бок}$ $S_{бок} = P_{осн} \cdot l \quad (\text{прямая призма})$	$V = S_{осн} H$
<b>Прямоугольный параллелепипед</b>	$S = 2ab + 2ac + 2bc$	$V = abc$
<b>Куб</b>	$S = 6a^2$	$V = a^3$
<b>Пирамида</b>	$S = S_{осн} + S_{бок}$ $S_{бок} = \frac{1}{2} P_{осн} \cdot h_{бок} \quad (\text{правильная пирамида})$	$V = \frac{1}{3} S_{осн} H$

<b>Цилиндр</b>	$S = 2 S_{осн} + S_{бок}$ $S_{бок} = 2\pi r l$	$V = \pi r^2 H$
<b>Конус</b>	$S = S_{осн} + S_{бок}$ $S_{бок} = \pi r l$	$V = \frac{1}{3} \pi r^2 H$
<b>Шар</b>	$S = 4\pi R^2$	$V = \frac{4}{3} \pi R^3$

### Планиметрия

<i>Фигура</i>	<i>Формула</i>
<b>Треугольник</b>	$S = \frac{1}{2} a h$ $S = \frac{1}{2} a b \sin \alpha$
<b>Прямоугольный треугольник</b>	$S = \frac{1}{2} a b$ $c^2 = a^2 + b^2$
<b>Параллелограмм</b>	$S = a h$ $S = a b \sin \alpha$

<b>Ромб</b>	$S = \frac{d_1 \cdot d_2}{2}$
<b>Трапеция</b>	$S = \frac{a+b}{2} \cdot h$
<b>Окружность</b>	$C = 2\pi r$
<b>Круг</b>	$S = \pi r^2$

## 1 СЕМЕСТР

### ПРИЛОЖЕНИЕ Б

#### Перечень экзаменационных вопросов

#### 1. Степень с рациональным показателем. Свойства степеней.

1. Найдите значение выражения:  $5^{0,5} \cdot 5^{-2,5}$ .
2. Найдите значение выражения:  $2^{-2,5} : 2^{0,5}$ .
3. Найдите значение выражения:  $\frac{3^{4c}}{3^{-2c}}$  при  $c = \frac{1}{3}$ .
4. Найдите значение выражения:  $2^{9a} \cdot 2^{-3a}$  при  $a = \frac{1}{2}$ .
5. Найдите значение выражения  $\frac{x^5 \cdot x^{-8}}{x^{-2}}$  при  $x = 0,4$ .
6. Найдите значение выражения  $\frac{x^{-10}}{(x^{-3})^2}$  при  $x = \frac{1}{3}$ .
7. Найдите значение выражения:  $2,7^0 - 4 \cdot 125^{\frac{2}{3}}$ .
8. Найдите значение выражения:  $1,6^0 - 2 \cdot 81^{\frac{3}{4}}$ .

#### 2. Корни и их свойства.

1. Вычислите:  $\sqrt[3]{64} - \sqrt{0,81}$ .
2. Вычислите:  $\sqrt{0,64} - \sqrt[3]{125}$ .
3. Вычислите:  $\frac{\sqrt{0,25}}{\sqrt[5]{32}}$ .
4. Вычислите:  $\frac{\sqrt[3]{27}}{\sqrt{0,04}}$ .
5. Вычислите:  $\sqrt[3]{\frac{8}{125}}$ .
6. Вычислите:  $\sqrt[3]{64 \cdot 216}$ .



7. Вычислите:  $\sqrt[4]{250} \cdot \sqrt[4]{40}$ .

8. Вычислите:  $\frac{\sqrt[7]{256}}{\sqrt[7]{2}}$ .

### 3. Логарифмы и их свойства.

1. Найдите значение выражения:  $\log_2 80 - \log_2 5$ .

2. Найдите значение выражения:  $\log_6 18 + \log_6 2$ .

3. Найдите значение выражения:  $\log_5 50 + \log_5 0,5$ .

4. Найдите значение выражения:  $\log_4 160 - \log_4 2,5$ .

5. Найдите значение выражения:  $25 \cdot 9^{\log_9 0,6}$ .

6. Найдите значение выражения:  $\frac{96}{3^{\log_3 8}}$ .

7. Найдите значение выражения:  $\log_3 12 - \log_3 6 + \log_3 4,5$ .

8. Найдите значение выражения:  $\log_4 24 + \log_4 8 - \log_4 3$ .

### 4. Тригонометрические выражения.

1. Найдите значение выражения:  $16(1 - \sin^2 \alpha)$ , если  $\cos \alpha = \frac{3}{4}$ .

2. Найдите  $\sin \alpha$ , если  $\cos \alpha = \frac{\sqrt{91}}{10}$  и  $\alpha \in \left(\frac{3\pi}{2}; 2\pi\right)$ .

3. Найдите значение выражения:  $25(1 - \cos^2 \alpha)$ , если  $\sin \alpha = \frac{4}{5}$ .

4. Найдите значение выражения  $\operatorname{ctg} x \sin(-x) - \cos x$  при  $x = \frac{\pi}{3}$ .

5. Найдите значение выражения  $\cos(-x) \operatorname{tg} x + \sin x$  при  $x = \frac{\pi}{6}$ .

6. Найдите  $\cos \alpha$ , если  $\sin \alpha = -\frac{\sqrt{21}}{5}$  и  $\alpha \in \left(\pi; \frac{3\pi}{2}\right)$ .

7. Найдите значение выражения:  $\sqrt{5} \cos x$ , если  $\sin x = \frac{1}{\sqrt{5}}$ ,

$$\frac{\pi}{2} \leq x \leq \pi$$

8. Найдите значение выражения:  $\sqrt{6} \sin x$ , если  $\cos x = \frac{1}{\sqrt{3}}$ ,

$$\frac{3\pi}{2} \leq x \leq 2\pi.$$

### 5. Показательные, логарифмические и иррациональные уравнения.

1. Решить уравнение:  $\log_3(x + 4) = \log_3(5x + 2)$ .

2. Решите уравнение:  $\log_4 (4 + 5x) = 3$ .

3. Решите уравнение:  $4^{5x+2} = \frac{1}{64}$ .

4. Решите уравнение:  $\sqrt{4 - 7x} = 9$ .

5. Решите уравнение:  $\sqrt[3]{4x-1} = -5$ .

6. Найдите корень уравнения:  $4^{8x+1} = \sqrt[5]{4}$ .

7. Найдите корень уравнения:  $5^{1-3x} = \sqrt[4]{5}$ .

8. Решите уравнение:  $3^{5x-17} = 27$ .

**6. Координаты вектора в пространстве.**

1. Найдите координаты вектора  $a + c$ , если  $a \{4, 6, 5\}$  и  $c \{5, 4, -5\}$ .

2. Найдите координаты вектора  $b + c$ , если  $b \{-4, 0, 6\}$  и  $c \{-4, -5, -3\}$ .

3. Найдите координаты вектора  $a + c$ , если  $a \{3, -6, 2\}$  и  $c \{1, -4, -5\}$ .

4. Найдите координаты вектора  $a + c$ , если  $a \{1, 7, -4\}$  и  $c \{6, -2, 3\}$ .

5. Найдите координаты вектора  $a - c$ , если  $a \{2, 7, -5\}$  и  $c \{-4, -5, 9\}$ .

6. Найдите координаты вектора  $a - c$ , если  $a \{-4, 2, -3\}$  и  $c \{-4, -5, -6\}$ .

7. Найдите координаты вектора  $a - c$ , если  $a \{4, 6, 2\}$  и  $c \{5, 4, -11\}$ .

8. Найдите координаты вектора  $a - c$ , если  $a \{9, 8, -5\}$  и  $c \{-3, 4, -5\}$ .

**7. Аксиомы стереометрии, взаимное расположение прямых, плоскостей.**

1. ABCD - квадрат. AE перпендикулярно плоскости квадрата, K ∈ EB. Чему равен угол между BC и AK?

2. В треугольнике ABC AB=10, угол A=30°, BD ∈ ABC, BD = 12. Расстояние от точки D до AC равно .....

3. Точка M равноудалена от всех вершин прямоугольного треугольника, катеты которого 6 см и 8 см. Расстояние от точки M до плоскости треугольника равно 12 см. Найдите расстояние от точки M до вершин треугольника.

4. К плоскости проведены 2 равные наклонные. Равны ли их проекции?

5. Прямая a и плоскость α перпендикулярны плоскости β. Каково взаимное положение прямой a и плоскости α.

6. Треугольник MAB и квадрат ABCD имеют общую сторону AB, и их плоскости взаимно перпендикулярны. Угол MAD равен.....

7. В треугольнике ABC AB= 16 см, угол A равен 30°. BK к плоскости треугольника. Найдите BK, если расстояние от K до AC равно 17 см.

8. Две плоскости перпендикулярны к третьей. Линии пересечения этих плоскостей с третьей плоскостью параллельны. Каково взаимное расположение этих плоскостей?

**8.Тождественные преобразования выражений (тригонометрические, степенные, иррациональные, логарифмические).**

1. Найдите значение выражения  $\frac{\cos^4 x - \sin^4 x}{(1 - \sin x) \cdot (1 + \sin x)} + 2 \operatorname{tg}^2 x$  при  $x = \frac{\pi}{3}$ .

2. Найдите значение выражения  $\frac{\sin^4 x - \cos^4 x}{(1 - \cos x) \cdot (1 + \cos x)} + 2 \operatorname{ctg}^2 x$  при

$x = \frac{\pi}{6}$ .

3. Найдите значение выражения:  $\left( \sqrt[4]{6 + 2\sqrt{5}} \cdot \sqrt[4]{6 - 2\sqrt{5}} \right)^{-2}$ .

4. Найдите значение выражения:  $\left( \sqrt[5]{6 + 2\sqrt{17}} \cdot \sqrt[5]{6 - 2\sqrt{17}} \right)^{-3}$ .

5. Найдите значение выражения:  $\log_2 \sqrt[4]{6 + 2\sqrt{5}} + \log_2 \sqrt[4]{6 - 2\sqrt{5}}$ .

6. Найдите значение выражения:  $\log_4 \sqrt[3]{5 + 2\sqrt{6}} + \log_4 \sqrt[3]{5 - 2\sqrt{6}}$ .

7. Найдите значение выражения:  $\sqrt[6]{25^{\log_5 7} + 3^{\log_3 15}}$ .

8. Найдите значение выражения:  $\sqrt[3]{81^{\log_9 6} - 7^{\log_7 9}}$ .

**9. Общие приемы решения уравнений.**

1. Решите уравнение:  $9^{2x} - 8 \cdot 9^x - 9 = 0$ .

2. Решите уравнение:  $8^{2x} + 7 \cdot 8^x - 8 = 0$ .

3. Решите уравнение:  $\log_{\frac{2}{4}} x + \log_{\frac{1}{4}} x = 6$ .

4. Решите уравнение:  $\log_{\frac{2}{6}} x - 2 \log_{\frac{1}{6}} x = 3$ .

Решите уравнение:  $4^{x-2} + 2 \cdot 4^{x-1} = 9$ .

5.

6. Решите уравнение:  $4^x + 2^{x+1} = 80$ .

7. Решите уравнение:  $7^{2x} - 8 \cdot 7^x + 7 = 0$ .

8. Решите уравнение:  $\lg^2 x = 3 - 2 \lg x$ .

**10. Прямоугольная система координат.**

1. Середины сторон треугольника ABC: M (3; -2; 5); N (3,5; -1; 6); K (-1,5; 1; 2). Найдите координаты вершин треугольника ABC и координату точки пересечения медиан треугольника.

2. Найдите точку, равноудаленную от точек A (-2; 3; 5) и B (3; 2; -3) и расположенной на оси OX.

3. Середины сторон треугольника ABC: M (3; -2; -4); N (-6; -4; -10); K (-7; 2; -12). Найдите: а) координаты вершин треугольника ABC; б) координаты точки пересечения медиан треугольника.
4. Вершины треугольника ABC имеют координаты: A (-1; 2; 3); B (1; 0; 4); C (3; -2; 1). Найдите: а) координаты вектора BM, если BM – медиана треугольника ABC; б) длину средней линии треугольника, параллельной AB.
5. Вершины треугольника ABC имеют координаты: A (-2; 0; 1); B (-1; 2; 3); C (8; -4; 9). Найдите: а) координаты вектора BM, если BM – медиана треугольника ABC; б) длину средней линии треугольника, параллельной AB.
6. Найдите точку, равноудаленную от точек A (-2; 0; 6) и B (0; -2; -4) и расположенной на оси OX.
7. В треугольнике ABC: BM- медиана, A (-1; 2; 2); B (2; -2; -6); M(1; 1; -1). Найдите :а) координаты точки C; б) длину стороны BC.
8. Найдите точку, равноудаленную от точек A (-2; 3; 5) и B (3; 2; -3) и расположенной на оси OZ.

### Содержание экзаменационной работы

№	Содержание	Виды деятельности	Баллы
<b>Часть 1</b>			
<b>B1</b>	Степень с рациональным показателем. Свойства степеней.	Владение понятием степени с рациональным показателем. Умение выполнять тождественные преобразования степенных выражений: упрощать выражение; находить значение выражения.	1
<b>B2</b>	Корни и их свойства.	Умение выполнять тождественные преобразования иррациональных выражений: упрощать выражение; находить значение выражения.	1
<b>B3</b>	Логарифмы и их свойства.	Умение выполнять тождественные преобразования логарифмических выражений: упрощать выражение; находить значение выражения.	1
<b>B4</b>	Тригонометрические выражения.	Умение выполнять тождественные преобразования тригонометрических выражений: упрощать выражение; находить значение выражения.	1

<b>B5</b>	Показательные, логарифмические и иррациональные уравнения	Умение решать простейшие уравнения	1
<b>B6</b>	Координаты вектора в пространстве	Умение производить действия с векторами в пространстве	1
<b>B7</b>	Аксиомы стереометрии, взаимное расположение прямых, плоскостей	Умение определять взаимное расположение прямых, плоскостей	1
<b>Часть 2</b>			
<b>C1</b>	Тождественные преобразования выражений (тригонометрические, степенные, иррациональные, логарифмические).	Умение выполнять тождественные преобразования выражений: упрощать выражение; находить значения выражения (тригонометрические, степенные, иррациональные, логарифмические).	2
<b>C2</b>	Общие приемы решения уравнений.	Умение применять несколько приемов при решении уравнений.	2
<b>C3</b>	Геометрические задачи на прямоугольную систему координат	Умение решать неравенства с одной переменной на основе свойств функции.	2

#### **Распределение заданий по уровню сложности**

<b>Уровень Сложности</b>	<b>Число заданий</b>	<b>Максимальный балл</b>
Базовый	7	7
Повышенный	3	9
Итого:	10	16

#### **Система оценивания**

**1 часть** Задания B1-B7 - 1 балл.

**2 часть** Задания C1-C3 – 3 балла;

#### **Примерные критерии оценки**

<b>Тестовый балл</b>	<b>Оценка</b>
0 – 6	2
7 – 8	3
9-13	4
14 – 16	5

Вариант 1

Часть I

Для каждого из заданий ответом может являться целое число или число, записанное в виде дроби.

- 
- B1** Найдите значение выражения:  $5^{0,5} \cdot 5^{-2,5}$ .
- B2** Вычислите:  $\sqrt[3]{64} - \sqrt{0,81}$ .
- B3** Найдите значение выражения:  $\log_2 80 - \log_2 5$ .
- B4** Найдите значение выражения:  $16(1 - \sin^2 \alpha)$ , если  $\cos \alpha = \frac{3}{4}$ .
- B5** Решить уравнение:  $\log_3(x + 4) = \log_3(5x + 2)$
- B6** Найдите координаты вектора  $a + c$ , если  $a \{4, 6, 5\}$  и  $c \{5, 4, -5\}$
- B7** ABCD - квадрат. AE перпендикулярно плоскости квадрата, K ∈ EB. Чему равен угол между BC и AK?

Часть II

Запишите решение с полным обоснованием.

- 
- C1** Найдите значение выражения  $\frac{\cos^4 x - \sin^4 x}{(1 - \sin x) \cdot (1 + \sin x)} + 2 \operatorname{tg}^2 x$  при  $x = \frac{\pi}{3}$ .
- C2** Решите уравнение:  $9^{2x} - 8 \cdot 9^x - 9 = 0$ .
- C3** Середины сторон треугольника ABC: M (3; -2; 5); N (3,5; -1; 6); K (-1,5; 1; 2). Найдите координаты вершин треугольника ABC и координату точки пересечения медиан треугольника.

## Вариант 2

### Часть I

Для каждого из заданий ответом может являться целое число или число, записанное в виде дроби.

- 
- В1** Найдите значение выражения:  $2^{-2,5} : 2^{0,5}$ .
- В2** Вычислите:  $\sqrt{0,64} - \sqrt[3]{125}$ .
- В3** Найдите значение выражения:  $\log_6 18 + \log_6 2$ .
- В4** Найдите значение выражения:  $25(1 - \cos^2 \alpha)$ , если  $\sin \alpha = \frac{4}{5}$ .
- В5** Решите уравнение:  $\log_4(4 + 5x) = 3$ .
- В6** Найдите координаты вектора  $v + c$ , если  $v \in \{-4, 0, 6\}$  и  $c \in \{-4, -5, -3\}$ .
- В7** В треугольнике  $ABC$   $AB=10$ , угол  $A=30^\circ$ ,  
 $BD \in ABC, BD = 12$ . Расстояние от точки  $D$  до  $AC$  равно ... ..

### Часть II

Запишите решение с полным обоснованием.

- 
- С1** Найдите значение выражения  $\frac{\sin^4 x - \cos^4 x}{(1 - \cos x) \cdot (1 + \cos x)} + 2 \operatorname{ctg}^2 x$  при  $x = \frac{\pi}{6}$
- С2** Решите уравнение:  $8^{2x} + 7 \cdot 8^x - 8 = 0$ .
- С3** Середины сторон треугольника  $ABC$ :  $M(3; -2; -4)$ ;  $N(-6; -4; -10)$ ;  $K(-7; 2; -12)$ . Найдите: а) координаты вершин треугольника  $ABC$ ; б) координаты точки пересечения медиан треугольника.

## Вариант 3

### Часть I

Для каждого из заданий ответом может являться целое число или число, записанное в виде дроби.

- 
- В1** Найдите значение выражения:  $\frac{3^{4c}}{3^{-2c}}$  при  $c = \frac{1}{3}$ .
- В2** Вычислите:  $\frac{\sqrt{0,25}}{\sqrt[5]{32}}$ .
- В3** Найдите значение выражения:  $\log_5 50 + \log_5 0,5$ .
- В4** Найдите значение выражения  $\operatorname{ctg} x \sin(-x) - \cos x$  при  $x = \frac{\pi}{3}$ .
- В5** Решите уравнение:  $4^{5x+2} = \frac{1}{64}$ .
- В6** Найдите координаты вектора  $a + c$ , если  $a \{3, -6, 2\}$  и  $c \{1, -4, -5\}$
- В7** Точка М равноудалена от всех вершин прямоугольного треугольника, катеты которого 6 см и 8 см. Расстояние от точки М до плоскости треугольника равно 12 см. Найдите расстояние от точки М до вершин треугольника.

### Часть II

Запишите решение с полным обоснованием.

- 
- С1** Найдите значение выражения:  $\left(\sqrt[4]{6+2\sqrt{5}} \cdot \sqrt[4]{6-2\sqrt{5}}\right)^{-2}$ .
- С2** Решите уравнение:  $\log_4^2 x + \log_4 x = 6$ .
- С3** Вершины треугольника ABC имеют координаты: A (-2; 0; 1); B (-1; 2; 3); C (8; -4; 9). Найдите: а) координаты вектора BM, если BM – медиана треугольника ABC; б) длину средней линии треугольника, параллельной AB.



## Вариант 4

### Часть I

Для каждого из заданий ответом может являться целое число или число, записанное в виде дроби.

---

- В1** Найдите значение выражения:  $2^{9a} \cdot 2^{-3a}$  при  $a = \frac{1}{2}$ .
- В2** Вычислите:  $\frac{\sqrt[3]{27}}{\sqrt{0,04}}$ .
- В3** Найдите значение выражения:  $\log_4 160 - \log_4 2,5$ .
- В4** Найдите значение выражения  $\cos(-x) \operatorname{tg} x + \sin x$  при  $x = \frac{\pi}{6}$ .
- В5** Решите уравнение:  $\sqrt{4-7x} = 9$ .
- В6** Найдите координаты вектора  $a + c$ , если  $a \{1, 7, -4\}$  и  $c \{6, -2, 3\}$
- В7** К плоскости проведены 2 равные наклонные. Равны ли их проекции?

### Часть II

Запишите решение с полным обоснованием.

---

- С1** Найдите значение выражения:  $\left(\sqrt[5]{6+2\sqrt{17}} \cdot \sqrt[5]{6-2\sqrt{17}}\right)^{-3}$ .
- С2** Решите уравнение:  $\log_6^2 x - 2 \log_6 x = 3$ .
- С3** Вершины треугольника ABC имеют координаты: A (-1; 2; 3); B (1; 0; 4); C (3; -2; 1). Найдите: а) координаты вектора BM, если BM – медиана треугольника ABC; б) длину средней линии треугольника, параллельной AB.

## Вариант 5

### Часть I

Для каждого из заданий ответом может являться целое число или число, записанное в виде дроби.

- 
- В1** Найдите значение выражения  $\frac{x^5 \cdot x^{-8}}{x^{-2}}$  при  $x = 0,4$ .
- В2** Вычислите:  $\sqrt[3]{\frac{8}{125}}$ .
- В3** Найдите значение выражения:  $25 \cdot 9^{\log_9 0,6}$ .
- В4** Найдите  $\sin \alpha$ , если  $\cos \alpha = \frac{\sqrt{91}}{10}$  и  $\alpha \in \left(\frac{3\pi}{2}; 2\pi\right)$ .
- В5** Решите уравнение:  $\sqrt[3]{4x-1} = -5$ .
- В6** Найдите координаты вектора  $a - c$ , если  $a \{2, 7, -5\}$  и  $c \{-4, -5, 9\}$ .
- В7** Прямая  $a$  и плоскость  $\alpha$  перпендикулярны плоскости  $\beta$ . Каково взаимное положение прямой  $a$  и плоскости  $\alpha$ .

### Часть II

Запишите решение с полным обоснованием.

- 
- С1** Найдите значение выражения:  $\log_2 \sqrt[4]{6+2\sqrt{5}} + \log_2 \sqrt[4]{6-2\sqrt{5}}$ .
- С2** Решите уравнение:  $4^{x-2} + 2 \cdot 4^{x-1} = 9$ .
- С3** В треугольнике ABC: BM- медиана, A (-1; 2; 2); B (2;-2;-6); M(1; 1;- 1). Найдите :а) координаты точки C; б) длину стороны BC.

## Вариант 6

### Часть I

Для каждого из заданий ответом может являться целое число или число, записанное в виде дроби.

**B1** Найдите значение выражения  $\frac{x^{-10}}{(x^{-3})^2}$  при  $x = \frac{1}{3}$ .

**B2** Вычислите:  $\sqrt[3]{64 \cdot 216}$ .

**B3** Найдите значение выражения:  $\frac{96}{3^{\log_3 8}}$ .

**B4** Найдите  $\cos \alpha$ , если  $\sin \alpha = -\frac{\sqrt{21}}{5}$  и  $\alpha \in \left(\pi; \frac{3\pi}{2}\right)$ .

**B5** Решите уравнение:  $3^{5x-17} = 27$ .

**B6** Найдите координаты вектора  $a - c$ , если  $a \{-4, 2, -3\}$  и  $c \{-4, -5, -6\}$ .

**B7** Треугольник  $MAV$  и квадрат  $ABCD$  имеют общую сторону  $AB$ , и их плоскости взаимно перпендикулярно. Угол  $MAD$  равен.....

### Часть II

Запишите решение с полным обоснованием.

**C1** Найдите значение выражения:  $\log_4 \sqrt[3]{5+2\sqrt{6}} + \log_4 \sqrt[3]{5-2\sqrt{6}}$ .

**C2** Решите уравнение:  $4^x + 2^{x+1} = 80$ .

**C3** Найдите точку, равноудаленную от точек  $A(-2; 3; 5)$  и  $B(3; 2; -3)$  и расположенной на оси  $OZ$ .

## Вариант 7

### Часть I

Для каждого из заданий ответом может являться целое число или число, записанное в виде дроби.

---

- B1** Найдите значение выражения:  $2,7^0 - 4 \cdot 125^{\frac{2}{3}}$ .
- B2** Вычислите:  $\sqrt[4]{250} \cdot \sqrt[4]{40}$ .
- B3** Найдите значение выражения:  $\log_3 12 - \log_3 6 + \log_3 4,5$ .
- B4** Найдите значение выражения:  $\sqrt{5} \cos x$ , если  $\sin x = \frac{1}{\sqrt{5}}$ ,  $\frac{\pi}{2} \leq x \leq \pi$
- B5** Найдите корень уравнения:  $4^{8x+1} = \sqrt[5]{4}$ .
- B6** Найдите координаты вектора  $a$ -с, если  $a \{4, 6, 2\}$  и  $c \{5, 4, -11\}$ .
- B7** В треугольнике ABC  $AB = 16$  см, угол A равен  $30^\circ$ . BK  $\perp$  к плоскости треугольника. Найдите BK, если расстояние от K до AC равно 17 см.

### Часть II

Запишите решение с полным обоснованием.

---

- C1** Найдите значение выражения:  $\sqrt[6]{25^{\log_5 7} + 3^{\log_3 15}}$ .
- C2** Решите уравнение:  $\lg^2 x = 3 - 2 \lg x$ .
- C3** Найдите точку, равноудаленную от точек A (-2; 3; 5) и B (3; 2; -3) и расположенной на оси OY.

## Вариант 8

### Часть I

Для каждого из заданий ответом может являться целое число или число, записанное в виде дроби.

---

- B1** Найдите значение выражения:  $1,6^0 - 2 \cdot 81^{\frac{3}{4}}$ .
- B2** Вычислите:  $\frac{\sqrt[7]{256}}{\sqrt[7]{2}}$ .
- B3** Найдите значение выражения:  $\log_4 24 + \log_4 8 - \log_4 3$ .
- B4** Найдите значение выражения:  $\sqrt{6} \sin x$ , если  $\cos x = \frac{1}{\sqrt{3}}$ ,  
 $\frac{3\pi}{2} \leq x \leq 2\pi$ .
- B5** Найдите корень уравнения:  $5^{1-3x} = \sqrt[4]{5}$ .
- B6** Найдите координаты вектора  $a - c$ , если  $a \{9, 8, -5\}$  и  $c \{-3, 4, -5\}$ .
- B7** Две плоскости перпендикулярны к третьей. Линии пересечения этих плоскостей с третьей плоскостью параллельны. Каково взаимное расположение этих плоскостей?

### Часть II

Запишите решение с полным обоснованием.

---

- C1** Найдите значение выражения:  $\sqrt[3]{81^{\log_9 6} - 7^{\log_7 9}}$ .
- C2** Решите уравнение:  $7^{2x} - 8 \cdot 7^x + 7 = 0$ .
- C3** Найдите точку, равноудаленную от точек  $A(-2; 3; 5)$  и  $B(3; 2; -3)$  и расположенной на оси  $OX$ .

## Вариант 9

### Часть I

Для каждого из заданий ответом может являться целое число или число, записанное в виде дроби.

- 
- B1** Найдите значение выражения:  $5^{0,5} \cdot 5^{-2,5}$ .
- B2** Вычислите:  $\sqrt[3]{64} - \sqrt{0,81}$ .
- B3** Найдите значение выражения:  $\log_2 80 - \log_2 5$ .
- B4** Найдите значение выражения:  $16(1 - \sin^2 \alpha)$ , если  $\cos \alpha = \frac{3}{4}$ .
- B5** Решить уравнение:  $\log_3(x + 4) = \log_3(5x + 2)$
- B6** Найдите координаты вектора  $a + c$ , если  $a \{4, 6, 5\}$  и  $c \{5, 4, -5\}$
- B7** ABCD - квадрат. AE перпендикулярно плоскости квадрата,  $K \in EB$ . Чему равен угол между BC и AK?

### Часть II

Запишите решение с полным обоснованием.

- 
- C1** Найдите значение выражения  $\frac{\cos^4 x - \sin^4 x}{(1 - \sin x) \cdot (1 + \sin x)} + 2 \operatorname{tg}^2 x$  при  $x = \frac{\pi}{3}$ .
- C2** Решите уравнение:  $9^{2x} - 8 \cdot 9^x - 9 = 0$ .
- C3** Середины сторон треугольника ABC: M (3; -2; -4); N (-6; -4; -10); K (-7; 2; -12). Найдите: а) координаты вершин треугольника ABC; б) координаты точки пересечения медиан треугольника.

## Вариант 10

### Часть I

Для каждого из заданий ответом может являться целое число или число, записанное в виде дроби.

- 
- B1** Найдите значение выражения:  $2^{-2.5} : 2^{0.5}$ .
- B2** Вычислите:  $\sqrt{0,64} - \sqrt[3]{125}$ .
- B3** Найдите значение выражения:  $\log_6 18 + \log_6 2$ .
- B4** Найдите значение выражения:  $25(1 - \cos^2 \alpha)$ , если  $\sin \alpha = \frac{4}{5}$ .
- B5** Решите уравнение:  $\log_4(4 + 5x) = 3$ .
- B6** Найдите координаты вектора  $v + c$ , если  $v \in \{-4, 0, 6\}$  и  $c \in \{-4, -5, -3\}$ .
- B7** В треугольнике ABC  $AB=10$ , угол  $A=30^\circ$ ,  
 $BD \in ABC, BD = 12$ . Расстояние от точки  $D$  до AC равно ... ..

### Часть II

Запишите решение с полным обоснованием.

- 
- C1** Найдите значение выражения  $\frac{\sin^4 x - \cos^4 x}{(1 - \cos x) \cdot (1 + \cos x)} + 2 \operatorname{ctg}^2 x$  при  $x = \frac{\pi}{6}$ .
- C2** Решите уравнение:  $8^{2x} + 7 \cdot 8^x - 8 = 0$ .
- C3** Середины сторон треугольника ABC: M (3; -2; -4); N (-6; -4; -10); K (-7; 2; -12). Найдите: а) координаты вершин треугольника ABC; б) координаты точки пересечения медиан треугольника.

## Вариант 11

### Часть I

Для каждого из заданий ответом может являться целое число или число, записанное в виде дроби.

- 
- B1** Найдите значение выражения:  $\frac{3^{4c}}{3^{-2c}}$  при  $c = \frac{1}{3}$ .
- B2** Вычислите:  $\frac{\sqrt{0,25}}{\sqrt[5]{32}}$ .
- B3** Найдите значение выражения:  $\log_5 50 + \log_5 0,5$ .
- B4** Найдите значение выражения  $\operatorname{ctg} x \sin(-x) - \cos x$  при  $x = \frac{\pi}{3}$ .
- B5** Решите уравнение:  $4^{5x+2} = \frac{1}{64}$ .
- B6** Найдите координаты вектора  $a + c$ , если  $a \{3, -6, 2\}$  и  $c \{1, -4, -5\}$
- B7** Точка  $M$  равноудалена от всех вершин прямоугольного треугольника, катеты которого 6 см и 8 см. Расстояние от точки  $M$  до плоскости треугольника равно 12 см. Найдите расстояние от точки  $M$  до вершин треугольника.

### Часть II

Запишите решение с полным обоснованием.

- 
- C1** Найдите значение выражения:  $\left( \sqrt[4]{6+2\sqrt{5}} \cdot \sqrt[4]{6-2\sqrt{5}} \right)^{-2}$ .
- C2** Решите уравнение:  $\log_4^2 x + \log_4 x = 6$ .
- C3** Вершины треугольника  $ABC$  имеют координаты:  $A(-2; 0; 1)$ ;  $B(-1; 2; 3)$ ;  $C(8; -4; 9)$ . Найдите: а) координаты вектора  $BM$ , если  $BM$  – медиана треугольника  $ABC$ ; б) длину средней линии треугольника, параллельной  $AB$ .



## Вариант 12

### Часть I

Для каждого из заданий ответом может являться целое число или число, записанное в виде дроби.

- 
- B1** Найдите значение выражения:  $2^{9a} \cdot 2^{-3a}$  при  $a = \frac{1}{2}$ .
- B2** Вычислите:  $\frac{\sqrt[3]{27}}{\sqrt{0,04}}$ .
- B3** Найдите значение выражения:  $\log_4 160 - \log_4 2,5$ .
- B4** Найдите значение выражения  $\cos(-x) \operatorname{tg} x + \sin x$  при  $x = \frac{\pi}{6}$ .
- B5** Решите уравнение:  $\sqrt{4-7x} = 9$ .
- B6** Найдите координаты вектора  $a + c$ , если  $a\{1,7,-4\}$  и  $c\{6,-2,3\}$
- B7** К плоскости проведены 2 равные наклонные. Равны ли их проекции?

### Часть II

Запишите решение с полным обоснованием.

- 
- C1** Найдите значение выражения:  $\left(\sqrt[5]{6+2\sqrt{17}} \cdot \sqrt[5]{6-2\sqrt{17}}\right)^{-3}$ .
- C2** Решите уравнение:  $\log_6^2 x - 2 \log_6 x = 3$ .
- C3** Вершины треугольника ABC имеют координаты: A (-1; 2; 3); B (1; 0; 4); C (3; -2; 1). Найдите: а) координаты вектора BM, если BM – медиана треугольника ABC; б) длину средней линии треугольника, параллельной AB.

## Вариант 13

### Часть I

Для каждого из заданий ответом может являться целое число или число, записанное в виде дроби.

- 
- B1** Найдите значение выражения  $\frac{x^5 \cdot x^{-8}}{x^{-2}}$  при  $x = 0,4$ .
- B2** Вычислите:  $\sqrt[3]{\frac{8}{125}}$ .
- B3** Найдите значение выражения:  $25 \cdot 9^{\log_3 0,6}$ .
- B4** Найдите  $\sin \alpha$ , если  $\cos \alpha = \frac{\sqrt{91}}{10}$  и  $\alpha \in \left(\frac{3\pi}{2}; 2\pi\right)$ .
- B5** Решите уравнение:  $\sqrt[3]{4x-1} = -5$ .
- B6** Найдите координаты вектора  $a - c$ , если  $a \{2, 7, -5\}$  и  $c \{-4, -5, 9\}$ .
- B7** Прямая  $a$  и плоскость  $\alpha$  перпендикулярны плоскости  $\beta$ . Каково взаимное положение прямой  $a$  и плоскости  $\alpha$ .

### Часть II

Запишите решение с полным обоснованием.

- 
- C1** Найдите значение выражения:  $\log_2 \sqrt[4]{6+2\sqrt{5}} + \log_2 \sqrt[4]{6-2\sqrt{5}}$ .
- C2** Решите уравнение:  $4^{x-2} + 2 \cdot 4^{x-1} = 9$
- C3** В треугольнике ABC: BM- медиана, A (-1; 2; 2); B (2;-2;-6); M(1; 1;- 1). Найдите :а) координаты точки C; б) длину стороны BC.

## Вариант 14

### Часть I

Для каждого из заданий ответом может являться целое число или число, записанное в виде дроби.

---

**B1** Найдите значение выражения  $\frac{x^{-10}}{(x^{-3})^2}$  при  $x = \frac{1}{3}$ .

**B2** Вычислите:  $\sqrt[3]{64 \cdot 216}$ .

**B3** Найдите значение выражения:  $\frac{96}{3^{\log_3 8}}$ .

**B4** Найдите  $\cos \alpha$ , если  $\sin \alpha = -\frac{\sqrt{21}}{5}$  и  $\alpha \in \left(\pi; \frac{3\pi}{2}\right)$ .

**B5** Решите уравнение:  $3^{5x-17} = 27$ .

**B6** Найдите координаты вектора  $a - c$ , если  $a \{-4, 2, -3\}$  и  $c \{-4, -5, -6\}$ .

**B7** Треугольник  $MAV$  и квадрат  $ABCD$  имеют общую сторону  $AB$ , и их плоскости взаимно перпендикулярно. Угол  $MAD$  равен.....

### Часть II

Запишите решение с полным обоснованием.

---

**C1** Найдите значение выражения:  $\log_4 \sqrt[3]{5+2\sqrt{6}} + \log_4 \sqrt[3]{5-2\sqrt{6}}$ .

**C2** Решите уравнение:  $4^x + 2^{x+1} = 80$ .

**C3** Найдите точку, равноудаленную от точек  $A(-2; 3; 5)$  и  $B(3; 2; -3)$  и расположенной на оси  $OZ$ .

## Вариант 15

### Часть I

Для каждого из заданий ответом может являться целое число или число, записанное в виде дроби.

- 
- B1** Найдите значение выражения:  $2,7^0 - 4 \cdot 125^{\frac{2}{3}}$ .
- B2** Вычислите:  $\sqrt[4]{250} \cdot \sqrt[4]{40}$ .
- B3** Найдите значение выражения:  $\log_3 12 - \log_3 6 + \log_3 4,5$ .
- B4** Найдите значение выражения:  $\sqrt{5} \cos x$ , если  $\sin x = \frac{1}{\sqrt{5}}$ ,  $\frac{\pi}{2} \leq x \leq \pi$ .
- B5** Найдите корень уравнения:  $4^{8x+1} = \sqrt[5]{4}$ .
- B6** Найдите координаты вектора  $a$ -с, если  $a \{4, 6, 2\}$  и  $c \{5, 4, -11\}$ .
- B7** В треугольнике ABC  $AB = 16$  см, угол A равен  $30^\circ$ .  $BK \perp$  к плоскости треугольника. Найдите BK, если расстояние от K до AC равно 17 см.

### Часть II

Запишите решение с полным обоснованием.

- 
- C1** Найдите значение выражения:  $\sqrt[6]{25^{\log_5 7} + 3^{\log_3 15}}$ .
- C2** Решите уравнение:  $\lg^2 x = 3 - 2 \lg x$ .
- C3** Найдите точку, равноудаленную от точек A (-2; 3; 5) и B (3; 2; -3) и расположенной на оси OY.

## Вариант 16

### Часть I

Для каждого из заданий ответом может являться целое число или число, записанное в виде дроби.

- 
- В1** Найдите значение выражения:  $1,6^0 - 2 \cdot 81^{\frac{3}{4}}$ .
- В2** Вычислите:  $\frac{\sqrt[7]{256}}{\sqrt[7]{2}}$ .
- В3** Найдите значение выражения:  $\log_4 24 + \log_4 8 - \log_4 3$ .
- В4** Найдите значение выражения:  $\sqrt{6} \sin x$ , если  $\cos x = \frac{1}{\sqrt{3}}$ ,  $\frac{3\pi}{2} \leq x \leq 2\pi$ .
- В5** Найдите корень уравнения:  $5^{1-3x} = \sqrt[4]{5}$ .
- В6** Найдите координаты вектора  $a - c$ , если  $a \{9, 8, -5\}$  и  $c \{-3, 4, -5\}$ .
- В7** Две плоскости перпендикулярны к третьей. Линии пересечения этих плоскостей с третьей плоскостью параллельны. Каково взаимное расположение этих плоскостей?

### Часть II

Запишите решение с полным обоснованием.

- 
- С1** Найдите значение выражения:  $\sqrt[3]{81^{\log_9 6} - 7^{\log_7 9}}$ .
- С2** Решите уравнение:  $7^{2x} - 8 \cdot 7^x + 7 = 0$ .
- С3** Найдите точку, равноудаленную от точек  $A(-2; 3; 5)$  и  $B(3; 2; -3)$  и расположенной на оси  $OX$ .

## Вариант 17

### Часть I

Для каждого из заданий ответом может являться целое число или число, записанное в виде дроби.

- 
- B1** Найдите значение выражения:  $5^{0,5} \cdot 5^{-2,5}$ .
- B2** Вычислите:  $\sqrt[3]{64} - \sqrt{0,81}$ .
- B3** Найдите значение выражения:  $\log_2 80 - \log_2 5$ .
- B4** Найдите значение выражения:  $16(1 - \sin^2 \alpha)$ , если  $\cos \alpha = \frac{3}{4}$ .
- B5** Решить уравнение:  $\log_3(x + 4) = \log_3(5x + 2)$
- B6** Найдите координаты вектора  $a + c$ , если  $a \{4, 6, 5\}$  и  $c \{5, 4, -5\}$

### Часть II

Запишите решение с полным обоснованием.

- 
- C1** Найдите значение выражения  $\frac{\cos^4 x - \sin^4 x}{(1 - \sin x) \cdot (1 + \sin x)} + 2 \operatorname{tg}^2 x$  при  $x = \frac{\pi}{3}$ .
- C2** Решите уравнение:  $9^{2x} - 8 \cdot 9^x - 9 = 0$ .
- C3** Середины сторон треугольника ABC: M (3; -2; 5); N (3,5; -1; 6); K (-1,5; 1; 2). Найдите координаты вершин треугольника ABC и координату точки пересечения медиан треугольника.

## Вариант 18

### Часть I

Для каждого из заданий ответом может являться целое число или число, записанное в виде дроби.

- 
- B1** Найдите значение выражения:  $2^{-2.5} : 2^{0.5}$ .
- B2** Вычислите:  $\sqrt{0,64} - \sqrt[3]{125}$ .
- B3** Найдите значение выражения:  $\log_6 18 + \log_6 2$ .
- B4** Найдите значение выражения:  $25(1 - \cos^2 \alpha)$ , если  $\sin \alpha = \frac{4}{5}$ .
- B5** Решите уравнение:  $\log_4(4 + 5x) = 3$ .
- B6** Найдите координаты вектора  $v + c$ , если  $v \in \{-4, 0, 6\}$  и  $c \in \{-4, -5, -3\}$ .
- B7** В треугольнике ABC  $AB=10$ , угол  $A=30^\circ$ ,  
 $BD \in ABC, BD = 12$ . Расстояние от точки  $D$  до AC равно ... ..

### Часть II

Запишите решение с полным обоснованием.

- 
- C1** Найдите значение выражения  $\frac{\sin^4 x - \cos^4 x}{(1 - \cos x) \cdot (1 + \cos x)} + 2 \operatorname{ctg}^2 x$  при  $x = \frac{\pi}{6}$ .
- C2** Решите уравнение:  $8^{2x} + 7 \cdot 8^x - 8 = 0$ .
- C3** Середины сторон треугольника ABC: M (3; -2; -4); N (-6; -4; -10); K (-7; 2; -12). Найдите: а) координаты вершин треугольника ABC; б) координаты точки пересечения медиан треугольника.

## Вариант 19

### Часть I

Для каждого из заданий ответом может являться целое число или число, записанное в виде дроби.

- 
- B1** Найдите значение выражения:  $\frac{3^{4c}}{3^{-2c}}$  при  $c = \frac{1}{3}$ .
- B2** Вычислите:  $\frac{\sqrt{0,25}}{\sqrt[5]{32}}$ .
- B3** Найдите значение выражения:  $\log_5 50 + \log_5 0,5$ .
- B4** Найдите значение выражения  $\operatorname{ctg} x \sin(-x) - \cos x$  при  $x = \frac{\pi}{3}$ .
- B5** Решите уравнение:  $4^{5x+2} = \frac{1}{64}$ .
- B6** Найдите координаты вектора  $a + c$ , если  $a \{3, -6, 2\}$  и  $c \{1, -4, -5\}$
- B7** Точка  $M$  равноудалена от всех вершин прямоугольного треугольника, катеты которого 6 см и 8 см. Расстояние от точки  $M$  до плоскости треугольника равно 12 см. Найдите расстояние от точки  $M$  до вершин треугольника.

### Часть II

Запишите решение с полным обоснованием.

- 
- C1** Найдите значение выражения:  $\left( \sqrt[4]{6+2\sqrt{5}} \cdot \sqrt[4]{6-2\sqrt{5}} \right)^{-2}$ .
- C2** Решите уравнение:  $\log_4^2 x + \log_4 x = 6$ .
- C3** Вершины треугольника  $ABC$  имеют координаты:  $A(-2; 0; 1)$ ;  $B(-1; 2; 3)$ ;  $C(8; -4; 9)$ . Найдите: а) координаты вектора  $BM$ , если  $BM$  – медиана треугольника  $ABC$ ; б) длину средней линии треугольника, параллельной  $AB$ .



## Вариант 20

### Часть I

Для каждого из заданий ответом может являться целое число или число, записанное в виде дроби.

**B1**

Найдите значение выражения:  $2^{9a} \cdot 2^{-3a}$  при  $a = \frac{1}{2}$ .

**B2**

Вычислите:  $\frac{\sqrt[3]{27}}{\sqrt{0,04}}$ .

**B3**

Найдите значение выражения:  $\log_4 160 - \log_4 2,5$ .

**B4**

Найдите значение выражения  $\cos(-x) \operatorname{tg} x + \sin x$  при  $x = \frac{\pi}{6}$ .

**B5**

Решите уравнение:  $\sqrt{4-7x} = 9$ .

**B6**

Найдите координаты вектора  $a + c$ , если  $a \{1, 7, -4\}$  и  $c \{6, -2, 3\}$

**B7**

К плоскости проведены 2 равные наклонные. Равны ли их проекции?

### Часть II

Запишите решение с полным обоснованием.

**C1**

Найдите значение выражения:  $\left( \sqrt[5]{6+2\sqrt{17}} \cdot \sqrt[5]{6-2\sqrt{17}} \right)^{-3}$ .

**C2**

Решите уравнение:  $\log_6^2 x - 2 \log_6 x = 3$ .

**C3** Вершины треугольника ABC имеют координаты: A (-1; 2; 3); B (1; 0; 4); C (3; -2; 1). Найдите: а) координаты вектора BM, если BM – медиана треугольника ABC; б) длину средней линии треугольника, параллельной AB.

## Вариант 21

### Часть I

Для каждого из заданий ответом может являться целое число или число, записанное в виде дроби.

- 
- B1** Найдите значение выражения  $\frac{x^5 \cdot x^{-8}}{x^{-2}}$  при  $x = 0,4$ .
- B2** Вычислите:  $\sqrt[3]{\frac{8}{125}}$ .
- B3** Найдите значение выражения:  $25 \cdot 9^{\log_9 0,6}$ .
- B4** Найдите  $\sin \alpha$ , если  $\cos \alpha = \frac{\sqrt{91}}{10}$  и  $\alpha \in \left(\frac{3\pi}{2}; 2\pi\right)$ .
- B5** Решите уравнение:  $\sqrt[3]{4x-1} = -5$ .
- B6** Найдите координаты вектора  $a$ - с, если  $a \in \{2, 7, -5\}$  и  $c \in \{-4, -5, 9\}$ .
- B7** Прямая  $a$  и плоскость  $\alpha$  перпендикулярны плоскости  $\beta$ . Каково взаимное положение прямой  $a$  и плоскости  $\alpha$ .

### Часть II

Запишите решение с полным обоснованием.

- 
- C1** Найдите значение выражения:  $\log_2 \sqrt[4]{6+2\sqrt{5}} + \log_2 \sqrt[4]{6-2\sqrt{5}}$ .
- C2** Решите уравнение:  $4^{x-2} + 2 \cdot 4^{x-1} = 9$
- C3** В треугольнике ABC: BM- медиана, A (-1; 2; 2); B (2;-2;-6); M(1; 1;- 1). Найдите :а) координаты точки C; б) длину стороны BC.

## Вариант 22

### Часть I

Для каждого из заданий ответом может являться целое число или число, записанное в виде дроби.

---

**B1** Найдите значение выражения  $\frac{x^{-10}}{(x^{-3})^2}$  при  $x = \frac{1}{3}$ .

**B2** Вычислите:  $\sqrt[3]{64 \cdot 216}$ .

**B3** Найдите значение выражения:  $\frac{96}{3^{\log_3 8}}$ .

**B4** Найдите  $\cos \alpha$ , если  $\sin \alpha = -\frac{\sqrt{21}}{5}$  и  $\alpha \in \left(\pi; \frac{3\pi}{2}\right)$ .

**B5** Решите уравнение:  $3^{5x-17} = 27$ .

**B6** Найдите координаты вектора  $a - c$ , если  $a \{-4, 2, -3\}$  и  $c \{-4, -5, -6\}$ .

**B7** Треугольник  $MAV$  и квадрат  $ABCD$  имеют общую сторону  $AB$ , и их плоскости взаимно перпендикулярно. Угол  $MAD$  равен.....

### Часть II

Запишите решение с полным обоснованием.

---

**C1** Найдите значение выражения:  $\log_4 \sqrt[3]{5+2\sqrt{6}} + \log_4 \sqrt[3]{5-2\sqrt{6}}$ .

**C2** Решите уравнение:  $4^x + 2^{x+1} = 80$ .

**C3** Найдите точку, равноудаленную от точек  $A(-2; 3; 5)$  и  $B(3; 2; -3)$  и расположенной на оси  $OZ$ .

## Вариант 23

### Часть I

Для каждого из заданий ответом может являться целое число или число, записанное в виде дроби.

- 
- B1** Найдите значение выражения:  $2,7^0 - 4 \cdot 125^{\frac{2}{3}}$ .
- B2** Вычислите:  $\sqrt[4]{250} \cdot \sqrt[4]{40}$ .
- B3** Найдите значение выражения:  $\log_3 12 - \log_3 6 + \log_3 4,5$ .
- B4** Найдите значение выражения:  $\sqrt{5} \cos x$ , если  $\sin x = \frac{1}{\sqrt{5}}$ ,  $\frac{\pi}{2} \leq x \leq \pi$ .
- B5** Найдите корень уравнения:  $4^{8x+1} = \sqrt[5]{4}$ .
- B6** Найдите координаты вектора  $a$ -с, если  $a \{4, 6, 2\}$  и  $c \{5, 4, -11\}$ .
- B7** В треугольнике ABC  $AB = 16$  см, угол A равен  $30^\circ$ .  $BK \perp$  к плоскости треугольника. Найдите BK, если расстояние от K до AC равно 17 см.

### Часть II

Запишите решение с полным обоснованием.

- 
- C1** Найдите значение выражения:  $\sqrt[6]{25^{\log_5 7} + 3^{\log_3 15}}$ .
- C2** Решите уравнение:  $\lg^2 x = 3 - 2 \lg x$ .
- C3** Найдите точку, равноудаленную от точек A (-2; 3; 5) и B (3; 2; -3) и расположенной на оси ОУ.

## Вариант 24

### Часть I

Для каждого из заданий ответом может являться целое число или число, записанное в виде дроби.

---

**B1**

Найдите значение выражения:  $1,6^0 - 2 \cdot 81^{\frac{3}{4}}$ .

**B2**

Вычислите:  $\frac{\sqrt[7]{256}}{\sqrt[7]{2}}$ .

**B3**

Найдите значение выражения:  $\log_4 24 + \log_4 8 - \log_4 3$ .

**B4**

Найдите значение выражения:  $\sqrt{6} \sin x$ , если  $\cos x = \frac{1}{\sqrt{3}}$ ,  
 $\frac{3\pi}{2} \leq x \leq 2\pi$ .

**B5**

Найдите корень уравнения:  $5^{1-3x} = \sqrt[4]{5}$ .

**B6**

Найдите координаты вектора  $a - c$ , если  $a \{9, 8, -5\}$  и  $c \{-3, 4, -5\}$ .

**B7**

Две плоскости перпендикулярны к третьей. Линии пересечения этих плоскостей с третьей плоскостью параллельны. Каково взаимное расположение этих плоскостей?

### Часть II

Запишите решение с полным обоснованием.

---

**C1**

Найдите значение выражения:  $\sqrt[3]{81^{\log_3 6} - 7^{\log_7 9}}$ .

**C2**

Решите уравнение:  $7^{2x} - 8 \cdot 7^x + 7 = 0$ .

**C3**

Найдите точку, равноудаленную от точек  $A(-2; 3; 5)$  и  $B(3; 2; -3)$  и расположенной на оси  $OX$ .

## Вариант 25

### Часть I

Для каждого из заданий ответом может являться целое число или число, записанное в виде дроби.

- 
- B1** Найдите значение выражения:  $5^{0,5} \cdot 5^{-2,5}$ .
- B2** Вычислите:  $\sqrt[3]{64} - \sqrt{0,81}$ .
- B3** Найдите значение выражения:  $\log_2 80 - \log_2 5$ .
- B4** Найдите значение выражения:  $16(1 - \sin^2 \alpha)$ , если  $\cos \alpha = \frac{3}{4}$ .
- B5** Решить уравнение:  $\log_3(x + 4) = \log_3(5x + 2)$
- B6** Найдите координаты вектора  $a + c$ , если  $a \{4, 6, 5\}$  и  $c \{5, 4, -5\}$
- B7** ABCD - квадрат. AE перпендикулярно плоскости квадрата, K ∈ EB. Чему равен угол между BC и AK?

### Часть II

Запишите решение с полным обоснованием.

- 
- C1** Найдите значение выражения  $\frac{\cos^4 x - \sin^4 x}{(1 - \sin x) \cdot (1 + \sin x)} + 2 \operatorname{tg}^2 x$  при  $x = \frac{\pi}{3}$ .
- C2** Решите уравнение:  $9^{2x} - 8 \cdot 9^x - 9 = 0$ .
- C3** Середины сторон треугольника ABC: M (3; -2; 5); N (3,5; -1; 6); K (-1,5; 1; 2). Найдите координаты вершин треугольника ABC и координату точки пересечения медиан треугольника.

## Вариант 26

### Часть I

Для каждого из заданий ответом может являться целое число или число, записанное в виде дроби.

- 
- B1** Найдите значение выражения:  $2^{-2,5} : 2^{0,5}$ .
- B2** Вычислите:  $\sqrt{0,64} - \sqrt[3]{125}$ .
- B3** Найдите значение выражения:  $\log_6 18 + \log_6 2$ .
- B4** Найдите значение выражения:  $25(1 - \cos^2 \alpha)$ , если  $\sin \alpha = \frac{4}{5}$ .
- B5** Решите уравнение:  $\log_4(4 + 5x) = 3$ .
- B6** Найдите координаты вектора  $v + c$ , если  $v \in \{-4, 0, 6\}$  и  $c \in \{-4, -5, -3\}$ .
- B7** В треугольнике ABC  $AB=10$ , угол  $A=30^\circ$ ,  
 $BD \in ABC, BD \perp AC$ . Расстояние от точки  $D$  до AC равно .....

### Часть II

Запишите решение с полным обоснованием.

- 
- 1** Найдите значение выражения  $\frac{\sin^4 x - \cos^4 x}{(1 - \cos x) \cdot (1 + \cos x)} + 2 \operatorname{ctg}^2 x$  при  $x = \frac{\pi}{6}$ .
- C2** Решите уравнение:  $8^{2x} + 7 \cdot 8^x - 8 = 0$ .
- C3** Середины сторон треугольника ABC: M (3; -2; -4); N (-6; -4; -10); K (-7; 2; -12). Найдите: а) координаты вершин треугольника ABC; б) координаты точки пересечения медиан треугольника.

## Вариант 27

### Часть I

Для каждого из заданий ответом может являться целое число или число, записанное в виде дроби.

- 
- B1** Найдите значение выражения:  $\frac{3^{4c}}{3^{-2c}}$  при  $c = \frac{1}{3}$ .
- B2** Вычислите:  $\frac{\sqrt{0,25}}{\sqrt[5]{32}}$ .
- B3** Найдите значение выражения:  $\log_5 50 + \log_5 0,5$ .
- B4** Найдите значение выражения  $\operatorname{ctg} x \sin(-x) - \cos x$  при  $x = \frac{\pi}{3}$ .
- B5** Решите уравнение:  $4^{5x+2} = \frac{1}{64}$ .
- B6** Найдите координаты вектора  $a + c$ , если  $a \{3, -6, 2\}$  и  $c \{1, -4, -5\}$
- B7** Точка  $M$  равноудалена от всех вершин прямоугольного треугольника, катеты которого 6 см и 8 см. Расстояние от точки  $M$  до плоскости треугольника равно 12 см. Найдите расстояние от точки  $M$  до вершин треугольника.

### Часть II

Запишите решение с полным обоснованием.

- 
- C1** Найдите значение выражения:  $\left( \sqrt[4]{6+2\sqrt{5}} \cdot \sqrt[4]{6-2\sqrt{5}} \right)^{-2}$ .
- C2** Решите уравнение:  $\log_4^2 x + \log_4 x = 6$ .
- C3** Вершины треугольника  $ABC$  имеют координаты:  $A(-2; 0; 1)$ ;  $B(-1; 2; 3)$ ;  $C(8; -4; 9)$ . Найдите: а) координаты вектора  $BM$ , если  $BM$  – медиана треугольника  $ABC$ ; б) длину средней линии треугольника, параллельной  $AB$ .



## Вариант 28

### Часть I

Для каждого из заданий ответом может являться целое число или число, записанное в виде дроби.

- 
- B1** Найдите значение выражения:  $2^{9a} \cdot 2^{-3a}$  при  $a = \frac{1}{2}$ .
- B2** Вычислите:  $\frac{\sqrt[3]{27}}{\sqrt{0,04}}$ .
- B3** Найдите значение выражения:  $\log_4 160 - \log_4 2,5$ .
- B4** Найдите значение выражения  $\cos(-x) \operatorname{tg} x + \sin x$  при  $x = \frac{\pi}{6}$ .
- B5** Решите уравнение:  $\sqrt{4-7x} = 9$ .
- B6** Найдите координаты вектора  $a + c$ , если  $a\{1,7,-4\}$  и  $c\{6,-2,3\}$
- B7** К плоскости проведены 2 равные наклонные. Равны ли их проекции?

### Часть II

Запишите решение с полным обоснованием.

- 
- C1** Найдите значение выражения:  $\left(\sqrt[5]{6+2\sqrt{17}} \cdot \sqrt[5]{6-2\sqrt{17}}\right)^{-3}$ .
- C2** Решите уравнение:  $\log_{\frac{2}{6}} x - 2 \log_6 x = 3$ .
- C3** Вершины треугольника ABC имеют координаты: A (-1; 2; 3); B (1; 0; 4); C (3; -2; 1). Найдите: а) координаты вектора BM, если BM – медиана треугольника ABC; б) длину средней линии треугольника, параллельной AB.

## Вариант 29

### Часть I

Для каждого из заданий ответом может являться целое число или число, записанное в виде дроби.

- 
- B1** Найдите значение выражения  $\frac{x^5 \cdot x^{-8}}{x^{-2}}$  при  $x = 0,4$ .
- B2** Вычислите:  $\sqrt[3]{\frac{8}{125}}$ .
- B3** Найдите значение выражения:  $25 \cdot 9^{\log_9 0,6}$ .
- B4** Найдите  $\sin \alpha$ , если  $\cos \alpha = \frac{\sqrt{91}}{10}$  и  $\alpha \in \left(\frac{3\pi}{2}; 2\pi\right)$ .
- B5** Решите уравнение:  $\sqrt[3]{4x-1} = -5$ .
- B6** Найдите координаты вектора  $a - c$ , если  $a \{2, 7, -5\}$  и  $c \{-4, -5, 9\}$ .
- B7** Прямая  $a$  и плоскость  $\alpha$  перпендикулярны плоскости  $\beta$ . Каково взаимное положение прямой  $a$  и плоскости  $\alpha$ .

### Часть II

Запишите решение с полным обоснованием.

- 
- C1** Найдите значение выражения:  $\log_2 \sqrt[4]{6+2\sqrt{5}} + \log_2 \sqrt[4]{6-2\sqrt{5}}$ .
- C2** Решите уравнение:  $4^{x-2} + 2 \cdot 4^{x-1} = 9$
- C3** В треугольнике ABC: BM- медиана, A (-1; 2; 2); B (2;-2;-6); M(1; 1;- 1). Найдите :а) координаты точки C; б) длину стороны BC.

## Вариант 30

### Часть I

Для каждого из заданий ответом может являться целое число или число, записанное в виде дроби.

---

**B1** Найдите значение выражения  $\frac{x^{-10}}{(x^{-3})^2}$  при  $x = \frac{1}{3}$ .

**B2** Вычислите:  $\sqrt[3]{64 \cdot 216}$ .

**B3** Найдите значение выражения:  $\frac{96}{3^{\log_3 8}}$ .

**B4** Найдите  $\cos \alpha$ , если  $\sin \alpha = -\frac{\sqrt{21}}{5}$  и  $\alpha \in \left(\pi; \frac{3\pi}{2}\right)$ .

**B5** Решите уравнение:  $3^{5x-17} = 27$ .

**B6** Найдите координаты вектора  $a - c$ , если  $a \{-4, 2, -3\}$  и  $c \{-4, -5, -6\}$ .

**B7** Треугольник  $MAV$  и квадрат  $ABCD$  имеют общую сторону  $AB$ , и их плоскости взаимно перпендикулярно. Угол  $MAD$  равен.....

### Часть II

Запишите решение с полным обоснованием.

---

**C1** Найдите значение выражения:  $\log_4 \sqrt[3]{5+2\sqrt{6}} + \log_4 \sqrt[3]{5-2\sqrt{6}}$ .

**C2** Решите уравнение:  $4^x + 2^{x+1} = 80$ .

**C3** Найдите точку, равноудаленную от точек  $A(-2; 3; 5)$  и  $B(3; 2; -3)$  и расположенной на оси  $OZ$ .

**ПРИЛОЖЕНИЕ С**

<b>задание</b>	<b>Вариант 1,9,17,25</b>	<b>Вариант 2,10,18,26</b>	<b>Вариант 3,11,19,27</b>	<b>Вариант 4,12,20,28</b>
<b>В1</b>	0,04	0,125	9	8
<b>В2</b>	3,1	- 4,2	0,25	15
<b>В3</b>	4	2	2	3
<b>В4</b>	9	16	- 1	1
<b>В5</b>	0,5	12	-1	11
<b>В6</b>	{9; 10; 0}	{-8; -5; 3}	{4; -10; 7}	{7; 9; -7}
<b>В7</b>	90°	13	13	Нет
<b>С1</b>	4	4	0,25	0,125
<b>С2</b>	1	0	1/64; 16	1/6; 216
<b>С3</b>	А) (-2;0;1); (8;-4;9);(-1;2;3) Б) $(1\frac{2}{3}; -\frac{2}{3}; 4\frac{1}{3})$	А) (2;-4;-6); (4;0;-2); (-16;8;-18) Б) $(-3\frac{1}{3}; 1\frac{1}{3}; -8\frac{2}{3})$	А) {4; -4; 2} Б) 1,5	А) {0; 0; -2} Б) 1,5
<b>задание</b>	<b>Вариант 5,13,21,29</b>	<b>Вариант 6,14,22,30</b>	<b>Вариант 7,15,23</b>	<b>Вариант 8,16,24</b>
<b>В1</b>	2,5	81	- 99	- 53
<b>В2</b>	0,4	24	10	2
<b>В3</b>	15	12	2	3
<b>В4</b>	- 0,3	- 0,4	- 2	- 2
<b>В5</b>	5	4	-0,1	0,25
<b>В6</b>	{6; 12; -14}	{0; 7; 3}	{-1; 2; 13}	{12; 4; 0}
<b>В7</b>	Параллельны	90°	15	11
<b>С1</b>	1	0	2	3
<b>С2</b>	2	3	10	1;0
<b>С3</b>	C(3;0;-4) BC=3	(0;0;1)	(0;8;0)	(-16;0;0)

**Критерии оценки выполнения заданий части 2**

<b>Критерии оценки выполнения задания</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.**

**ЭКЗАМЕННАЦИОННАЯ РАБОТА ПО МАТЕМАТИКЕ ЗА 1 КУРС 2 СЕМЕСТР**

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

ФИО \_\_\_\_\_

Вариант \_\_\_\_\_

**Часть 1.**

<b>1</b>		<b>5</b>	
<b>2</b>		<b>6</b>	
<b>3</b>		<b>7</b>	
<b>4</b>			

**Часть 2.**

## 2 СЕМЕСТР

### Пояснительная записка.

Комплект контрольно – оценочных средств (КОС) по дисциплине «Математика» 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;
- решать простейшие задачи на вычисление геометрических величин, нахождение площадей поверхностей и объемов многогранников и тел вращений.

Контроль знаний и умений студентов проводится в форме письменного экзамена, время выполнения работы 135 мин. При написании Косов использовалась литература:

1. Атанасян Л. С., Бутузов В. Ф., Кадомцев С. Б. и др. Математика: алгебра и начала математического анализа. Геометрия. Геометрия (базовый и углубленный уровни). 10—11 классы. — М., 2014.

2. Самостоятельные и контрольные работы по алгебре и началам анализа для 10-11 классов Ершова А.П., Голобородько В.В. 5-е изд., испр. - М.: 2013. - 224 с.

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

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

## ПРИЛОЖЕНИЕ Б

### Содержание экзаменационной работы

№	Содержание	Виды деятельности	Баллы
<b>Часть 1</b>			
<b>В1</b>	Свойства функции.	Умение читать свойства функции по графику.	1
<b>В2</b>	Производная функции.	Умение находить производную функции и вычислять значение производной в точке.	1
<b>В3</b>	Исследование функции с помощью производной.	Умение исследовать функцию с помощью производной.	1
<b>В4</b>	Многогранники.	Умение решать простейшие стереометрические задачи.	1
<b>В5</b>	Тела вращения.	Умение решать простейшие стереометрические задачи.	1
<b>В6</b>	Элементы комбинаторики и теории вероятностей.	Умение решать простейшие задачи по комбинаторике и теории вероятностей.	1
<b>В7</b>	Простейшие тригонометрические уравнения.	Умение решать простейшие тригонометрические уравнения.	1
<b>Часть 2</b>			
<b>С1</b>	Определенный интеграл	Умение вычислять площадь фигуры с помощью интеграла	3
<b>С2</b>	Решение стереометрической задачи (многогранники или тела вращения).	Умение решать стереометрические задачи.	3
<b>С3</b>	Решение тригонометрических уравнений, неравенств	Умение решать тригонометрические уравнения и неравенства	3

#### *Примерные критерии оценки*

Тестовый бал	Оценка
0 - 6	2
7-8	3
9-13	4
14-16	5

#### **Критерии оценки выполнения заданий части 2.**

Критерии оценки выполнения задания	Баллы
В представленном решении обоснованно получен верный ответ.	3
Приведена верная последовательность всех шагов решения. Использованы верные формулы.	2

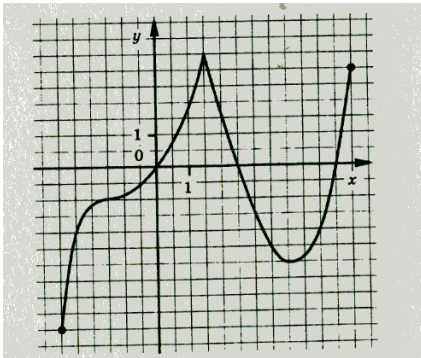
Допустимы одна описка и/или негрубая ошибка в вычислениях, не влияющих на правильность дальнейшего хода решения. В результате этой описки и/или ошибки может быть получен неверный ответ.	
Приведена верная последовательность всех шагов решения. Получен неточный ответ.	1
Все случаи решения, которые не соответствуют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

## ПРИЛОЖЕНИЕ В

### Перечень экзаменационных вопросов

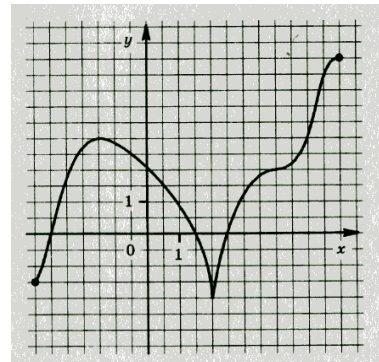
#### Свойства функции

1. Функция задана графиком. Укажите область определения функции и значения аргумента, при которых функция возрастает.



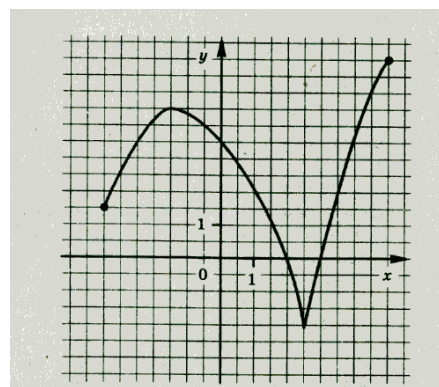
2. Функция задана графиком.

Укажите область определения функции и значения аргумента, при которых функция убывает.



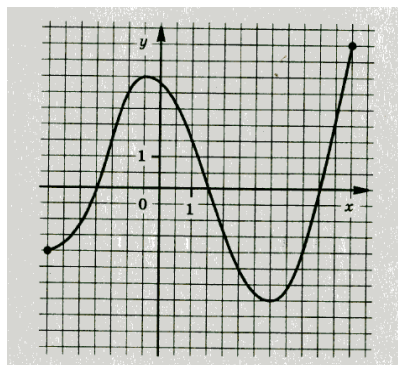
3. Функция задана графиком.

Укажите множество значений функции и нули функции.

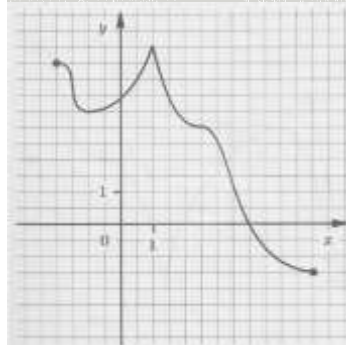




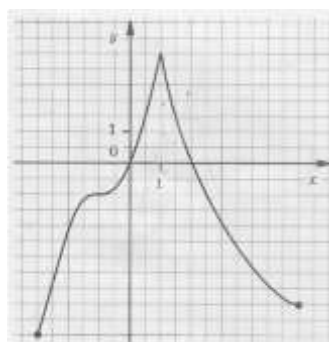
4. Функция задана графиком.  
Укажите множество значений функции  
и точки экстремума.



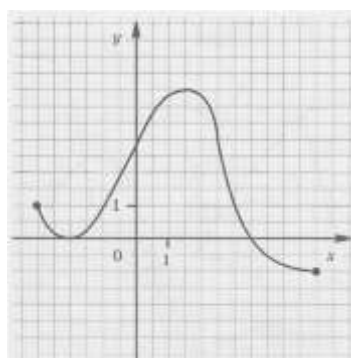
5. Функция задана графиком.  
Укажите область определения функции и значения аргумента, при которых функция принимает положительные значения.



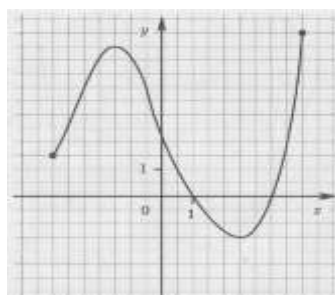
6. Функция задана графиком.  
Укажите область определения функции и значения аргумента, при которых функция принимает отрицательные значения.



7. Функция задана графиком.  
Укажите множество значений функции и значения аргумента, при которых функция убывает.



8. Функция задана графиком.  
Укажите множество значений функции и значения аргумента, при которых функция возрастает.



## Производная функция

Найдите значение производной функции  $y = 3x - 10 \sin x$  в точке  $x = \frac{\pi}{3}$ .

9. Найдите значение производной функции  $y = 5 \cos x + 3x$  в точке  $x = \frac{\pi}{2}$ .

10. Найдите значение производной функции  $y = 5 + 3 \cos x$  в точке  $x = \frac{\pi}{2}$ .

11. Найдите значение производной функции  $y = 8 \cos x - 5$  в точке  $x = \frac{\pi}{6}$ .

12. Найдите значение производной функции  $y = \cos x + \operatorname{tg} x$  в точке  $x = \pi$ .

13. Найдите значение производной функции  $y = \sin x - \operatorname{ctg} x$  в точке  $x = \frac{\pi}{2}$ .

14. Найдите значение производной функции  $y = x^2 - 12\sqrt{x}$  в точке  $x = 9$ .

15. Найдите значение производной функции  $y = 10\sqrt{x} - x^3$  в точке  $x = 4$ .

### Исследование функции с помощью производной

16. Найдите максимум функции  $f(x) = 3x^5 - 20x^3$ .

17. Найдите минимум функции  $f(x) = 3x^5 - 5x^3$ .

18. Укажите число точек экстремума функции  $f(x) = 0,25x^4 - x^3 + 7$ .

19. Укажите число точек экстремума функции  $f(x) = x^5 - 15x^3$ .

20. Найдите длину промежутка убывания функции:  $y = x^3 - 27x - 4$ .

21. Найдите длину промежутка возрастания функции:  $y = 6x^2 - x^3 - 8$ .

22. Найдите точку минимума функции:  $y = x^3 - 3x^2 - 1$ .

23. Найдите точку максимума функции:  $y = 12x - x^3 + 5$ .

### Многогранники

24. В правильной четырехугольной пирамиде высота равна 12 см, а диагональ основания 10 см. Найдите длину бокового ребра.

25. В правильной четырехугольной пирамиде высота равна 15 см, а диагональ основания 16 см. Найдите длину бокового ребра.

26. В правильной четырехугольной пирамиде боковое ребро равно 15 см, а диагональ основания 18 см. Найдите высоту пирамиды.

27. В правильной четырехугольной пирамиде боковое ребро равно 10 см, а диагональ основания 12 см. Найдите высоту пирамиды.

28. Найдите площадь боковой поверхности правильной треугольной призмы, сторона основания которой равна 6 см, боковое ребро 10 см.

29. Найдите площадь боковой поверхности правильной треугольной призмы, сторона основания которой равна 5 см, боковое ребро 6 см.

31. Высота конуса равна 8 см, а образующая – 17 см. Найдите площадь осевого сечения конуса.

32. Найдите объем прямоугольного параллелепипеда, измерения которого равны 0,3 м, 1,5 м и 4 м.

### **Тела вращения**

33. Образующая конуса равна 15 см, а диаметр основания – 24 см. Найдите площадь осевого сечения конуса.

34. Высота конуса равна 8 см, а образующая – 17 см. Найдите площадь осевого сечения конуса.

35. Диаметр основания конуса равен 30 см, а длина образующей – 17 см. Найдите высоту конуса.

36. Диаметр основания конуса равен 10 см, а длина образующей – 13 см. Найдите высоту конуса.

37. Диаметр основания конуса равен 10 см, а длина образующей – 13 см.

38. Высота конуса равна 8 см, а образующая – 17 см. Найдите площадь осевого сечения конуса.

40. Образующая конуса равна 15 см, а диаметр основания – 24 см. Найдите площадь осевого сечения конуса.

### **Элементы комбинаторики и теория вероятности**

41. На тарелке оказалось 7 пирожка с рыбой, 5 пирожков с луком и 4 пирожка с вишней. Настя наугад выбирает один пирожок. Найдите вероятность того, что он окажется не с вишней.

42. На тарелке оказалось 4 пирожка с мясом, 9 пирожков с капустой и 2 пирожка с яблоками. Катя наугад выбирает один пирожок. Найдите вероятность того, что он окажется не с капустой.

43. В фирме такси в данный момент свободно 15 машин: 4 черных, 8 синих, а остальные белые. По вызову выехала одна из машин, оказавшая ближе всего к заказчику. Найдите вероятность того, что к нему приедет белое такси.

44. В фирме такси в данный момент свободно 20 машин: 10 черных, 2 желтые, а остальные зеленые. По вызову выехала одна из машин, оказавшая ближе всего к заказчику. Найдите вероятность того, что к нему приедет зеленое такси.

45. На тарелке лежат 9 пирожков с творогом и 3 с мясом. Какова вероятность того, что взятый наугад пирожок окажется с творогом.

46. В коробке лежат 6 яблок и 14 груш. Какова вероятность того, что взятый наугад фрукт окажется яблоком?

47. На экзамене 40 билетов, Дима не выучил 6 билета из них. Найдите вероятность того, что ему попадет невыученный билет.

48. На экзамене 60 билетов, Андрей не выучил 3 билета из них. Найдите вероятность того, что ему попадет выученный билет.

### Простейшие тригонометрические уравнения

49. Решите уравнение:  $5 \sin x = 0$

50. Решите уравнение:  $1 + \cos x = 0$ .

51. Решите уравнение:  $\sqrt{3} \operatorname{tg} x - 3 = 0$ .

52. Решите уравнение:  $3 \operatorname{tg} x + \sqrt{3} = 0$ .

53. Решите уравнение:  $\sin \frac{x}{4} + 1 = 0$ . Укажите наименьший положительный корень уравнения. Ответ запишите в градусах.

54. Решите уравнение:  $2 \cos x + 1 = 0$ .

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

56. Решите уравнение:  $3 \cos \pi x = 0$ . Укажите наибольший отрицательный корень уравнения. Ответ запишите в градусах.

### Определенный интеграл

57. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями:

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

58. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями:

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

59. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями:

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

60. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями:

$$y = -x^3 + 1, y = 0, x = 0, x = -2$$

61. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями:

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

62. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями:

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

63. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями:

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

64. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями:

$$y = x^3, y = 0, x = -3, x = 1$$

## Многогранники и тела вращения

65. В правильной четырехугольной пирамиде боковое ребро равно  $5\sqrt{2}$  см, а сторона основания равна 10 см. Найдите площадь поверхности пирамиды.

66. В правильной четырехугольной пирамиде все ребра равны  $2\sqrt{2}$  см. Найдите площадь поверхности пирамиды.

67. Диагональ квадрата, лежащего в основании правильной пирамиды равна 12 дм, а боковое ребро 10 дм. Найдите объем пирамиды.

68. Диагональ квадрата, лежащего в основании правильной пирамиды равна 10 дм, а боковое ребро 13 дм. Найдите объем пирамиды.

69. Основание прямой призмы – прямоугольный треугольник с гипотенузой 20 см и катетом 16 см. Диагональ боковой грани, содержащая второй катет треугольника, равна 13 см. Найдите площадь полной поверхности призмы

70. Основание прямой призмы – прямоугольный треугольник с гипотенузой 20 см и катетом 16 см. Диагональ боковой грани, содержащая второй катет треугольника, равна 13 см. Найдите площадь полной поверхности призмы

71. Основание прямой призмы – прямоугольный треугольник с катетами 6 см и 8 см. Диагональ боковой грани, содержащей гипотенузу треугольника, равна 26 см. Найдите площадь полной поверхности призмы.

72. Основание прямой призмы – равнобедренный треугольник с боковой стороной 13 см и периметром 36 см. Найдите объем призмы, если одна ее боковая грань – квадрат.

73. Основание прямой призмы – равнобедренный треугольник с основанием 8 см и периметром 18 см. Найдите объем призмы, если две ее боковые грани – квадраты

## Уравнения и неравенства

74. Решите уравнение:  $2 \cos^2 x - 5 \cos x + 2 = 0$ .

75. Решите уравнение:  $36^{\cos x} + 5 \cdot 6^{\cos x} - 6 = 0$ .

76. Решите неравенство:  $(x-3) \cdot \log_3 x \geq 0$ .

77. Решите неравенство:  $\frac{3^x - 1}{4x + 7} \leq 0$ .

78. Решите неравенство:  $\frac{2x - 3}{4^x - 1} \geq 0$ .

79. Решите уравнение:  $7 \sin^2 x + 8 \cos x - 8 = 0$ .

80. Решите уравнение:  $36^{\cos x} + 5 \cdot 6^{\cos x} - 6 = 0$ .

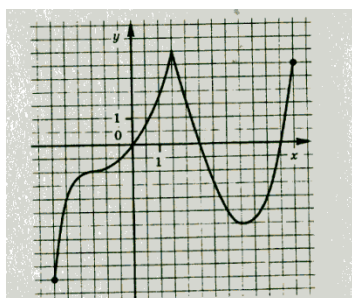
81. Решите уравнение:  $49^{\sin x} - 6 \cdot 7^{\sin x} - 7 = 0$ .

Вариант 1

Часть I

Для каждого из заданий ответом может являться целое число или число, записанное в виде дроби.

- В1** Функция задана графиком. Укажите область определения функции и значения аргумента, при которых функция возрастает.



- В2** Найдите значение производной функции  $y = 3x - 10 \sin x$  в точке  $x = \frac{\pi}{3}$ .
- В3** Найдите точку максимума функции:  $y = 12x - x^3 + 5$ .
- В4** В правильной четырехугольной пирамиде высота равна 12 см, а диагональ основания 10 см. Найдите длину бокового ребра.
- В5** Площадь боковой поверхности цилиндра равна  $60\pi$  см<sup>2</sup>, а диаметр основания – 12 см. Найдите высоту цилиндра.
- В6** На экзамене 60 билетов, Андрей не выучил 3 билета из них. Найдите вероятность того, что ему попадет выученный билет.
- В7** Решите уравнение:  $3 \cos \pi x = 0$ . Укажите наибольший отрицательный корень уравнения. Ответ запишите в градусах.

Часть II

Запишите решение с полным обоснованием.

- С1** Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями:  
 $y = x^2, y = 0, x = 4$
- С2** Основание прямой призмы – равнобедренный треугольник с основанием 8 см и периметром 18 см. Найдите объем призмы, если две ее боковые грани – квадраты.
- С3** Решите уравнение:  $36^{\cos x} + 5 \cdot 6^{\cos x} - 6 = 0$ .

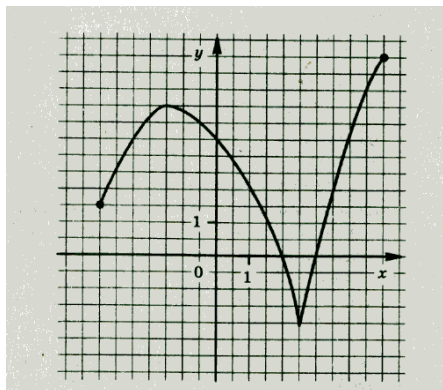
## Вариант 2

### Часть I

Для каждого из заданий ответом может являться целое число или число, записанное в виде дроби.

**В1** Функция задана графиком.

Укажите множество значений функции и нули функции.



**В2** Найдите значение производной функции  $y = 5 + 3 \cos x$  в точке  $x = \frac{\pi}{2}$ .

**В3** Найдите длину промежутка возрастания функции:  $y = 6x^2 - x^3 - 8$ .

**В4** В правильной четырехугольной пирамиде боковое ребро равно 15 см, а диагональ основания 18 см. Найдите высоту пирамиды.

**В5** Объем цилиндра равен  $100\pi$  см<sup>3</sup>, а высота – 4 см. Найдите диаметр основания.

**В6** В коробке лежат 6 яблок и 14 груш. Какова вероятность того, что взятый наугад фрукт окажется яблоком?

**В7** Решите уравнение:  $2 \cos x + 1 = 0$

### Часть II

Запишите решение с полным обоснованием.

**С1** Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями:  $y = x^2$ ,  $y = 0$ ,  $x = -3$

**С2** Основание прямой призмы – прямоугольный треугольник с катетами 6 см и 8 см. Диагональ боковой грани, содержащей гипотенузу треугольника, равна 26 см. Найдите площадь полной поверхности призмы.

**С3** Решите уравнение:  $6 \cos^2 x + 7 \sin x - 7 = 0$ .

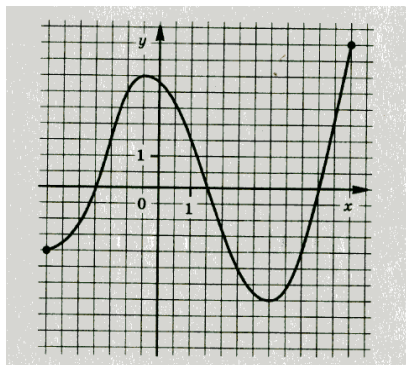
## Вариант 3

### Часть I

Для каждого из заданий ответом может являться целое число или число, записанное в виде дроби.

**В1** Функция задана графиком.

Укажите множество значений функции и точки экстремума.



**В2** Найдите значение производной функции  $y = 8 \cos x - 5$

в точке  $x = \frac{\pi}{6}$ .

**В3** Найдите длину промежутка убывания функции:  $y = x^3 - 27x - 4$ .

**В4** В правильной четырехугольной пирамиде боковое ребро равно 10 см, а диагональ основания 12 см. Найдите высоту пирамиды.

**В5** Объем цилиндра равен  $63\pi$  см<sup>3</sup>, а высота – 7 см. Найдите диаметр основания.

**В6** На тарелке лежат 9 пирожков с творогом и 3 с мясом. Какова вероятность того, что взятый наугад пирожок окажется с творогом?

**В7** Решите уравнение:  $\sin \frac{x}{4} + 1 = 0$ . Укажите наименьший положительный корень уравнения. Ответ запишите в градусах.

### Часть II

Запишите решение с полным обоснованием.

**С1** Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями:

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

**С2** Основание прямой призмы – прямоугольный треугольник с гипотенузой 20 см и катетом 16 см. Диагональ боковой грани, содержащая второй катет треугольника, равна 13 см. Найдите площадь полной поверхности призмы.

**С3** Решите уравнение:  $7 \sin^2 x + 8 \cos x - 8 = 0$ .



## Вариант 4

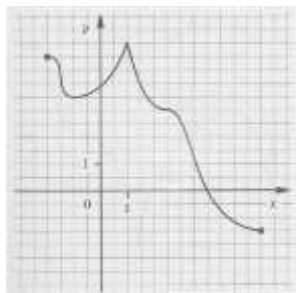
### Часть I

Для каждого из заданий ответом может являться целое число или число, записанное в виде дроби.

---

**В1** Функция задана графиком.

Укажите область определения функции и значения аргумента, при которых функция принимает положительные значения.



**В2** Найдите значение производной функции  $y = \cos x + \operatorname{tg} x$  в точке  $x = \pi$ .

**В3** Укажите число точек экстремума функции  $f(x) = x^5 - 15x^3$ .

**В4** Найдите площадь боковой поверхности правильной треугольной призмы, сторона основания которой равна 6 см, боковое ребро 10 см.

**В5** Диаметр основания конуса равен 10 см, а длина образующей – 13 см. Найдите высоту конуса.

**В6** В фирме такси в данный момент свободно 20 машин: 10 черных, 2 желтые, а остальные зеленые. По вызову выехала одна из машин, оказавшая ближе всего к заказчику. Найдите вероятность того, что к нему приедет зеленое такси.

**В7** Решите уравнение:  $3 \operatorname{tg} x + \sqrt{3} = 0$ .

### Часть II

Запишите решение с полным обоснованием.

---

**С1** Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями:

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

**С2** Диагональ квадрата, лежащего в основании правильной пирамиды равна 10 дм, а боковое ребро 13 дм. Найдите объем пирамиды.

**С3** Решите неравенство:  $\frac{2x-3}{4^x-1} \geq 0$ .

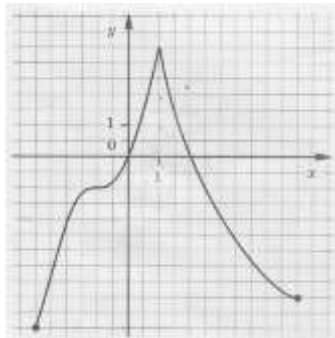
## Вариант 5

### Часть I

Для каждого из заданий ответом может являться целое число или число, записанное в виде дроби.

**В1** Функция задана графиком.

Укажите область определения функции и значения аргумента, при которых функция принимает отрицательные значения.



**В2** Найдите значение производной функции  $y = \sin x - \operatorname{ctg} x$  в точке  $x = \frac{\pi}{2}$ .

**В3** Укажите число точек экстремума функции  $f(x) = 0,25x^4 - x^3 + 7$ .

**В4** Найдите площадь боковой поверхности правильной треугольной призмы, сторона основания которой равна 5 см, боковое ребро 6 см.

**В5** Диаметр основания конуса равен 30 см. а длина образующей – 17 см. Найдите высоту конуса.

**В6** В фирме такси в данный момент свободно 15 машин: 4 черных, 8 синих, а остальные белые. По вызову выехала одна из машин, оказавшая ближе всего к заказчику. Найдите вероятность того, что к нему приедет белое такси.

**В7** Решите уравнение:  $\sqrt{3} \operatorname{tg} x - 3 = 0$ .

### Часть II

Запишите решение с полным обоснованием.

**С1** Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями:

$$y = -x^3 + 1, y = 0, x = 0, x = -2$$

**С2** Диагональ квадрата, лежащего в основании правильной пирамиды равна 12 дм, а боковое ребро 10 дм. Найдите объем пирамиды.

**С3** Решите неравенство:  $\frac{3^x - 1}{4x + 7} \leq 0$ .

## Вариант 6

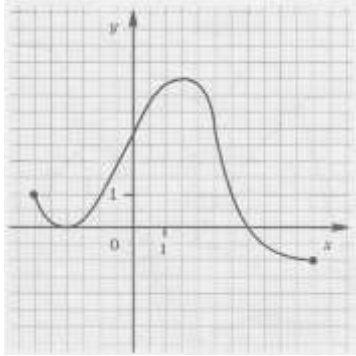
### Часть I

Для каждого из заданий ответом может являться целое число или число, записанное в виде дроби.

---

**В1** Функция задана графиком.

Укажите множество значений функции и значения аргумента, при которых функция убывает.



**В2** Найдите значение производной функции  $y = x^2 - 12\sqrt{x}$  в точке  $x = 9$ .

**В3** Найдите минимум функции  $f(x) = 3x^5 - 5x^3$ .

**В4** Найдите объем куба, ребро которого равно 0,5 м.

**В5** Высота конуса равна 8 см, а образующая – 17 см. Найдите площадь осевого сечения конуса.

**В6** На тарелке оказалось 4 пирожка с мясом, 9 пирожков с капустой и 2 пирожка с яблоками. Катя наугад выбирает один пирожок. Найдите вероятность того, что он окажется не с капустой

**В7** Решите уравнение:  $1 + \cos x = 0$ .

### Часть II

Запишите решение с полным обоснованием.

---

**С1** Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями:

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

**С2** В правильной четырехугольной пирамиде все ребра равны  $2\sqrt{2}$  см. Найдите площадь поверхности пирамиды.

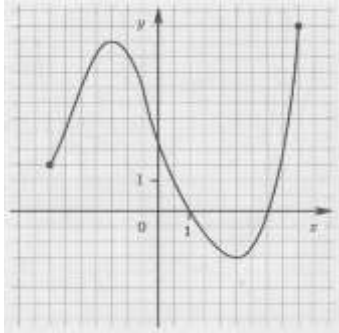
**С3** Решите неравенство:  $(x - 3) \cdot \log_3 x \geq 0$ .

## Вариант 7

### Часть I

Для каждого из заданий ответом может являться целое число или число, записанное в виде дроби.

- В1** Функция задана графиком. Укажите множество значений функции и значения аргумента, при которых функция возрастает



- В2** Найдите значение производной функции  $y = 10\sqrt{x} - x^3$  в точке  $x = 4$ .
- В3** Найдите максимум функции  $f(x) = 3x^5 - 20x^3$ .
- В4** Найдите объем прямоугольного параллелепипеда, измерения которого равны 0,3 м, 1,5 м и 4 м.
- В5** Образующая конуса равна 15 см, а диаметр основания – 24 см. Найдите площадь осевого сечения конуса.
- В6** На тарелке оказалось 7 пирожков с рыбой, 5 пирожков с луком и 4 пирожка с вишней. Настя наугад выбирает один пирожок. Найдите вероятность того, что он окажется не с вишней.
- В7** Решите уравнение:  $5 \sin x = 0$ .

### Часть II

Запишите решение с полным обоснованием.

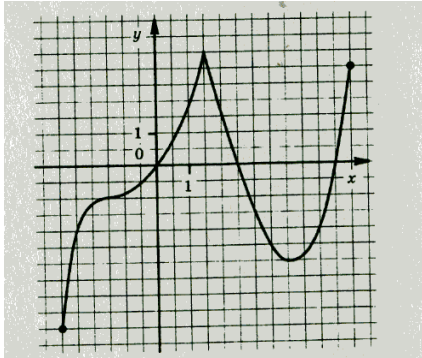
- С1** Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями:  $y = x^2 - 1$ ,  $y = 2x + 2$ .
- С2** В правильной четырехугольной пирамиде боковое ребро равно  $5\sqrt{2}$  см, а сторона основания равна 10 см. Найдите площадь поверхности пирамиды.
- С3** Решите уравнение:  $2 \cos^2 x - 5 \cos x + 2 = 0$ .

## Вариант 8

### Часть I

Для каждого из заданий ответом может являться целое число или число, записанное в виде дроби.

- B1** Функция задана графиком. Укажите область определения функции и значения аргумента, при которых функция возрастает.



- B2** Найдите значение производной функции  $y = 3x - 10 \sin x$  в точке  $x = \frac{\pi}{3}$ .
- B3** Найдите точку максимума функции:  $y = 12x - x^3 + 5$ .
- B4** В правильной четырехугольной пирамиде высота равна 12 см, а диагональ основания 10 см. Найдите длину бокового ребра.
- B5** Площадь боковой поверхности цилиндра равна  $60\pi$  см<sup>2</sup>, а диаметр основания – 12 см. Найдите высоту цилиндра.
- B6** На экзамене 60 билетов, Андрей не выучил 3 билета из них. Найдите вероятность того, что ему попадет выученный билет.
- B7** Решите уравнение:  $3 \cos \pi x = 0$ . Укажите наибольший отрицательный корень уравнения. Ответ запишите в градусах.

### Часть II

Запишите решение с полным обоснованием.

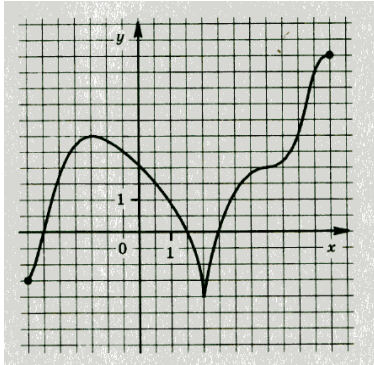
- C1** Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями:  $y = x^2$ ,  
 $y = 0, x = 4$
- C2** Основание прямой призмы – равнобедренный треугольник с основанием 8 см и периметром 18 см. Найдите объем призмы, если две ее боковые грани – квадраты
- C3** Решите уравнение:  $36^{\cos x} + 5 \cdot 6^{\cos x} - 6 = 0$ .

## Вариант 9

### Часть I

Для каждого из заданий ответом может являться целое число или число, записанное в виде дроби.

- В1** Функция задана графиком.  
Укажите область определения функции и значения аргумента, при которых функция убывает.



- В2** Найдите значение производной функции  $y = 5 \cos x + 3x$  в точке  $x = \frac{\pi}{2}$ .
- В3** Найдите точку минимума функции:  $y = x^3 - 3x^2 - 1$ .
- В4** В правильной четырехугольной пирамиде высота равна 15 см, а диагональ основания 16 см. Найдите длину бокового ребра.
- В5** Площадь боковой поверхности цилиндра равна  $42\pi$  см<sup>2</sup>, а диаметр основания – 6 см. Найдите высоту цилиндра.
- В6** На экзамене 40 билетов, Дима не выучил 6 билета из них. Найдите вероятность того, что ему попадет невыученный билет.
- В7** Решите уравнение:  $2 \cos x - \sqrt{3} = 0$ .

### Часть II

Запишите решение с полным обоснованием.

- С1** Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями:  $y = x^3$ ,  $y = 0$ ,  $x = -3$ ,  $x = 1$
- С2** Основание прямой призмы – равнобедренный треугольник с боковой стороной 13 см и периметром 36 см. Найдите объем призмы, если одна ее боковая грань – квадрат.
- С3** Решите уравнение:  $49^{\sin x} - 6 \cdot 7^{\sin x} - 7 = 0$ .

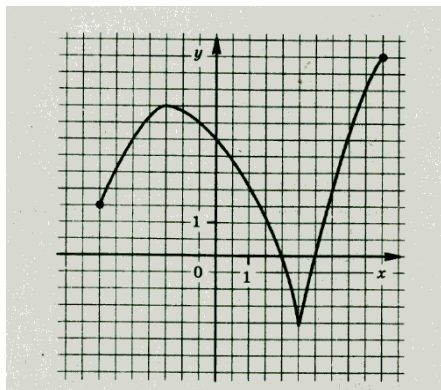
## Вариант 10

### Часть I

Для каждого из заданий ответом может являться целое число или число, записанное в виде дроби.

**В1** Функция задана графиком.

Укажите множество значений функции и нули функции.



**В2** Найдите значение производной функции  $y = 5 + 3 \cos x$  в точке

$$x = \frac{\pi}{2}.$$

**В3** Найдите длину промежутка возрастания функции:  $y = 6x^2 - x^3 - 8$ .

**В4** В правильной четырехугольной пирамиде боковое ребро равно 15 см, а диагональ основания 18 см. Найдите высоту пирамиды.

**В5** Объем цилиндра равен  $100\pi$  см<sup>3</sup>, а высота – 4 см. Найдите диаметр основания.

**В6** В коробке лежат 6 яблок и 14 груш. Какова вероятность того, что взятый наугад фрукт окажется яблоком?

**В7** Решите уравнение:  $2 \cos x + 1 = 0$

### Часть II

Запишите решение с полным обоснованием.

**С1** Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями:  $y = x^2$ ,  
 $y = 0, x = -3$

**С2** Основание прямой призмы – прямоугольный треугольник с катетами 6 см и 8 см. Диагональ боковой грани, содержащей гипотенузу треугольника, равна 26 см. Найдите площадь полной поверхности призмы.

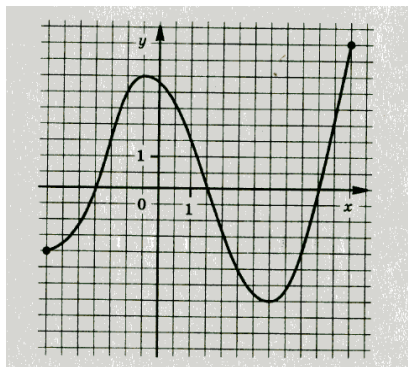
**С3** Решите уравнение:  $6 \cos^2 x + 7 \sin x - 7 = 0$ .

## Вариант 11

### Часть I

Для каждого из заданий ответом может являться целое число или число, записанное в виде дроби.

- В1** Функция задана графиком.  
Укажите множество значений функции  
и точки экстремума.



- В2** Найдите значение производной функции  $y = 8\cos x - 5$  в точке  $x = \frac{\pi}{6}$ .
- В3** Найдите длину промежутка убывания функции:  $y = x^3 - 27x - 4$ .
- В4** В правильной четырехугольной пирамиде боковое ребро равно 10 см, а диагональ основания 12 см. Найдите высоту пирамиды.
- В5** Объем цилиндра равен  $63\pi$  см<sup>3</sup>, а высота – 7 см. Найдите диаметр основания.
- В6** На тарелке лежат 9 пирожков с творогом и 3 с мясом. Какова вероятность того, что взятый наугад пирожок окажется с творогом?
- В7** Решите уравнение:  $\sin \frac{x}{4} + 1 = 0$ . Укажите наименьший положительный корень уравнения. Ответ запишите в градусах.

### Часть II

Запишите решение с полным обоснованием.

- С1** Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями:  
 $y = -x^2 + 4x, y = 0$
- С2** Основание прямой призмы – прямоугольный треугольник с гипотенузой 20 см и катетом 16 см. Диагональ боковой грани, содержащая второй катет треугольника, равна 13 см. Найдите площадь полной поверхности призмы.
- С3** Решите уравнение:  $7\sin^2 x + 8\cos x - 8 = 0$ .



## Вариант 12

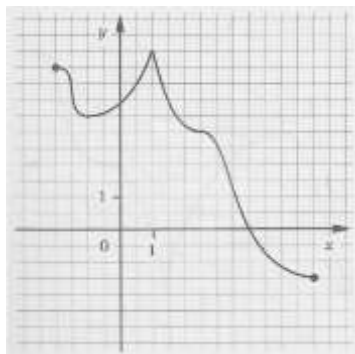
### Часть I

Для каждого из заданий ответом может являться целое число или число, записанное в виде дроби.

---

**В1** Функция задана графиком.

Укажите область определения функции и значения аргумента, при которых функция принимает положительные значения.



**В2** Найдите значение производной функции  $y = \cos x + \operatorname{tg} x$  в точке  $x = \pi$ .

**В3** Укажите число точек экстремума функции  $f(x) = x^5 - 15x^3$ .

**В4** Найдите площадь боковой поверхности правильной треугольной призмы, сторона основания которой равна 6 см, боковое ребро 10 см.

**В5** Диаметр основания конуса равен 10 см, а длина образующей – 13 см. Найдите высоту конуса.

**В6** В фирме такси в данный момент свободно 20 машин: 10 черных, 2 желтые, а остальные зеленые. По вызову выехала одна из машин, оказавшая ближе всего к заказчику. Найдите вероятность того, что к нему приедет зеленое такси.

**В7** Решите уравнение:  $3 \operatorname{tg} x + \sqrt{3} = 0$ .

### Часть II

Запишите решение с полным обоснованием.

---

**С1** Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями:

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

**С2** Диагональ квадрата, лежащего в основании правильной пирамиды равна 10 дм, а боковое ребро 13 дм. Найдите объем пирамиды.

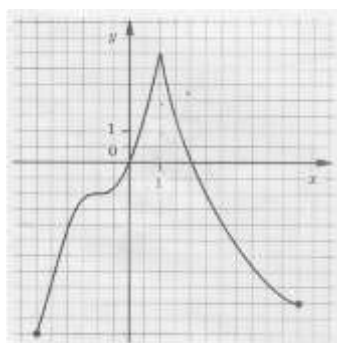
**С3** Решите неравенство:  $\frac{2x-3}{4^x-1} \geq 0$ .

## Вариант 13

### Часть I

Для каждого из заданий ответом может являться целое число или число, записанное в виде дроби.

- В1** Функция задана графиком.  
Укажите область определения функции и значения аргумента, при которых функция принимает отрицательные значения.



- В2** Найдите значение производной функции  $y = \sin x - \operatorname{ctg} x$  в точке  $x = \frac{\pi}{2}$ .
- В3** Укажите число точек экстремума функции  $f(x) = 0,25x^4 - x^3 + 7$ .
- В4** Найдите площадь боковой поверхности правильной треугольной призмы, сторона основания которой равна 5 см, боковое ребро 6 см.
- В5** Диаметр основания конуса равен 30 см, а длина образующей – 17 см. Найдите высоту конуса.
- В6** В фирме такси в данный момент свободно 15 машин: 4 черных, 8 синих, а остальные белые. По вызову выехала одна из машин, оказавшая ближе всего к заказчику. Найдите вероятность того, что к нему приедет белое такси.
- В7** Решите уравнение:  $\sqrt{3} \operatorname{tg} x - 3 = 0$ .

### Часть II

Запишите решение с полным обоснованием.

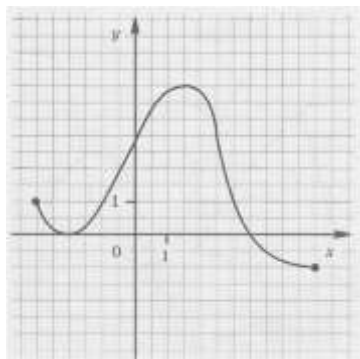
- С1** Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями:  
 $y = -x^3 + 1, y = 0, x = 0, x = -2$
- С2** Диагональ квадрата, лежащего в основании правильной пирамиды равна 12 дм, а боковое ребро 10 дм.  
Найдите объем пирамиды.
- С3** Решите неравенство:  $\frac{3^x - 1}{4x + 7} \leq 0$ .

## Вариант 14

### Часть I

Для каждого из заданий ответом может являться целое число или число, записанное в виде дроби.

- В1** Функция задана графиком.  
Укажите множество значений функции и значения аргумента, при которых функция убывает.



- В2** Найдите значение производной функции  $y = x^2 - 12\sqrt{x}$  в точке  $x = 9$ .
- В3** Найдите минимум функции  $f(x) = 3x^5 - 5x^3$ .
- В4** Найдите объем куба, ребро которого равно 0,5 м.
- В5** Высота конуса равна 8 см, а образующая – 17 см. Найдите площадь осевого сечения конуса.
- В6** На тарелке оказалось 4 пирожка с мясом, 9 пирожков с капустой и 2 пирожка с яблоками. Катя наугад выбирает один пирожок. Найдите вероятность того, что он окажется не скапустой
- В7** Решите уравнение:  $1 + \cos x = 0$ .

### Часть II

Запишите решение с полным обоснованием.

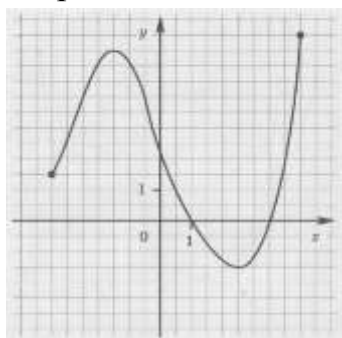
- С1** Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями:  
 $y = 1 - x^2, y = -x - 1$
- С2** В правильной четырехугольной пирамиде все ребра равны  $2\sqrt{2}$  см. Найдите площадь поверхности пирамиды.
- С3** Решите неравенство:  $(x - 3) \cdot \log_3 x \geq 0$ .

## Вариант 15

### Часть I

Для каждого из заданий ответом может являться целое число или число, записанное в виде дроби.

- В1** Функция задана графиком. Укажите множество значений функции и значения аргумента, при которых функция возрастает



- В2** Найдите значение производной функции  $y = 10\sqrt{x} - x^3$  в точке  $x = 4$ .
- В3** Найдите максимум функции  $f(x) = 3x^5 - 20x^3$ .
- В4** Найдите объем прямоугольного параллелепипеда, измерения которого равны 0,3 м, 1,5 м и 4 м.
- В5** Образующая конуса равна 15 см. а диаметр основания — 24 см. Найдите площадь осевого сечения конуса.
- В6** На тарелке оказалось 7 пирожка с рыбой, 5 пирожков с луком и 4 пирожка с вишней. Настя наугад выбирает один пирожок. Найдите вероятность того, что он окажется не с вишней.
- В7** Решите уравнение:  $5 \sin x = 0$ .

### Часть II

Запишите решение с полным обоснованием.

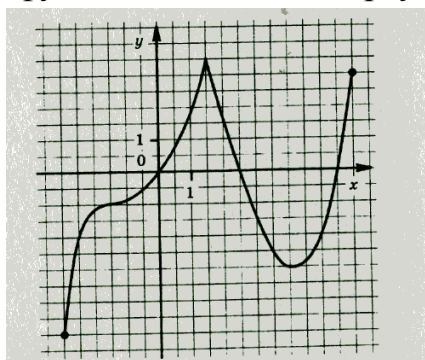
- С1** Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями:  
 $y = x^2 - 1, y = 2x + 2$
- С2** В правильной четырехугольной пирамиде боковое ребро равно  $5\sqrt{2}$  см, а сторона основания равна 10 см. Найдите площадь поверхности пирамиды.
- С3** Решите уравнение:  $2 \cos^2 x - 5 \cos x + 2 = 0$ .

## Вариант 16

### Часть I

Для каждого из заданий ответом может являться целое число или число, записанное в виде дроби.

- В1** Функция задана графиком. Укажите область определения функции и значения аргумента, при которых функция возрастает.



- В2** Найдите значение производной функции  $y = 3x - 10 \sin x$  в точке  $x = \frac{\pi}{3}$ .
- В3** Найдите точку максимума функции:  $y = 12x - x^3 + 5$ .
- В4** В правильной четырехугольной пирамиде высота равна 2 см, а диагональ основания 10 см. Найдите длину бокового ребра.
- В5** Площадь боковой поверхности цилиндра равна  $60\pi$  см<sup>2</sup>, а диаметр основания – 12 см. Найдите высоту цилиндра.
- В6** На экзамене 60 билетов, Андрей не выучил 3 билета из них. Найдите вероятность того, что ему попадет выученный билет.
- В7** Решите уравнение:  $3 \cos \pi x = 0$ . Укажите наибольший отрицательный корень уравнения. Ответ запишите в градусах.

### Часть II

Запишите решение с полным обоснованием.

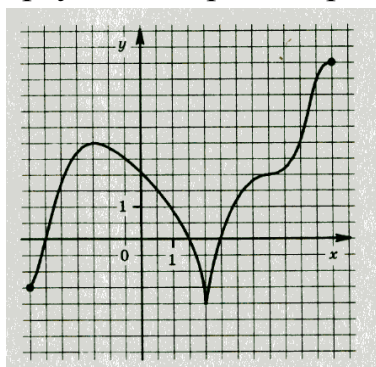
- С1** Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями:  
 $y = x^2, y = 0, x = 4$
- С2** Основание прямой призмы – равнобедренный треугольник с основанием 8 см и периметром 18 см. Найдите объем призмы, если две ее боковые грани – квадраты.
- С3** Решите уравнение:  $36^{\cos x} + 5 \cdot 6^{\cos x} - 6 = 0$ .

## Вариант 17

### Часть I

Для каждого из заданий ответом может являться целое число или число, записанное в виде дроби.

- B1** Функция задана графиком.  
Укажите область определения функции и значения аргумента, при которых функция убывает.



- B2** Найдите значение производной функции  $y = 5 \cos x + 3x$  в точке  $x = \frac{\pi}{2}$ .
- B3** Найдите точку минимума функции:  $y = x^3 - 3x^2 - 1$ .
- B4** В правильной четырехугольной пирамиде высота равна 15 см, а диагональ основания 16 см. Найдите длину бокового ребра.
- B5** Площадь боковой поверхности цилиндра равна  $42\pi$  см<sup>2</sup>, а диаметр основания – 6 см. Найдите высоту цилиндра.
- B6** На экзамене 40 билетов, Дима не выучил 6 билета из них. Найдите вероятность того, что ему попадет невыученный билет.
- B7** Решите уравнение:  $2 \cos x - \sqrt{3} = 0$ .

### Часть II

Запишите решение с полным обоснованием.

- C1** Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями:  $y = x^3$ ,  
 $y = 0, x = -3, x = 1$
- C2** Основание прямой призмы – равнобедренный треугольник с боковой стороной 13 см и периметром 36 см. Найдите объем призмы, если одна ее боковая грань – квадрат.
- C3** Решите уравнение:  $49^{\sin x} - 6 \cdot 7^{\sin x} - 7 = 0$ .

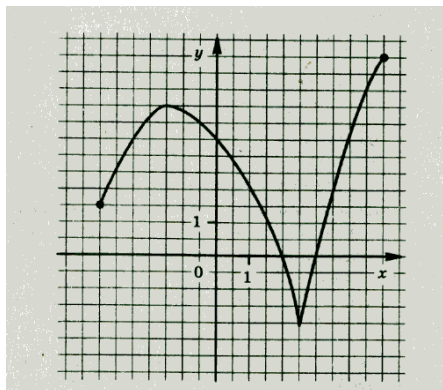
## Вариант 18

### Часть I

Для каждого из заданий ответом может являться целое число или число, записанное в виде дроби.

**В1** Функция задана графиком.

Укажите множество значений функции и нули функции.



**В2** Найдите значение производной функции  $y = 5 + 3 \cos x$  в точке

$$x = \frac{\pi}{2}.$$

**В3** Найдите длину промежутка возрастания функции:  $y = 6x^2 - x^3 - 8$ .

**В4** В правильной четырехугольной пирамиде боковое ребро равно 15 см, а диагональ основания 18 см. Найдите высоту пирамиды.

**В5** Объем цилиндра равен  $100\pi$  см<sup>3</sup>, а высота – 4 см. Найдите диаметр основания.

**В6** В коробке лежат 6 яблок и 14 груш. Какова вероятность того, что взятый наугад фрукт окажется яблоком?

**В7** Решите уравнение:  $2 \cos x + 1 = 0$

### Часть II

Запишите решение с полным обоснованием.

**С1** Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями:

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

**С2** Основание прямой призмы – прямоугольный треугольник с катетами 6 см и 8 см. Диагональ боковой грани, содержащей гипотенузу треугольника, равна 26 см. Найдите площадь полной поверхности призмы.

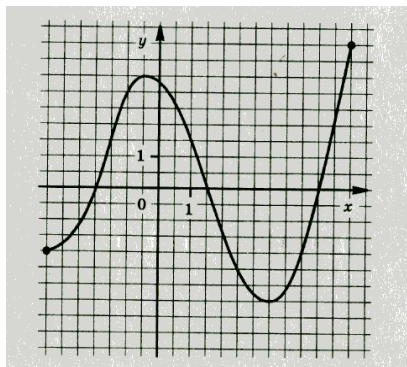
**С3** Решите уравнение:  $6 \cos^2 x + 7 \sin x - 7 = 0$ .

## Вариант 19

### Часть I

Для каждого из заданий ответом может являться целое число или число, записанное в виде дроби.

- В1** Функция задана графиком.  
Укажите множество значений функции и точки экстремума.



- В2** Найдите значение производной функции  $y = 8 \cos x - 5$  в точке  $x = \frac{\pi}{6}$ .
- В3** Найдите длину промежутка убывания функции:  $y = x^3 - 27x - 4$ .
- В4** В правильной четырехугольной пирамиде боковое ребро равно 10 см, а диагональ основания 12 см. Найдите высоту пирамиды.
- В5** Объем цилиндра равен  $63\pi$  см<sup>3</sup>, а высота – 7 см. Найдите диаметр основания.
- В6** На тарелке лежат 9 пирожков с творогом и 3 с мясом. Какова вероятность того, что взятый наугад пирожок окажется с творогом?

### Часть II

Запишите решение с полным обоснованием.

- С1** Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями:  
 $y = -x^2 + 4x, y = 0$
- С2** Основание прямой призмы – прямоугольный треугольник с гипотенузой 20 см и катетом 16 см. Диагональ боковой грани, содержащая второй катет треугольника, равна 13 см. Найдите площадь полной поверхности призмы.
- С3** Решите уравнение:  $49^{\sin x} - 6 \cdot 7^{\sin x} - 7 = 0$ .



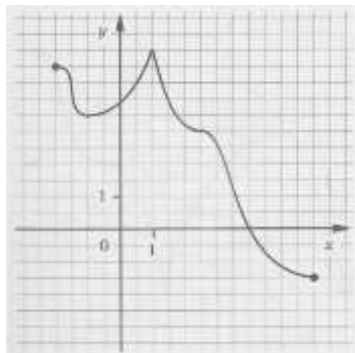
## Вариант 20

### Часть I

Для каждого из заданий ответом может являться целое число или число, записанное в виде дроби.

**В1** Функция задана графиком.

Укажите область определения функции и значения аргумента, при которых функция принимает положительные значения.



**В2** Найдите значение производной функции  $y = \cos x + \operatorname{tg} x$  в точке  $x = \pi$ .

**В3** Укажите число точек экстремума функции  $f(x) = x^5 - 15x^3$ .

**В4** Найдите площадь боковой поверхности правильной треугольной призмы, сторона основания которой равна 6 см, боковое ребро 10 см.

**В5** Диаметр основания конуса равен 10 см, а длина образующей – 13 см. Найдите высоту конуса.

**В6** В фирме такси в данный момент свободно 20 машин: 10 черных, 2 желтые, а остальные зеленые. По вызову выехала одна из машин, оказавшая ближе всего к заказчику.

Найдите вероятность того, что к нему приедет зеленое такси.

**В7** Решите уравнение:  $3 \operatorname{tg} x + \sqrt{3} = 0$ .

### Часть II

Запишите решение с полным обоснованием.

**С1** Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями:  $y = 4 - x^2$ ,  
 $y = 0$

**С2** Диагональ квадрата, лежащего в основании правильной пирамиды равна 10 дм, а боковое ребро 13 дм. Найдите объем пирамиды.

**С3** Решите неравенство:  $\frac{2x-3}{4^x-1} \geq 0$ .

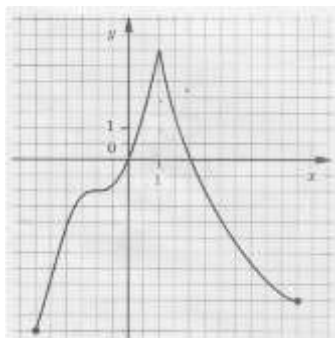
## Вариант 21

### Часть I

Для каждого из заданий ответом может являться целое число или число, записанное в виде дроби.

**В1** Функция задана графиком.

Укажите область определения функции и значения аргумента, при которых функция принимает отрицательные значения.



**В2** Найдите значение производной функции  $y = \sin x - \operatorname{ctg} x$  в точке  $x = \frac{\pi}{2}$ .

**В3** Укажите число точек экстремума функции  $f(x) = 0,25x^4 - x^3 + 7$ .

**В4** Найдите площадь боковой поверхности правильной треугольной призмы, сторона основания которой равна 5 см, боковое ребро 6 см.

**В5** Диаметр основания конуса равен 30 см. а длина образующей – 17 см. Найдите высоту конуса.

**В6** В фирме такси в данный момент свободно 15 машин: 4 черных, 8 синих, а остальные белые. По вызову выехала одна из машин, оказавшая ближе всего к заказчику. Найдите вероятность того, что к нему приедет белое такси.

**В7** Решите уравнение:  $\sqrt{3} \operatorname{tg} x - 3 = 0$ .

### Часть II

Запишите решение с полным обоснованием.

**С1** Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями:

$$y = -x^3 + 1, y = 0, x = 0, x = -2$$

**С2** Диагональ квадрата, лежащего в основании правильной пирамиды равна 12 дм, а боковое ребро 10 дм. Найдите объем пирамиды.

**С3** Решите неравенство:  $\frac{3^x - 1}{4x + 7} \leq 0$ .

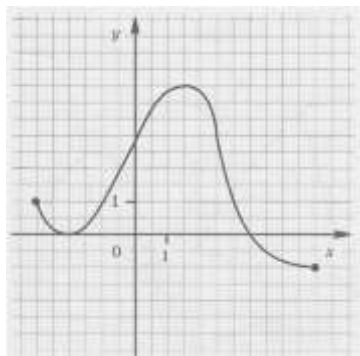
## Вариант 22

### Часть I

Для каждого из заданий ответом может являться целое число или число, записанное в виде дроби.

---

- В1** Функция задана графиком.  
Укажите множество значений функции и значения аргумента, при которых функция убывает.



- В2** Найдите значение производной функции  $y = x^2 - 12\sqrt{x}$  в точке  $x = 9$ .
- В3** Найдите минимум функции  $f(x) = 3x^5 - 5x^3$ .
- В4** Найдите объем куба, ребро которого равно 0,5 м.
- В5** Высота конуса равна 8 см, а образующая – 17 см. Найдите площадь осевого сечения конуса.
- В6** На тарелке оказалось 4 пирожка с мясом, 9 пирожков с капустой и 2 пирожка с яблоками. Катя наугад выбирает один пирожок. Найдите вероятность того, что он окажется не с капустой
- В7** Решите уравнение:  $1 + \cos x = 0$ .

### Часть II

Запишите решение с полным обоснованием.

---

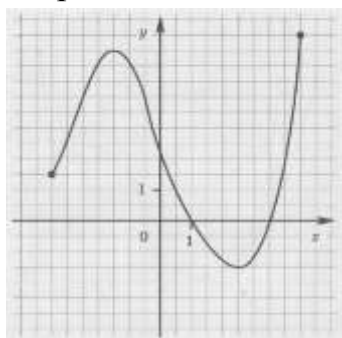
- С1** Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями:  
 $y = 1 - x^2, y = -x - 1$
- С2** В правильной четырехугольной пирамиде все ребра равны  $2\sqrt{2}$  см..  
Найдите площадь поверхности пирамиды.
- С3** Решите неравенство:  $(x - 3) \cdot \log_3 x \geq 0$ .

## Вариант 23

### Часть I

Для каждого из заданий ответом может являться целое число или число, записанное в виде дроби.

- В1** Функция задана графиком. Укажите множество значений функции и значения аргумента, при которых функция возрастает



- В2** Найдите значение производной функции  $y = 10\sqrt{x} - x^3$  в точке  $x = 4$ .
- В3** Найдите максимум функции  $f(x) = 3x^5 - 20x^3$ .
- В4** Найдите объем прямоугольного параллелепипеда, измерения которого равны 0,3 м, 1,5 м и 4 м.
- В5** Образующая конуса равна 15 см. а диаметр основания – 24 см. Найдите площадь осевого сечения конуса.
- В6** На тарелке оказалось 7 пирожка с рыбой, 5 пирожков с луком и 4 пирожка с вишней. Настя наугад выбирает один пирожок. Найдите вероятность того, что он окажется не с вишней.
- В7** Решите уравнение:  $5 \sin x = 0$ .

### Часть II

Запишите решение с полным обоснованием.

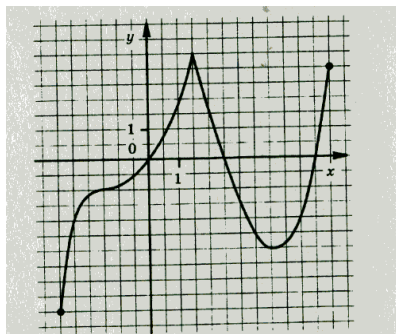
- С1** Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями:  
 $y = x^2 - 1, y = 2x + 2$
- С2** В правильной четырехугольной пирамиде боковое ребро равно  $5\sqrt{2}$  см, а сторона основания равна 10 см. Найдите площадь поверхности пирамиды.
- С3** Решите уравнение:  $2 \cos^2 x - 5 \cos x + 2 = 0$ .

## Вариант 24

### Часть I

Для каждого из заданий ответом может являться целое число или число, записанное в виде дроби.

- В1** Функция задана графиком. Укажите область определения функции и значения аргумента, при которых функция возрастает.



- В2** Найдите значение производной функции  $y = 3x - 10 \sin x$  в точке  $x = \frac{\pi}{3}$ .
- В3** Найдите точку максимума функции:  $y = 12x - x^3 + 5$ .
- В4** В правильной четырехугольной пирамиде высота равна 12 см, а диагональ основания 10 см. Найдите длину бокового ребра.
- В5** Площадь боковой поверхности цилиндра равна  $60\pi$  см<sup>2</sup>, а диаметр основания – 12 см. Найдите высоту цилиндра.
- В6** На экзамене 60 билетов, Андрей не выучил 3 билета из них. Найдите вероятность того, что ему попадет выученный билет.
- В7** Решите уравнение:  $3 \cos \pi x = 0$ . Укажите наибольший отрицательный корень уравнения. Ответ запишите в градусах.

### Часть II

Запишите решение с полным обоснованием.

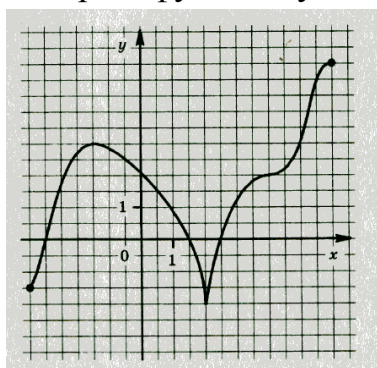
- С1** Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями:  
 $y = x^2, y = 0, x = 4$
- С2** Основание прямой призмы – равнобедренный треугольник с основанием 8 см и периметром 18 см. Найдите объем призмы, если две ее боковые грани – квадраты.
- С3** Решите уравнение:  $36^{\cos x} + 5 \cdot 6^{\cos x} - 6 = 0$ .

## Вариант 25

### Часть I

Для каждого из заданий ответом может являться целое число или число, записанное в виде дроби.

- В1** Функция задана графиком.  
Укажите область определения функции и значения аргумента, при которых функция убывает.



- В2** Найдите значение производной функции  $y = 5 \cos x + 3x$  в точке  $x = \frac{\pi}{2}$ .
- В3** Найдите точку минимума функции:  $y = x^3 - 3x^2 - 1$ .
- В4** В правильной четырехугольной пирамиде высота равна 15 см, а диагональ основания 16 см. Найдите длину бокового ребра.
- В5** Площадь боковой поверхности цилиндра равна  $42\pi$  см<sup>2</sup>, а диаметр основания – 6 см. Найдите высоту цилиндра.
- В6** На экзамене 40 билетов, Дима не выучил 6 билета из них. Найдите вероятность того, что ему попадет невыученный билет.
- В7** Решите уравнение:  $2 \cos x - \sqrt{3} = 0$ .

### Часть II

Запишите решение с полным обоснованием.

- С1** Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями:  $y = x^3$ ,  
 $y = 0, x = -3, x = 1$
- С2** Основание прямой призмы – равнобедренный треугольник с боковой стороной 13 см и периметром 36 см. Найдите объем призмы, если одна ее боковая грань – квадрат.
- С3** Решите уравнение:  $49^{\sin x} - 6 \cdot 7^{\sin x} - 7 = 0$ .

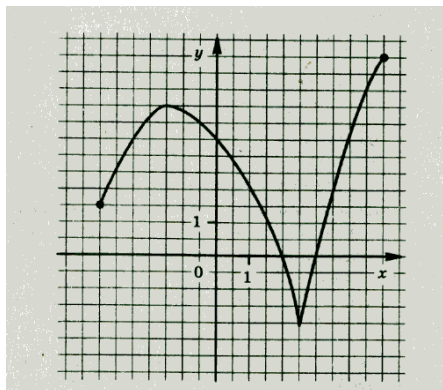
## Вариант 26

### Часть I

Для каждого из заданий ответом может являться целое число или число, записанное в виде дроби.

**В1** Функция задана графиком.

Укажите множество значений функции и нули функции.



**В2** Найдите значение производной функции  $y = 5 + 3 \cos x$  в точке

$$x = \frac{\pi}{2}.$$

**В3** Найдите длину промежутка возрастания функции:  $y = 6x^2 - x^3 - 8$ .

**В4** В правильной четырехугольной пирамиде боковое ребро равно 15 см, а диагональ основания 18 см. Найдите высоту пирамиды.

**В5** Объем цилиндра равен  $100\pi$  см<sup>3</sup>, а высота – 4 см. Найдите диаметр основания.

**В6** В коробке лежат 6 яблок и 14 груш. Какова вероятность того, что взятый наугад фрукт окажется яблоком?

**В7** Решите уравнение:  $2 \cos x + 1 = 0$

### Часть II

Запишите решение с полным обоснованием.

**С1** Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями:  $y = x^2$ ,

$$y = 0, x = -3$$

**С2** Основание прямой призмы – прямоугольный треугольник с катетами 6 см и 8 см. Диагональ боковой грани, содержащей гипотенузу треугольника, равна 26 см. Найдите площадь полной поверхности призмы.

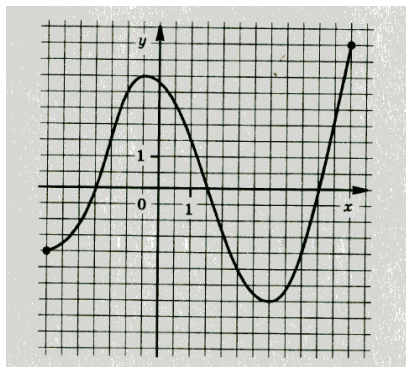
**С3** Решите уравнение:  $6 \cos^2 x + 7 \sin x - 7 = 0$ .

## Вариант 27

### Часть I

Для каждого из заданий ответом может являться целое число или число, записанное в виде дроби.

- B1** Функция задана графиком.  
Укажите множество значений функции  
и точки экстремума.



- B2** Найдите значение производной функции  $y = 8 \cos x - 5$  в точке  $x = \frac{\pi}{6}$ .
- B3** Найдите длину промежутка убывания функции:  $y = x^3 - 27x - 4$ .
- B4** В правильной четырехугольной пирамиде боковое ребро равно 10 см, а диагональ основания 12 см. Найдите высоту пирамиды.
- B5** Объем цилиндра равен  $63\pi$  см<sup>3</sup>, а высота – 7 см. Найдите диаметр основания.
- B6** На тарелке лежат 9 пирожков с творогом и 3 с мясом. Какова вероятность того, что взятый наугад пирожок окажется с творогом?

### Часть II

Запишите решение с полным обоснованием.

- C1** Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями:  
$$y = -x^2 + 4x, y = 0$$
- C2** Основание прямой призмы – прямоугольный треугольник с гипотенузой 20 см и катетом 16 см. Диагональ боковой грани, содержащая второй катет треугольника, равна 13 см. Найдите площадь полной поверхности призмы
- C3** Решите уравнение:  $49^{\sin x} - 6 \cdot 7^{\sin x} - 7 = 0$ .



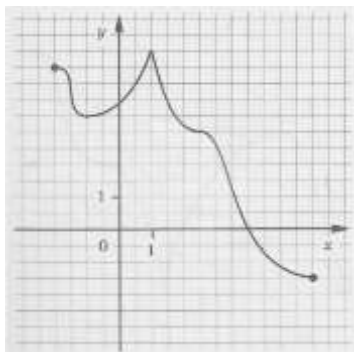
## Вариант 28

### Часть I

Для каждого из заданий ответом может являться целое число или число, записанное в виде дроби.

**В1** Функция задана графиком.

Укажите область определения функции и значения аргумента, при которых функция принимает положительные значения.



**В2** Найдите значение производной функции  $y = \cos x + \operatorname{tg} x$  в точке  $x = \pi$ .

**В3** Укажите число точек экстремума функции  $f(x) = x^5 - 15x^3$ .

**В4** Найдите площадь боковой поверхности правильной треугольной призмы, сторона основания которой равна 6 см, боковое ребро 10 см.

**В5** Диаметр основания конуса равен 10 см, а длина образующей – 13 см. Найдите высоту конуса.

**В6** В фирме такси в данный момент свободно 20 машин: 10 черных, 2 желтые, а остальные зеленые. По вызову выехала одна из машин, оказавшая ближе всего к заказчику. Найдите вероятность того, что к нему приедет зеленое такси.

**В7** Решите уравнение:  $3 \operatorname{tg} x + \sqrt{3} = 0$ .

### Часть II

Запишите решение с полным обоснованием.

**С1** Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями:  $y = 4 - x^2$ ,  
 $y = 0$

**С2** Диагональ квадрата, лежащего в основании правильной пирамиды равна 10 дм, а боковое ребро 13 дм. Найдите объем пирамиды.

**С3** Решите неравенство:  $\frac{2x-3}{4^x-1} \geq 0$ .

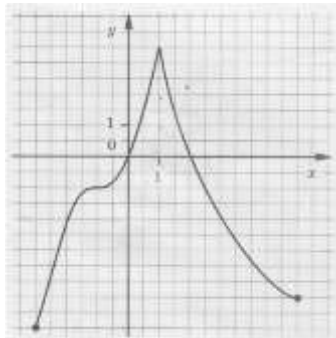
## Вариант 29

### Часть I

Для каждого из заданий ответом может являться целое число или число, записанное в виде дроби.

**В1** Функция задана графиком.

Укажите область определения функции и значения аргумента, при которых функция принимает отрицательные значения.



**В2** Найдите значение производной функции  $y = \sin x - \operatorname{ctg} x$  в точке  $x = \frac{\pi}{2}$ .

**В3** Укажите число точек экстремума функции  $f(x) = 0,25x^4 - x^3 + 7$ .

**В4** Найдите площадь боковой поверхности правильной треугольной призмы, сторона основания которой равна 5 см, боковое ребро 6 см.

**В5** Диаметр основания конуса равен 30 см. а длина образующей – 17 см.

Найдите высоту конуса.

**В6** В фирме такси в данный момент свободно 15 машин: 4 черных, 8 синих, а остальные белые. По вызову выехала одна из машин, оказавшая ближе всего к заказчику.

Найдите вероятность того, что к нему приедет белое такси.

**В7** Решите уравнение:  $\sqrt{3} \operatorname{tg} x - 3 = 0$ .

### Часть II

Запишите решение с полным обоснованием.

**С1** Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями:  $y = -x^3 + 1$ ,  
 $y = 0, x = 0, x = -2$

**С2** Диагональ квадрата, лежащего в основании правильной пирамиды равна 12 дм, а боковое ребро 10 дм. Найдите объем пирамиды.

**С3** Решите неравенство:  $\frac{3^x - 1}{4x + 7} \leq 0$ .

## 4.ПРИЛОЖЕНИЕ Д

### Ответы на варианты

Ответы задание	Вариант 1,9,17,25	Вариант 2,10,18,26	Вариант 3,11,19,27	Вариант 4,12,20,28
<b>В1</b>	[- 3; 6]; [- 3; 1,5] и [4; 6]	[- 3,5; 6]; [- 1,5; 2]	[- 2; 6]; x = 2] и x = 3	[- 3,5; 4,5]; x <sub>max</sub> = - 0,5 и x <sub>min</sub> = 3,5
<b>В2</b>	- 2	1	- 3	- 4
<b>В3</b>	2	2	4	6
<b>В4</b>	13	17	12	8
<b>В5</b>	5	7	10	6
<b>В6</b>	0,95	0,15	0,3	0,75
<b>В7</b>	$(-1)^n \frac{\pi}{4} + \pi, n \in Z$	$\pm \frac{\pi}{6} + 2\pi, n \in Z$	$\pm \frac{2\pi}{3} + 2\pi, n \in Z$	$(-1)^{n+1} \frac{\pi}{6} + \pi, n \in Z$
<b>С1</b>	$21 \frac{1}{3}$	20,5	9	$10 \frac{2}{3}$
<b>С2</b>	60	600	624	432
<b>С3</b>	$\frac{\pi}{2} + \pi, n \in Z$	$\frac{\pi}{2} + 2\pi, n \in Z$	$\frac{\pi}{2} + 2\pi, n \in Z$ $(-1)^n \arcsin \frac{1}{6} + \pi, n \in Z$	$2\pi, n \in Z;$ $\pm \arccos \frac{1}{7} + 2\pi, n \in Z$
задание	Вариант 5,13,21,29	Вариант 6,14,22	Вариант 7,15,23	Вариант 8,16,24
<b>В1</b>	[- 2; 6]; [- 2; 4)	[- 3; 5,5]; [- 3; 0) и (2; 5,5]	[- 1; 4,5]; [- 3; - 2] и [1,5; 5,5]	[- 1,5; 6]; [- 3,5; - 1,5] и [2,5; 4,5]
<b>В2</b>	1	- 1	16	- 45,5
<b>В3</b>	2	1	- 2	64
<b>В4</b>	180	90	0,125	1,8
<b>В5</b>	12	8	120	108
<b>В6</b>	0,4	0,2	0,4	0,75
<b>В7</b>	$-\frac{\pi}{6} + \pi, n \in Z$	$\frac{\pi}{3} + \pi, n \in Z$	$\pi + 2\pi, n \in Z$	$\pi, n \in Z$
<b>С1</b>	$10 \frac{2}{3}$	6	4,5	$10 \frac{2}{3}$

<b>C2</b>	200	192	$8(1+\sqrt{3})$	200
<b>C3</b>	$(-\infty; 0)$ и $[1,5; +\infty)$	$(-1,75; 0]$	$(0; 1]$ и $[3; +\infty)$	$\pm \frac{\pi}{3} + 2m, \quad n \in \mathbb{Z}$

## ПРИЛОЖЕНИЕ Е

### Критерии оценки выполнения заданий части 2.

Критерии оценки выполнения задания	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.

**ЭКЗАМЕНАЦИОННАЯ РАБОТА ПО МАТЕМАТИКЕ ЗА 1 КУРС 2 СЕМЕСТР**

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

ФИО \_\_\_\_\_

Вариант \_\_\_\_\_

**Часть 1.**

1		5	
2		6	
3		7	
4			

**Часть 2.**

## **ПРИЛОЖЕНИЕ 3**

### **Темы индивидуальных проектов по учебной дисциплине Математика**

1. Применение сложных процентов в экономических расчетах.
- 2 300 000 загадок пирамиды.
3. Средние значения и их применение в статистике.
4. Геометрия вокруг нас.
5. Сложение гармонических колебаний.
6. Графическое решение уравнений и неравенств.
7. Многогранники в архитектуре нашего города.
8. Конические сечения и их применение в технике.
9. Понятие дифференциала и его приложения.
10. Схемы повторных испытаний Бернулли.
11. Математика в народном творчестве: оригами, орнаменты.
12. Введение в мир фракталов