

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Иванова Оксана Владимировна

Должность: Руководитель СФТИ НИЯУ МИФИ

Дата подписания: 06.04.2023 15:25:26

Уникальный программный ключ:

d85fa2f259a0913da9b08399985891736430181f

филиал федерального государственного

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»**

**Снежинский физико-технический институт –**  
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего

образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

**(СФТИ НИЯУ МИФИ)**

**УТВЕРЖДАЮ**

Зам. руководителя по учебной  
и научно-методической работе

« 29 » 05 2023 г.

И.О. Румянцев



**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ПД.01 МАТЕМАТИКА**

наименование дисциплины

Специальность 11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств

Квалификация (степень) выпускника Специалист по электронным приборам и устройствам

Форма обучения очная

Снежинск

2020 г.

# 1. Паспорт фонда оценочных средств учебной дисциплины Математика

## 1.1. Область применения фонда оценочных средств учебной дисциплины

В результате освоения учебной дисциплины ПД.01 «Математика» обеспечивается достижение студентами следующих результатов:

### **предметных:**

1) **П1** сформированность представлений о математике как части мировой культуры и о месте математики в современной цивилизации, о способах описания на математическом языке явлений реального мира;

2) **П2** сформированность представлений о математических понятиях как о важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимание возможности аксиоматического построения математических теорий;

3) **П3** владение методами доказательств и алгоритмов решения; умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;

4) **П4** владение стандартными приемами решения рациональных и иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем; использование готовых компьютерных программ, в том числе для поиска пути решения и иллюстрации решения уравнений и неравенств;

5) **П5** сформированность представлений об основных понятиях, идеях и методах математического анализа;

6) **П6** владение основными понятиями о плоских и пространственных геометрических фигурах, их основных свойствах; сформированность умения распознавать на чертежах, моделях и в реальном мире геометрические фигуры; применение изученных свойств геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием;

7) **П7** сформированность представлений о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, о статистических закономерностях в реальном мире, об основных понятиях элементарной теории вероятностей; умений находить и оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин;

8) **П8** владение навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач;

Формой итоговой аттестации по учебной дисциплине является **дифференцированный зачет в 1 семестре и экзамен во 2 семестре.**

## 2. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке

№	Контролируемые разделы, темы дисциплины	Результаты освоения дисциплины (предметные, метапредметные, личностные)	Оценочные материал
			Вид материалов
<b><i>Раздел 1. Введение</i></b>			
1	Тема 1. Введение	П1, П2	Устный опрос
<b><i>Раздел 2. Алгебра.</i></b>			
2	Тема 2. Развитие понятия о числе	П1, П2, П3	Устный опрос Тестирование Практическая работа Контрольная работа
3	Тема 3. Корни, степени, логарифмы	П1, П2, П4	Устный опрос Тестирование Практическая работа Контрольная работа
<b><i>Раздел 3. Геометрия (часть 1)</i></b>			
4	Тема 4. Прямые и плоскости в пространстве	П3, П6	Устный опрос Тестирование Контрольная работа
<b><i>Раздел 4. Элементы комбинаторики, теории вероятностей и статистики (часть 1)</i></b>			
5	Тема 5. Комбинаторика	П7, П8	Устный опрос Тестирование Практическая работа Контрольная работа
<b><i>Раздел 5. Геометрия (часть 2)</i></b>			
6	Тема 6. Координаты и векторы	П3, П6	Устный опрос Тестирование Практическая работа Контрольная работа
<b><i>Раздел 6. Основы тригонометрии</i></b>			
7	Тема 7. Основы тригонометрии	П3, П4	Устный опрос Тестирование Практическая работа Контрольная работа
<b><i>Раздел 7. Функции и графики</i></b>			
8	Тема 8. Функции, их свойства и графики	П1, П2, П3, П8	Устный опрос Тестирование Практическая работа Контрольная работа
<b><i>Раздел 8. Геометрия (часть 3)</i></b>			

	Тема 9. Многогранники	П3, П6	Устный опрос Тестирование Практическая работа
10	Тема 10. Круглые тела	П3, П6	Устный опрос Тестирование Практическая работа
11	Тема 11. Измерения в геометрии	П3, П6	Устный опрос Практическая работа Контрольная работа
<b><i>Раздел 9. Начала математического анализа</i></b>			
12	Тема 12. Последовательности	П2, П5	Устный опрос
13	Тема 13. Производная и ее применение	П2, П5	Устный опрос Тестирование Практическая работа Контрольная работа
14	Тема 14. Интеграл и его применение	П2, П5	Устный опрос Тестирование Практическая работа Контрольная работа
<b><i>Раздел 10. Элементы комбинаторики, теории вероятностей и статистики (часть 2)</i></b>			
15	Тема 15. Элементы теории вероятностей и математической статистики	П7, П8	Устный опрос Практическая работа Контрольная работа
<b><i>Раздел 11. Уравнения и неравенства</i></b>			
16	Тема 16. Уравнения и неравенства	П1, П2, П4	Устный опрос Тестирование Практическая работа Контрольная работа

### 3. Оценка освоения умений и знаний

Предметом оценки освоения учебной дисциплины являются предметные результаты, предусмотренные ФГОС по дисциплине ПД.01 «Математика», направленные на реализацию программы общего образования.

В процессе аттестации по учебной дисциплине осуществляется комплексная проверка следующих результатов обучения:

Элемент учебной дисциплины	Формы и методы контроля			
	Текущий контроль		Промежуточная аттестация	
	Форма контроля	Проверяемые предметные и метапредметные	Форма контроля	Проверяемые предметные и метапредметные
<b><i>Раздел 1. Введение</i></b>				
Тема 1. Введение	Устный опрос	П1, П2	Дифф. зачет	П1, П2
<b><i>Раздел 2. Алгебра.</i></b>				
Тема 2. Развитие понятия о числе	Устный опрос Тест №1 Практическая работа №1 Контрольная работа №1	П1, П2, П3	Дифф. зачет	П1, П2, П3
Тема 3. Корни, степени, логарифмы	Устный опрос Тест №2 Практическая работа №2, №3, №4, №5, №6 Контрольная работа №2	П1, П2, П4		П1, П2, П4
<b><i>Раздел 3. Геометрия (часть 1)</i></b>				
Тема 4. Прямые и плоскости в пространстве	Устный опрос Тест №3 Контрольная работа №3	П3, П6	Дифф. зачет	П3, П6
<b><i>Раздел 4. Элементы комбинаторики, теории вероятностей и статистики (часть 1)</i></b>				

Тема 5. Комбинаторика	Устный опрос Тест №4 Практическая работа №7 Контрольная работа №4	П7, П8	Дифф. зачет	П7, П8
<b>Раздел 5. Геометрия (часть 2)</b>				
Тема 6. Координаты и векторы	Устный опрос Тест №5 Практическая работа №8, №9 Контрольная работа №5	П3, П6	Дифф. зачет	П3, П6
<b>Раздел 6. Основы тригонометрии</b>				
Тема 7. Основы тригонометрии	Устный опрос Тест №6 Практическая работа №10, №11, №12, №13, №14 Контрольная работа №6	П3, П4	Экзамен	П3, П4
<b>Раздел 7. Функции и графики</b>				
Тема 8. Функции, их свойства и графики	Устный опрос Тест №7 Практическая работа №15, №16, №17 Контрольная работа №7	П1, П2, П3, П8	Экзамен	П1, П2, П3, П8
<b>Раздел 8. Геометрия (часть 3)</b>				
Тема 9. Многогранники	Устный опрос Тест №8 Практическая работа №18, №19, №20, №21	П3, П6	Экзамен	П3, П6
Тема 10. Круглые тела	Устный опрос Тест №9 Практическая работа №22	П3, П6		П3, П6
Тема 11. Измерения в геометрии	Устный опрос Практическая работа №23 Контрольная работа №8	П3, П6		П3, П6
<b>Раздел 9. Начала математического анализа</b>				
Тема 12. Последовательности	Устный опрос	П2, П5	Экзамен	П2, П5

Тема 13. Производная и ее применение	Устный опрос Тест №10 Практическая работа №24, №25, №26, №27, №28 Контрольная работа №9	П2, П5		П2, П5
Тема 14. Интеграл и его применение	Устный опрос Тест №11	П2, П5		П2, П5
	Практическая работа №29, №30 Контрольная работа №10			
<b><i>Раздел 10. Элементы комбинаторики, теории вероятностей и статистики (часть 2)</i></b>				
Тема 15. Элементы теории вероятностей и математической статистики	Устный опрос Практическая работа №31, №32, №33, №34 Контрольная работа №11	П7, П8	Экзамен	П7, П8
<b><i>Раздел 11. Уравнения и неравенства</i></b>				
Тема 16. Уравнения и неравенства	Устный опрос Тест №12 Практическая работа №35, №26, №27, №28, №39 Контрольная работа №12	П1, П2, П4	Экзамен	П1, П2, П4

## 4. Оценочные материалы для текущей аттестации по учебной дисциплине

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

### Снежинский физико-технический институт –

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего  
образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

### (СФТИ НИЯУ МИФИ)

## Вопросы для устного опроса

по учебной дисциплине: ПД.01 Математика

### Тема 1. Введение

1. Математика в науке, технике, экономике, информационных технологиях и практической деятельности.
2. Цели и задачи изучения математики при освоении специальностей СПО.

### Тема 2. Развитие понятия о числе

1. Целые и рациональные числа.
2. Действительные числа.
3. Приближенные вычисления.

### Тема 3. Корни, степени, логарифмы

1. Корни и степени.
2. Корни натуральной степени из числа и их свойства.
3. Степени с рациональными показателями, их свойства.
4. Степени с действительными показателями.
5. Свойства степени с действительным показателем.
6. Логарифм. Логарифм числа. Основное логарифмическое тождество.
7. Десятичные и натуральные логарифмы.
8. Правила действий с логарифмами.
9. Переход к новому основанию.
10. Преобразование алгебраических выражений.
11. Преобразование рациональных, иррациональных степенных, показательных и логарифмических выражений.

### Тема 4. Прямые и плоскости в пространстве

1. Взаимное расположение двух прямых в пространстве.
2. Параллельность прямой и плоскости.
3. Параллельность плоскостей.
4. Перпендикулярность прямой и плоскости.
5. Перпендикуляр и наклонная.
6. Угол между прямой и плоскостью.
7. Двугранный угол.
8. Угол между плоскостями.
9. Перпендикулярность двух плоскостей.



10. Геометрические преобразования пространства: параллельный перенос, симметрия относительно плоскости.
11. Параллельное проектирование.
12. Площадь ортогональной проекции.
13. Изображение пространственных фигур.

#### **Тема 5. Комбинаторика**

1. Основные понятия комбинаторики.
2. Задачи на подсчет числа размещений, перестановок, сочетаний.
3. Решение задач на перебор вариантов.
4. Формула бинома Ньютона.
5. Свойства биномиальных коэффициентов.
6. Треугольник Паскаля.

#### **Тема 6. Координаты и векторы**

1. Прямоугольная (декартова) система координат в пространстве.
2. Формула расстояния между двумя точками.
3. Уравнения сферы, плоскости и прямой.
4. Векторы.
5. Модуль вектора.
6. Равенство векторов.
7. Сложение векторов.
8. Умножение вектора на число.
9. Разложение вектора по направлениям. Угол между двумя векторами.
10. Проекция вектора на ось.
11. Координаты вектора.
12. Скалярное произведение векторов.
13. Использование координат и векторов при решении математических и прикладных задач.

#### **Тема 7. Основы тригонометрии**

1. Радианная мера угла.
2. Вращательное движение.
3. Синус, косинус, тангенс и котангенс числа.
4. Формулы приведения.
5. Формулы сложения.
6. Формулы удвоения Формулы половинного угла.
7. Преобразование суммы тригонометрических функций в произведение и произведения в сумму.
8. Выражение тригонометрических функций через тангенс половинного аргумента.
9. Простейшие тригонометрические уравнения.
10. Простейшие тригонометрические неравенства.
11. Обратные тригонометрические функции.
12. Арксинус, арккосинус, арктангенс.

#### **Тема 8. Функции, их свойства и графики**

1. Функции. Область определения и множество значений; график функции, построение графиков функций, заданных различными способами.
2. Свойства функции. Монотонность, четность, нечетность, ограниченность, периодичность.
3. Промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения, точки экстремума.
4. Графическая интерпретация. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях. Арифметические операции над функциями.
5. Сложная функция (композиция).
6. Понятие о непрерывности функции.
7. Обратные функции. Область определения и область значений обратной функции.
8. График обратной функции.
9. Определения функций, их свойства и графики.
10. Преобразования графиков. Параллельный перенос, симметрия относительно осей координат и симметрия относительно начала координат, симметрия относительно прямой  $y = x$ , растяжение и сжатие вдоль осей координат.

### **Тема 9. Многогранники**

1. Вершины, ребра, грани многогранника.
2. Развертка.
3. Многогранные углы. Выпуклые многогранники.
4. Теорема Эйлера.
5. Призма. Прямая и наклонная призма. Правильная призма. Параллелепипед. Куб.
6. Пирамида. Правильная пирамида. Усеченная пирамида. Тетраэдр.
7. Симметрии в кубе, в параллелепипеде, в призме и пирамиде.
8. Сечения куба, призмы и пирамиды.
9. Представление о правильных многогранниках (тетраэдре, кубе, октаэдре, додекаэдре и икосаэдре).

### **Тема 10. Круглые тела**

1. Цилиндр и конус. Усеченный конус. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка.
2. Осевые сечения и сечения, параллельные основанию.
3. Шар и сфера, их сечения.
4. Касательная плоскость к сфере.

### **Тема 11. Измерения в геометрии**

1. Объем и его измерение. Интегральная формула объема.
2. Формулы объема куба, прямоугольного параллелепипеда, призмы, цилиндра.
3. Формулы объема пирамиды и конуса. Формулы площади поверхностей цилиндра и конуса. Формулы объема шара и площади сферы.
4. Подобие тел. Отношения площадей поверхностей и объемов подобных тел.

### **Тема 12. Последовательности**

1. Способы задания и свойства числовых последовательностей.
2. Понятие о пределе последовательности. Существование предела монотонной ограниченной последовательности. Суммирование последовательностей.

3. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и ее сумма.

### **Тема 13. Производная и ее применение**

1. Понятие о производной функции, ее геометрический и физический смысл.
2. Уравнение касательной к графику функции.
3. Производные суммы, разности, произведения, частные. Производные основных элементарных функций.
4. Применение производной к исследованию функций и построению графиков.
5. Производные обратной функции и композиции функции.
6. Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах.
7. Вторая производная, ее геометрический и физический смысл.
8. Нахождение скорости для процесса, заданного формулой и графиком.

### **Тема 14. Интеграл и его применение**

1. Применение определенного интеграла для нахождения площади криволинейной трапеции.
2. Формула Ньютона—Лейбница.
3. Примеры применения интеграла в физике и геометрии.

### **Тема 15. Элементы теории вероятностей и математической статистики**

1. Событие, вероятность события, сложение и умножение вероятностей.
2. Понятие о независимости событий.
3. Дискретная случайная величина, закон ее распределения.
4. Числовые характеристики дискретной случайной величины.
5. Понятие о законе больших чисел.
6. Представление данных (таблицы, диаграммы, графики), генеральная совокупность, выборка, среднее арифметическое, медиана.
7. Понятие о задачах математической статистики.
8. Решение практических задач с применением вероятностных методов.

### **Тема 16. Уравнения и неравенства**

1. Уравнения и системы уравнений. Рациональные, иррациональные, показательные и тригонометрические уравнения, и системы.
2. Равносильность уравнений, неравенств, систем.
3. Основные приемы их решения (разложение на множители, введение новых неизвестных, подстановка, графический метод).
4. Неравенства. Рациональные, иррациональные, показательные и тригонометрические неравенства. Основные приемы их решения.
5. Использование свойств и графиков функций при решении уравнений и неравенств. Метод интервалов.
6. Изображение на координатной плоскости множества решений уравнений и неравенств с двумя переменными и их систем.

Критерии оценки:

- 5 (отлично) выставляется студенту, если:

глубоко изучил учебный материал; последовательно и исчерпывающе отвечает на поставленные вопросы, дает правильное определение основных понятий, обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, привести необходимые примеры, в ответе ссылается на конкретные утверждения;

**- 4 (хорошо) выставляется студенту, если:**

обучающийся твердо знает учебный материал; при ответе не допускает серьезных ошибок, ссылается на конкретные утверждения, может обосновать свои суждения, но затрудняется привести необходимые примеры;

**- 3 (удовлетворительно) выставляется студенту, если:**

обучающийся знает лишь основной материал; на вопросы отвечает недостаточно четко и полно, допускает неточности в определении понятий, не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры, не ссылается на конкретные утверждения (теоремы, аксиомы, и т.п.);

**- 2 (неудовлетворительно) выставляется студенту, если:**

обучающийся имеет отдельные представления об изученном материале, не может полно и правильно ответить на поставленные вопросы, допускает грубые ошибки, допускает ошибки в формулировке определений, искажающие их смысл, непоследовательно излагает материал, не ссылается на конкретные утверждения (теоремы, аксиомы, и т.п.);

**Снежинский физико-технический институт –**

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего  
образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

**(СФТИ НИЯУ МИФИ)**

**Комплект заданий для контрольной работы  
по учебной дисциплине: ПД.01 Математика**

**Тема 2. Развитие понятия о числе.**

**Контрольная работа №1**

**1 вариант**

1. Запишите число в стандартном виде:  
а) 730000000;      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. Обратите чистые периодические десятичные дроби в обыкновенные:  
а) 0,(42);      б) 0,(513).
4. Обратите смешанные периодические десятичные дроби в обыкновенные дроби:  
а) 0,0(27);      б) 0,0(01).
5. Найдите значение дроби:

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

**2 вариант**

1. Запишите число в стандартном виде:  
а) 37000000;      б) 0,00000052;  
в)  $0,42 \cdot 10^{-4}$ ;      г)  $52,7 \cdot 10^5$ .
2. Представьте обыкновенную дробь в виде десятичной периодической дроби:  
а)  $\frac{3}{11}$ ;      б)  $\frac{95}{333}$ .
3. Обратите чистые периодические десятичные дроби в обыкновенные:  
а) 0,(72);      б) 0,(918).
4. Обратите смешанные периодические десятичные дроби в обыкновенные дроби:  
а) 0,3(6);      б) 0,11(6).

5. Найдите значение дроби:

$$\frac{203,4 : 9 - (5,39 - 7,39)}{\frac{3}{14} * \frac{7}{9} - \frac{1}{3}}$$

**Критерии оценки контрольной работы №1**

Задания	Баллы	Примечание
1 (а, б, в, г)	4	Каждый правильный ответ 1 балл
2 (а, б)	2	Каждый правильный ответ 1 балл
3 (а, б)	2	Каждый правильный ответ 1 балл
4 (а, б)	2	Каждый правильный ответ 1 балл
5	2	За правильный ответ 2 балла

Максимальный балл за работу – **12 баллов**

**Шкала перевода баллов в оценку**

Отметка	Число баллов, необходимое для получения оценки
« 5 » (отлично)	12– 11
« 4 » (хорошо)	10 – 8
« 3 » (удовлетворительно)	7 – 6
« 2 » (неудовлетворительно)	менее 6

### Тема 3. Корни и степени, логарифмы

#### Контрольная работа №2

##### 1 вариант

A1. Упростить выражение и найти  $x: \lg x = \lg 8 + 2 \lg 5 - \lg 10 - \lg 2$   
1) 10; 2) -1; 3) -10; 4) 0.

A2. Найдите корень уравнения  $\log_2(3x+1) = 3$

- 1) 11; 2) 1; 3) -10; 4)  $\frac{7}{3}$ .

A3. Укажите промежуток, которому принадлежит корень уравнения  
 $\log_4(4-x) + \log_4 2 = 1$

- 1) (-3; -1); 2) (0; 2); 3) [2; 3]; 4) [4; 8].

A4. Найдите сумму корней уравнения  $\log_3 x^2 = \log_3(9x - 20)$

- 1) -13; 2) -5; 3) 5; 4) 9.

A5. Решите неравенство  $\log_3(4 - 2x) \geq 1$

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

B1. Решите неравенство  $\log_\pi(3x + 2) \geq \log_\pi(x - 1)$

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

B2. Решите неравенство  $\log_{\frac{1}{9}}(6 - 3x) > -1$

- 1)  $(-10; +\infty)$ ; 2)  $(-\infty; -10)$ ; 3)  $(-1; 2)$ ; 4)  $(-0,1; 20)$ .

C. Найдите число целых отрицательных решений неравенства

$$\lg(x + 5) \leq 2 - \lg 2$$

- 1) 5; 2) 4; 3) 10; 4) ни одного.

##### 2 вариант

A1. Упростить выражение и найти  $x: \lg x = \lg 12 - \lg 3 + 2 \lg 7 - \lg 14$   
1) 14; 2) -1; 3) -10; 4) 0.

A2. Найдите корень уравнения  $\log_5(2x - 4) = 2$

- 1) 11; 2) 14,5; 3) -10; 4)  $\frac{7}{3}$ .

A3. Укажите промежуток, которому принадлежит корень уравнения  
 $\log_{0,4}(5 - 2x) - \log_{0,4} 2 = 1$

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

A4. Найдите сумму корней уравнения  $\lg(4x - 3) = 2 \lg x$

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

A5. Решите неравенство  $\log_8 (5 - 2x) > 1$

1)  $(-\infty; -1,5)$ ; 2)  $(-10; 2,5)$ ; 3)  $(2,5; +\infty)$ ; 4)  $(-10; +\infty)$ .

B1. Решите неравенство  $\log_{\frac{1}{3}} (4x - 2) < \log_{\frac{1}{3}} (3x + 1)$

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

B2. Решите неравенство  $\log_{\frac{1}{3}} (1 - 1,4x) < -1$ .

1)  $(0,5; +\infty)$ ; 2)  $(-\infty; -\frac{10}{7})$ ; 3)  $(1,4; 2)$ ; 4)  $(0,5; 7)$ .

C. Найдите число целых решений неравенства  $\log_5 (x - 2) \leq 1$

1) 5; 2) 4; 3) бесконечно много; 4) ни одного.

### Критерии оценки контрольной работы

Задания	Баллы	Примечание
A1 – A5	5	Каждый правильный ответ 1 балл
B1 – B2	4	Каждый правильный ответ 2 балла
C	3	Каждый правильный ответ 3 балла

Максимальный балл за работу – **12 баллов**

### Шкала перевода баллов в оценки

Отметка	Число баллов, необходимое для получения оценки
« 5 » (отлично)	12 - 11
« 4 » (хорошо)	10 - 9
« 3 » (удовлетворительно)	8 - 7
« 2 » (неудовлетворительно)	менее 7



## Тема 4. Прямые и плоскости в пространстве

### Контрольная работа №3

#### 1 вариант Уровень А.

1. Написать обозначение прямых.
2. Написать обозначение отрезков.
3. Написать обозначение углов.
4. Написать обозначение плоскостей.
5. Сколько плоскостей можно провести через одну прямую?
6. Сколько плоскостей можно провести через две параллельные прямые?
7. Сколько плоскостей можно провести через две пересекающиеся прямые?
8. Сколько плоскостей можно провести через две скрещивающиеся прямые?
9. Прямые  $a$  и  $b$  параллельны прямой  $c$ . Как расположены между собой прямые  $a$  и  $b$ ?
10. Две плоскости параллельны одной прямой. Параллельны ли они между собой?
11. Плоскость  $\alpha \parallel \beta$ ,  $\alpha \times \gamma = a$ ,  $\beta \times \gamma = b$ . Что можно сказать о прямых  $a$  и  $b$ ?
12. У треугольника основание равно 18 см. Чему равна средняя линия треугольника?
13. Стороны основания трапеции равны 12 см и 7 см. Чему равна средняя линия трапеции?
14. У данного четырехугольника противоположные стороны равны и параллельны. Диагонали равны 15 см и 13 см. Является ли четырехугольник прямоугольником?

#### Уровень В.

15. Точки  $K, M, P, T$  не лежат в одной плоскости. Могут ли прямые  $KM$  и  $PT$  пересекаться?  
Ответ обосновать.
16. Схематично изобразить плоскость  $\alpha$  в виде параллелограмма. Вне ее построить отрезок  $AB$ , не параллельный ей. Через концы отрезка  $AB$  и его середину  $M$  провести параллельные прямые, пересекающие плоскость  $\alpha$  в точках  $A_1, B_1$  и  $M_1$ . Найти длину отрезка  $MM_1$ , если  $AA_1 = 13$  м,  $BB_1 = 7$  м.

#### Уровень С.

17. Даны две параллельные плоскости и не лежащая между ними точка  $P$ . Две прямые, проходящие через точку  $P$  пересекают ближнюю к точке  $P$  плоскость в точках  $A_1$  и  $A_2$ , а дальнюю в точках  $B_1$  и  $B_2$  соответственно. Найдите длину отрезка  $B_1B_2$ , если  $A_1A_2 = 6$  см и  $PA_1 : A_1B_1 = 3 : 2$ .

#### 2 вариант Уровень А.

1. Написать обозначение плоскостей.
2. Написать обозначение прямых.
3. Написать обозначение углов.
4. Назовите основные фигуры в пространстве.
5. Сколько плоскостей можно провести через три точки?
6. Могут ли прямая и плоскость иметь две общие точки?
7. Сколько плоскостей можно провести через прямую и не лежащую на ней точку?

8. Сколько может быть общих точек у прямой и плоскости?  
 9. Всегда ли через две параллельные прямые можно провести плоскость?  
 10. Верно ли, что плоскости параллельны, если прямая, лежащая в одной плоскости, параллельна другой плоскости??  
 11. Плоскость  $\alpha \parallel \beta$ , прямая  $m$  лежит в плоскости  $\alpha$ . Верно ли, что прямая  $m$  параллельна плоскости  $\beta$ ?  
 12. У треугольника основание равно 10 см. Чему равна средняя линия треугольника?  
 13. Стороны основания трапеции равны 13 см и 4 см. Чему равна средняя линия трапеции?  
 14. Верно ли, что если две стороны треугольника параллельны плоскости  $\alpha$ , то и третья сторона треугольника параллельна плоскости  $\alpha$ ?

### Уровень В.

15. Прямые  $EN$  и  $KM$  не лежат в одной плоскости. Могут ли прямые  $EM$  и  $NK$  пересекаться?  
 Ответ обосновать.  
 16. Схематично изобразить плоскость  $\alpha$  в виде параллелограмма. Вне ее построить отрезок  $AB$ , не параллельный ей. Через концы отрезка  $AB$  и его середину  $M$  провести параллельные прямые, пересекающие плоскость  $\alpha$  в точках  $A_1, B_1$  и  $M_1$ . Найти длину отрезка  $MM_1$ , если  $AA_1 = 3$  м,  $BB_1 = 17$  м.

### Уровень С.

17. Даны две параллельные плоскости и не лежащая между ними точка  $P$ . Две прямые, проходящие через точку  $P$  пересекают ближнюю к точке  $P$  плоскость в точках  $A_1$  и  $A_2$ , а дальнюю в точках  $B_1$  и  $B_2$  соответственно. Найдите длину отрезка  $B_1B_2$ , если  $A_1A_2 = 10$  см и  $PA_1 : A_1B_1 = 2 : 3$ .

### Критерии оценки контрольной работы

Задания	Баллы	Примечание
1 - 14	14	Каждый правильный ответ 1 балл
15 - 16	4	Каждый правильный ответ 2 балла
17	3	Каждый правильный ответ 3 балла

Максимальный балл за работу – **21 балл**

### Шкала перевода баллов в оценки

Отметка	Число баллов, необходимое для получения оценки
« 5 » (отлично)	21 - 20
« 4 » (хорошо)	19 - 17
« 3 » (удовлетворительно)	16 - 15
« 2 » (неудовлетворительно)	менее 15

## Тема 5. Комбинаторика.

### Контрольная работа №4

#### 1 вариант

1. Сколькими способами можно составить расписание одного учебного дня из 5 различных уроков?

1) 30 2) 100 3) 120 4) 5

2. В 9«Б» классе 32 учащихся. Сколькими способами можно сформировать команду из 4 человек для участия в математической олимпиаде?

1) 128 2) 35960 3) 36 4) 46788

3. Сколько существует различных двузначных чисел, в записи которых можно использовать цифры 1, 2, 3, 4, 5, 6, если цифры в числе должны быть различными?

1) 10 2) 60 3) 20 4) 30

4. Вычислить:  $6! - 5!$

1) 600 2) 300 3) 1 4) 1000

---

5. Решить относительно  $n$  уравнение:  $P_{n+2} / P_n = 12$

1) 8 2) 9 3) 7 4) 2

6. Бросают три монеты. Какова вероятность того, что выпадут два орла и одна решка?

1) 0,1 2) 0,5 3) 0,125 4) 0,625

7\*. В денежно-вещевой лотерее на 1000000 билетов разыгрывается 1200 вещевых и 800 денежных выигрышей. Какова вероятность выигрыша?

1) 0,02 2) 0,00012 3) 0,0008 4) 0,002

#### 2 вариант

1. Сколько различных пятизначных чисел можно составить из цифр 1, 2, 3, 4, 5?  
 1) 100 2) 30 3) 5 4) 120
2. Имеются помидоры, огурцы, лук. Сколько различных салатов можно приготовить, если в каждый салат должно входить 2 различных вида овощей?  
 1) 3 2) 6 3) 2 4) 1
3. Сколькими способами из 9 учебных предметов можно составить расписание учебного дня из 6 различных уроков.  
 1) 10000 2) 60480 3) 56 4) 39450
4. Вычислите:  $6! + 4!$   
 1) 544 2) 10 3) 30 4) 744
- 
5. Решить относительно  $n$  уравнение:  $1/P_{n-4} = 20/P_{n-2}$   
 1) 2 2) 4 3) 12 4) 7
6. Бросают два игральных кубика. Какова вероятность того, что выпадут две четные цифры?  
 1) 0,25 2) 0,0625 3) 0,5 4) 0,125
- 7\*. В корзине лежат грибы, среди которых 10% белых и 40% рыжих. Какова вероятность того, что выбранный гриб белый или рыжий?  
 1) 0,5 2) 0,4 3) 0,04 4) 0,8

#### Критерии оценки контрольной работы

Отметка	«3»	«4»	«5»
I часть	4 задания	4 задания	4 задания
II часть		1 задание	2 задания
За верно выполненное задание 7* студент получает дополнительную отметку			

### Тема 6. Координаты и векторы.

#### Контрольная работа №5

**1 вариант  
Уровень А.**

**Заполните пропуски.**

1. Вектором на плоскости называется ...
2. Вектор изображается ...
3. Модулем вектора называется ...
4. Два вектора в пространстве называются противоположно направленными, если ...
5. При умножении вектора на число ...
6. Два вектора считаются равными, если ...
7. Нулевой вектор коллинеарен ..... вектору.

**Уровень В.**

8. Найдите координаты вектора  $\vec{AB}$ , если  $A(5;-1;3)$  и  $B(2;-2;4)$ .
9. Даны векторы  $\vec{a} = \{3; 1; -2\}$  и  $\vec{c} = \{1; 4; -3\}$ . Найдите  $|\frac{1}{2}\vec{a} - \vec{c}|$ .
10. Даны точки  $A(0; 0; 2)$  и  $B(1; 1; -2)$ . На оси  $OY$  найдите точку  $M(0; y; 0)$ , равноудалённую от точек  $A$  и  $B$ . Точка  $O$  – начало координат.

**Уровень С.**

11. Являются ли векторы  $\vec{AB}$  и  $\vec{CE}$  коллинеарными, если  $A(5;-1;3)$ ,  $B(2;-2;4)$ ,  $C(3;1;-2)$ ,  $E(6;1;1)$ ?

**Контрольная работа «Координаты и векторы».**

**2 вариант  
Уровень А.**

**Заполните пропуски.**

1. Вектором в пространстве называется ...
2. Вектор обозначается ...
3. Длиной вектора называется ...
4. Два вектора в пространстве называются одинаково направленными, если ...
5. Для того, чтобы сложить два вектора, нужно ...
6. Нулевым вектором называется ...
7. Два вектора называются коллинеарными, если ...

**Уровень В.**

8. Найдите координаты вектора  $\vec{CD}$ , если  $C(6;3;-2)$  и  $D(2;4;-5)$ .
9. Даны векторы  $\vec{a} = \{5; -1; 2\}$  и  $\vec{b} = \{3; 2; -4\}$ . Найдите  $|\vec{a} - 2\vec{b}|$ .
10. Даны точки  $A(0; -2; 0)$  и  $B(1; 2; -1)$ . На оси  $OZ$  найдите точку  $M(0; 0; z)$ , равноудалённую от точек  $A$  и  $B$ . Точка  $O$  – начало координат.

**Уровень С.**

11. Являются ли векторы  $\vec{AB}$  и  $\vec{CM}$  коллинеарными, если  $C(5;-1;3)$ ,  $M(2;-2;4)$ ,  $A(1;-2;3)$  и  $B(-5;-4;5)$ ?

### Критерии оценки контрольной работы

Задания	Баллы	Примечание
1 - 7	7	Каждый правильный ответ 1 балл
8 - 10	6	Каждый правильный ответ 2 балла
11	3	Каждый правильный ответ 3 балла

Максимальный балл за работу – **16 баллов**

### Шкала перевода баллов в оценки

Отметка	Число баллов, необходимое для получения оценки
« 5 » (отлично)	16 - 15
« 4 » (хорошо)	14 - 13
« 3 » (удовлетворительно)	12 - 10
« 2 » (неудовлетворительно)	менее 10

## Тема 7. Основы тригонометрии

### Контрольная работа №6

$$\vec{a} \perp \vec{b} \iff |\vec{a} + \vec{b}|^2 = |\vec{a}|^2 + |\vec{b}|^2$$

### 1 вариант

A1. Вычислите:  $\sin 30^\circ$

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

A2. На каком из чертежей изображён график функции  $y = \cos(x + \frac{\pi}{6})$

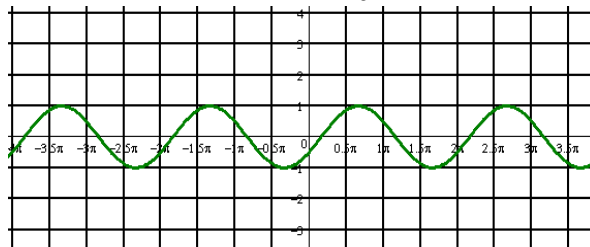
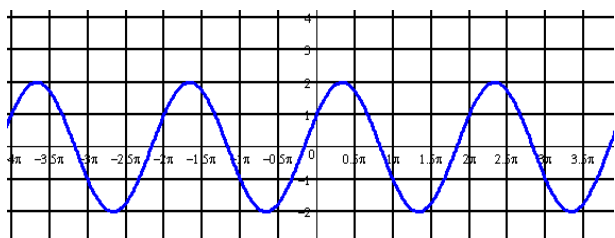


Рис  
1  
Рис  
2

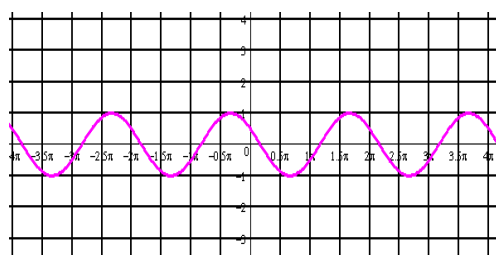
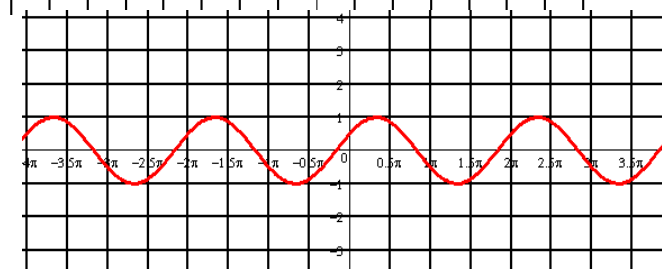


Рис 4

Рис 3

A3. Найдите значение выражения:  $2\sin 30^\circ + 6\cos 60^\circ - 3\operatorname{ctg} 30^\circ + 9\operatorname{tg} 30^\circ$

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

A 4. Упростите, используя формулы приведения:  $\cos(\pi - \alpha) \cdot \cos(2\pi - \alpha) + \cos^2 \alpha$

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

A5. Постройте график функции  $y = 3\sin x$  и укажите область определения и область значений функции.

A6. Определите знак выражения:  $\sin 110^\circ \cdot \cos 110^\circ$

- 1) +;      2) -;      3) 0;      4) нет верного ответа.

B. По заданному значению тригонометрической функции, найдите значение

$\operatorname{ctg} \alpha$ , если  $\sin \alpha = 0,8$  и  $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$ .

C. Докажите тождество:

$$\frac{2 \sin^2 \alpha}{\operatorname{tg} \alpha \cdot (\cos^2 \alpha - \sin^2 \alpha)} = \operatorname{tg} 2\alpha$$

### 2 вариант

A1. Вычислите:  $\cos 30^\circ$

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

**A2.** На каком из чертежей изображён график функции  $y = \cos(x - \frac{\pi}{6})$

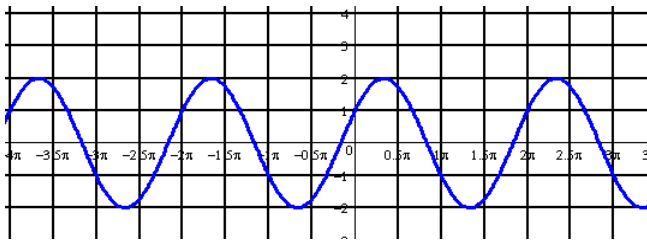


Рис 1

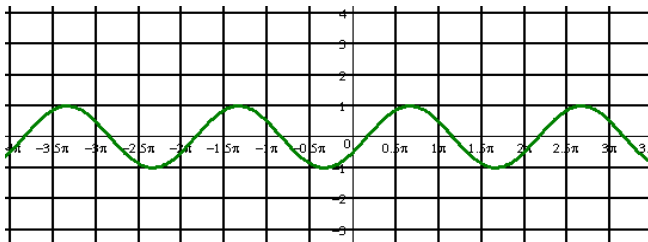


Рис 2

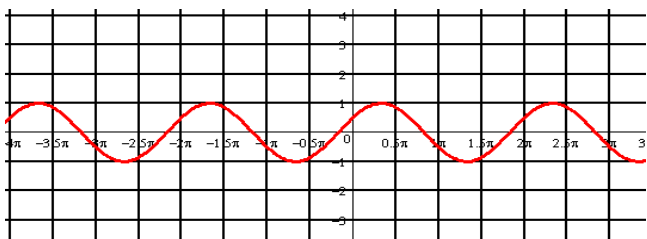


Рис 3

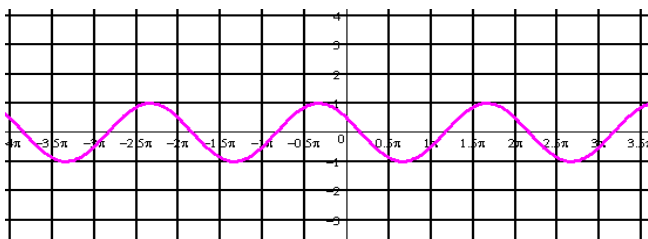


Рис 4

**A3.** Найдите значение выражения:  $2 \cos 30^\circ - 6 \sin 30^\circ - \operatorname{ctg} 30^\circ + 9 \operatorname{tg} 45^\circ$

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

**A 4.** Упростите, используя формулы приведения:  $\sin(\pi - \alpha) \cdot \cos(\frac{\pi}{2} - \alpha) + \cos^2 \alpha$

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

**A5.** Постройте график функции  $y = 1 + \cos x$  и укажите область определения и множество значений функции.

**A6.** Определите знак выражения:  $\sin 100^\circ \cdot \cos 100^\circ$ .

- 1) +;      2) -;      3) 0;      4) нет верного ответа.

**B.** По заданному значению тригонометрической функции, найдите значение  $\operatorname{tg} \alpha$ ,

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

**C.** Докажите тождество:

$$\frac{2 \cos^2 \alpha \cdot \operatorname{tg} \alpha}{\sin^2 \alpha - \cos^2 \alpha} = -\operatorname{tg} 2\alpha$$

**Критерии оценки контрольной работы**

Задания	Баллы	Примечание
A1 – A6	6	Каждый правильный ответ 1 балл
B	2	Каждый правильный ответ 2 балла
C	3	Каждый правильный ответ 3 балла



Максимальный балл за работу – 11 баллов

**Шкала перевода баллов в оценки**

Отметка	Число баллов, необходимое для получения оценки
« 5 » (отлично)	11 - 10
« 4 » (хорошо)	9 - 8
« 3 » (удовлетворительно)	7 - 6
« 2 » (неудовлетворительно)	менее 6

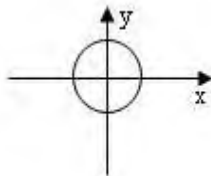
**Тема 8. Функции и графики**

**Контрольная работа №7**

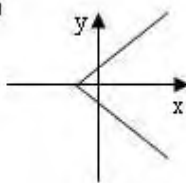
**1 вариант**

**A1.** Какой из графиков, изображенных на рисунках 1) – 4) задает функции

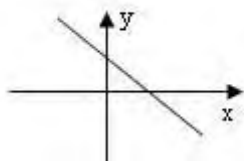
1)



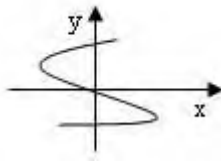
2)



3)



4)



А) 1).

Б) 2).

В) 3).

Г) 4).

**A2.** Найдите область определения функции  $y = \sqrt{4x - 1}$

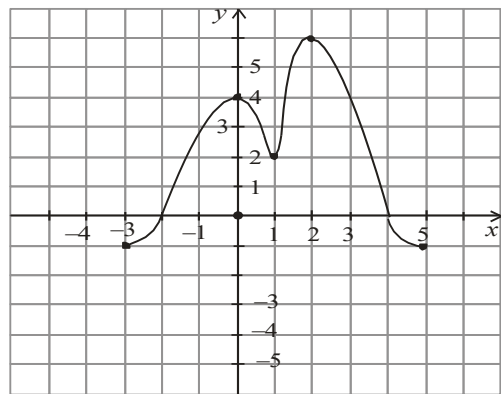
А)  $x > 2$ ;

Б)  $x < 2$ ;

В)  $x \geq \frac{1}{4}$ ;

Г)  $x \leq 2$ .

- A3.** По графику функции  $y = f(x)$  укажите
- область определения функции;
  - нули функции;
  - промежутки постоянного знака функции;
  - точки максимума и минимума функции;
  - промежутки монотонности;
  - наибольшее и наименьшее значения функции;
  - область значений функции.



**A4.** Среди заданных функций укажите чётные.

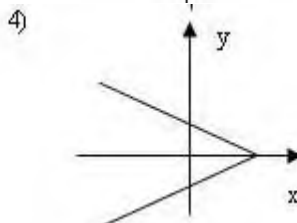
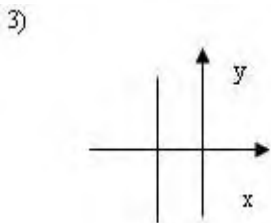
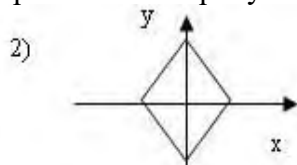
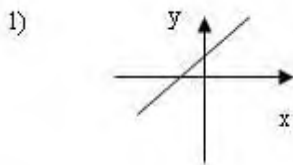
- 1)  $y = 2x^2$ ;    2)  $y = \sqrt{x}$ ;    3)  $y = 5x$ ;  
 А) 1) и 3);    Б) 1);    В) 3).

**В.** Найдите область определения функции  $y = \frac{2x+1}{x(x-1)}$ .

**С.** Постройте график функции  $y = x^2 - 4x + 3$  и укажите ее свойства.

### 2 вариант

**A1.** Какой из графиков, изображенных на рисунках 1) – 4), задает функцию?



А) 1).

Б) 2).

В) 3).

Г) 4).

**A2.** Найдите область определения функции  $y = \frac{1}{\sqrt{9-3x}}$

А)  $x > 3$ ;

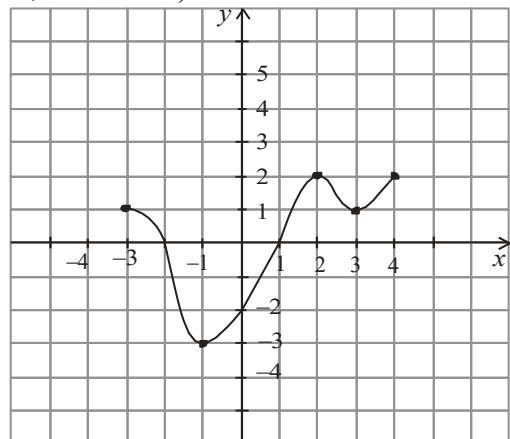
Б)  $x < 3$ ;

В)  $x \geq 3$ ;

Г)  $x < 1/3$ .

**A3.** По графику функции  $y = f(x)$  укажите:

- область определения функции;
- нули функции;
- промежутки постоянного знака функции;
- точки максимума и минимума функции;
- промежутки монотонности;
- наибольшее и наименьшее значения функции;
- область значений функции.



**A4.** Среди заданных функций укажите нечетные.

1)  $y = 2x^2$ ;      2)  $y = \frac{3}{x}$ ;      3)  $y = 5x$ .

А) 1) и 3);      Б) 2);      В) 2) и 3);      Г) 3).

**В.** Найдите область определения функции  $y = \frac{2+x^2}{x(x-5)}$ .

**С.** Постройте график функции  $y = x^2 - 2x + 1$  и укажите ее свойства.

#### Критерии оценки контрольной работы

Задания	Баллы	Примечание
A1 – A4	10	Каждый правильный ответ 1 балл
В	2	Каждый правильный ответ 2 балла
С	3	Каждый правильный ответ 3 балла

Максимальный балл за работу – **15 баллов**

#### Шкала перевода баллов в оценки

Отметка	Число баллов, необходимое для получения оценки
« 5 » (отлично)	15 - 14
« 4 » (хорошо)	13 - 12
« 3 » (удовлетворительно)	11 - 10
« 2 » (неудовлетворительно)	менее 10

## Тема 11. Измерения в геометрии

### Контрольная работа №8

#### 1 вариант Уровень А.

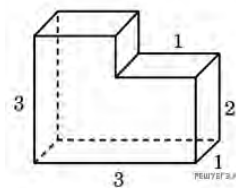
- A1.** Какой не может быть призма?  
А. Прямой; Б. Наклонной; В. Правильной; Г. Усеченной.
- A2.** Какая формула используется для вычисления объема призмы, где  $R$  – радиус основания,  $H$  – высота:  
А.  $\frac{1}{3}S_{осн}H$ ; Б.  $\pi R^2H$ ; В.  $S_{осн}H$ ; Г.  $\frac{1}{3}H(S + S_1 + \sqrt{SS_1})$ .
- A3.** Назовите, какая фигура не является правильным многогранником.  
А. Куб; Б. Додекаэдр; В. Октаэдр; Г. Параллелепипед.
- A4.** Ребро куба равно 2 см. Вычислите сумму длин всех ребер куба.  
А. 24 см; Б. 48 см; В. 12 см; Г. 60 см.
- A5.** Площадь грани куба равна  $16 \text{ см}^2$ . Вычислите его объем.  
А.  $24 \text{ см}^3$ ; Б.  $48 \text{ см}^3$ ; В.  $56 \text{ см}^3$ ; Г.  $64 \text{ см}^3$ .
- A6.** Существует ли призма, у которой только одно боковое ребро перпендикулярно основанию?  
А. Да; Б. Нет.

#### Уровень В.

- B7.** Из вершины  $B$  квадрата  $ABCD$  со стороной 6 см к его плоскости проведён перпендикуляр  $BK$ . Найдите объём пирамиды, если  $AK=10$  см.
- B8.** Основанием призмы является прямоугольный треугольник с острым углом  $60^\circ$  и катетом, прилежащим к этому углу, равным 9 см. Высота призмы равна 10 см. Найдите:  
а) объём призмы;  
б) площадь полной поверхности призмы.

#### Уровень С.

- C9.** Найдите объём многогранника, изображенного на рисунке (все двугранные углы многогранника прямые).



#### 2 вариант

#### Уровень А.

- A1.** Прямоугольный параллелепипед – это  
А. Пирамида; Б. Призма; В. Октаэдр; Г. Тетраэдр.
- A2.** Объем пирамиды определяется по формуле, где  $S_{осн}$  – площадь основания,  $H$  – высота,  $R$  – радиус.  
А.  $\frac{1}{3}S_{осн}H$ ; Б.  $\frac{1}{3}\pi R^2H$ ; В.  $S_{осн}H$ ; Г.  $\frac{2}{3}\pi R^2H$ .

**A3.** Апофема – это

- А. Образующая цилиндра;    Б. Высота конуса;    В. Высота боковой грани пирамиды;  
Г. Высота усеченного конуса.

**A4.** Измерения прямоугольного параллелепипеда равны 2 см, 3 см и 5 см. Вычислите его объем.

- А.  $30 \text{ см}^3$ ;    Б.  $15 \text{ см}^2$ ;    В.  $20 \text{ см}^2$ ;    Г.  $25 \text{ см}^2$ .

**A5.** Ребро куба равно 2 см. Вычислите площадь поверхности куба.

- А.  $12 \text{ см}^2$ ;    Б.  $24 \text{ см}^2$ ;    В.  $16 \text{ см}^2$ ;    Г.  $18 \text{ см}^2$ .

**A6.** Существует ли призма, имеющая 20 ребер?

- А. Да;    Б. Нет.

**Уровень В.**

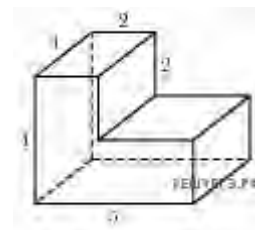
**B7.** Основание прямой призмы - прямоугольный треугольник с катетом 5 см и гипотенузой 13 см. Высота призмы равна 10 см. Найдите объем призмы.

**B8.** В правильной четырёхугольной пирамиде боковые грани наклонены к плоскости основания под углом  $30^\circ$ , а основание равно 6 см. Найдите:

- а) объем пирамиды;  
б) площадь полной поверхности пирамиды.

**Уровень С.**

**C9.** Найдите объем многогранника, изображенного на рисунке (все двугранные углы прямые).



### Критерии оценки контрольной работы

Задания	Баллы	Примечание
A1 – A6	6	Каждый правильный ответ 1 балл
B7, B8, C9	9	Каждый правильный ответ 3 балла

Максимальный балл за работу – **15 баллов**

### Шкала перевода баллов в оценки

Отметка	Число баллов, необходимое для получения оценки
« 5 » (отлично)	15 - 14
« 4 » (хорошо)	13 - 12
« 3 » (удовлетворительно)	11 - 10
« 2 » (неудовлетворительно)	менее 10

## Тема 13. Производная и ее применение

### Контрольная работа №9

#### 1 вариант Уровень А.

**A1.** Найдите  $f'(4)$ , если  $f(x) = 4\sqrt{x} - 5$ .

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

**A2.** Укажите производную функции  $g(x) = x^2 + \cos x$ .

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

**A3.** Уравнение касательной к графику функции  $y = \frac{x-3}{x+4}$  в точке с абсциссой  $x_0 = -3$  имеет

вид:

- 1)  $y = 7x + 13$ ; 2)  $y = 7x + 15$ ; 3)  $y = -7x + 15$ ; 4)  $y = -7x + 13$ .

**A4.** Тело движется по прямой так, что расстояние  $S$  (в метрах) от него до точки  $B$  этой прямой

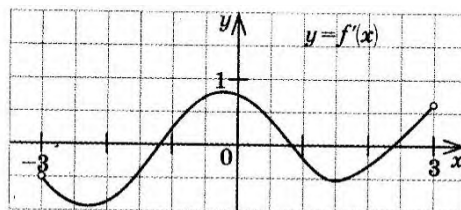
изменяется по закону  $S(t) = 3t^2 - 12t + 7$  ( $t$  – время движения в секундах). Через сколько секунд

после начала движения мгновенная скорость тела будет равна 72 м/с.

- 1) 16; 2) 15; 3) 14; 4) 13.

#### Уровень В.

**B5.** На рисунке изображён график производной некоторой функции  $y = f'(x)$ , заданной на промежутке  $(-3; 3)$ . Сколько точек максимума имеет функция  $f(x)$  на этом промежутке?



**B6.** Найдите угловой коэффициент касательной к графику функции

$$y = x^4 - 2x^3 + 3x - 13 \text{ в точке } x_0 = -1.$$

**B7.** Найдите производные функций: а)  $f(x) = (7x + 4)^5$ ; б)  $y = 3e^{3x} + 2 \sin x$ .

#### Уровень С.

**C8.** Найдите сумму тангенсов углов наклона касательных к параболе  $y = x^2 - 9$  в точках пересечения параболы с осью абсцисс.

#### 2 вариант Уровень А.

**A1.** Найдите  $f'(16)$ , если  $f(x) = 8\sqrt{x} - 3$ .

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

**A2.** Укажите производную функции  $g(x) = x^2 - \sin x$ .

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

**A3.** Уравнение касательной к графику функции  $y = \frac{x-3}{x+2}$  в точке с абсциссой  $x_0 = -3$  имеет

вид:

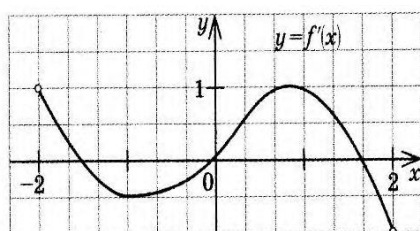
- 1)  $y = -5x + 23$ ;    2)  $y = -5x + 21$ ;    3)  $y = 5x + 23$ ;    4)  $y = 5x + 21$ .

**A4.** Тело движется по прямой так, что расстояние от начальной точки изменяется по закону  $S(t) = t + 0,4t^2 - 6$  (м), где  $t$  – время движения в секундах. Найдите скорость тела через 10 секунд после начала движения.

- 1) 10;    2) 9;    3) 8;    4) 7.

### Уровень В.

**B5.** На рисунке изображён график производной некоторой функции  $y = f(x)$ , заданной на промежутке  $(-2; 2)$ . Сколько точек минимума имеет функция  $f(x)$  на этом промежутке?



**B6.** Найдите угловой коэффициент касательной, проведенной к графику функции  $y = x^5 + 2x^4 + x^3 + 1$  в точке  $x_0 = 1$ .

**B7.** Найдите производные функций: а)  $f(x) = (4x + 7)^3$ ; б)  $y = x \cdot \operatorname{tg} 3x$ .

### Уровень С.

**C8.** Найдите сумму угловых коэффициентов касательных к параболе  $y = x^2 - 4$  в точках пересечения параболы с осью абсцисс.

### Критерии оценки контрольной работы

Задания	Баллы	Примечание
A1 – A4	4	Каждый правильный ответ 1 балл
B5 - B7	6	Каждый правильный ответ 2 балла
C8	3	Каждый правильный ответ 3 балла

Максимальный балл за работу – **13 баллов**

### Шкала перевода баллов в оценки

Отметка	Число баллов, необходимое для получения оценки
« 5 » (отлично)	13 - 12
« 4 » (хорошо)	11 - 10
« 3 » (удовлетворительно)	9 - 8
« 2 » (неудовлетворительно)	менее 8

## Тема 14. Интеграл и его применение

### Контрольная работа №10

#### 1 вариант Уровень А.

**А1.** Вычислите интеграл:

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

**А2.** Для функции  $f(x) = 3\sin x$  найдите:

а) множество всех первообразных;

б) первообразную, график которой проходит через точку  $M\left(\frac{\pi}{2}; 0\right)$

**А3.** Вычислите, сделав предварительно рисунок, площадь фигуры, ограниченной линиями:  
 $y = 0,5x^2, y = 0, x = 2, x = 0$ .

**А4.** Докажите, что функция  $F$  является первообразной для функции  $f(x)$  на промежутке  $(-\infty; +\infty)$ , если  $F(x) = x^3 - 4, f(x) = 3x^2$ .

#### Уровень В.

**В5.** Вычислите интеграл  $\int_0^3 [x^2 + (x-3)^2] dx$

#### Уровень С.

**С6.** Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями  $y = 6x - x^2$  и  $y = 2x$ .

#### 2 вариант Уровень А.

**А1.** Вычислите интеграл:

$$а) \int_1^2 (4x^3 - x + 5) dx; \quad б) \int_{-2}^1 \frac{dx}{x^3}.$$

**А2.** Для функции  $f(x) = 2\cos x$  найдите:

а) множество всех первообразных;



б) первообразную, график которой проходит через точку  $M\left(\frac{\pi}{3}; 0\right)$

**A3.** Вычислите, сделав предварительно рисунок, площадь фигуры, ограниченной линиями:  $y = 2x^2, y = 0, x = 3, x = 0$ .

**A4.** Докажите, что функция  $F$  является первообразной для функции  $f(x)$  на промежутке  $(-\infty; +\infty)$ , если  $F(x) = 2x - x^2, f(x) = 2 - 2x$ .

### Уровень В.

**B5.** Вычислите интеграл  $\int_0^3 [x^2 + (1-x)^2] dx$

### Уровень С.

**C6.** Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями  $y = -6x - x^2$  и  $y = -2x$ .

### Критерии оценки контрольной работы

Задания	Баллы	Примечание
A1 – A4	6	Каждый правильный ответ 1 балл
B5	2	Каждый правильный ответ 2 балла
C6	3	Каждый правильный ответ 3 балла

Максимальный балл за работу – **11 баллов**

### Шкала перевода баллов в оценки

Отметка	Число баллов, необходимое для получения оценки
« 5 » (отлично)	11 - 10
« 4 » (хорошо)	9 - 8
« 3 » (удовлетворительно)	7 - 6
« 2 » (неудовлетворительно)	менее 6

## Тема 15. Элементы теории вероятностей и математической статистики.

### Контрольная работа №11

#### 1 вариант

#### Уровень А.

- A1.** Для каждого из описанных событий определите, каким оно является: невозможным, достоверным или случайным:
- 1) завтра будет хорошая погода;
  - 2) в январе в городе пойдет снег;
  - 3) в 12 часов в городе идет дождь, а через 24 часа будет светить солнце;
  - 4) на день рождения вам подарят говорящего крокодила;
  - 5) круглая отличница получит двойку;
  - 6) камень, брошенный в воду утонет.
- A2.** Определите моду, среднее арифметическое и размах ряда: 5, 6, 11, 11, – 1.
- A3.** Какова вероятность того, что задуманное двузначное число делится на 3 или делится на 2? Определите вид события.
- а) сложение событий;
  - б) произведение событий.
- A4.** Вычислите  $C_6^4 \cdot C_5^3 - C_5^3 \cdot C_4^2$ .
- A5.** На стол бросают два игральных тетраэдра (серый и белый), на гранях каждого из которых точками обозначены числа от 1 до 4. Сколько различных пар чисел может появиться на гранях этих тетраэдров, соприкасающихся с поверхностью стола?
- A6.** Из 10 первых натуральных чисел случайно выбираются 2 числа. Вычислите вероятности следующих событий:
- а) одно из выбранных чисел – двойка;
  - б) оба числа нечетные.

#### Уровень В.

- B7.** В бригаде 4 женщины и 3 мужчины. Среди членов бригады разыгрываются 4 билета в театр. Какова вероятность того, что среди обладателей билетов окажется 2 женщины и 2 мужчины?
- B8.** На каждой карточке написана одна из букв к, л, м, н, о, п. Четыре карточки наугад выкладывают одну за другой в ряд. Какова вероятность, что при выкладывании получится слово «клоп»?

#### Уровень С.

- C9.** Найдите вероятность того, что случайным образом выбранное двузначное число при делении на 11 дает в остатке 10.

#### 2 вариант

#### Уровень А.

- A1.** Для каждого из описанных событий определите, каким оно является: невозможным, достоверным или случайным:
- 1) вы выходите на улицу, а навстречу идет слон;
  - 2) вас пригласят лететь на Луну;
  - 3) черепаха научится говорить;
  - 4) выпадет желтый снег;
  - 5) вы не выиграете, участвуя в беспроигрышной лотерее;

б) после четверга будет пятница.

**A2.** Определите моду, среднее арифметическое и размах ряда: 15, 4, 12, – 3, 15.

**A3.** Какова вероятность того, что первое из задуманных двузначных чисел делится на 2, а второе – делится на 5? Определите вид события.

а) сложение событий; б) произведение событий.

**A4.** Вычислите  $A_6^4 \cdot A_5^3$ .

**A5.** Из коробки, содержащей 8 мелков различных цветов, Гена и Таня берут по одному мелку. Сколько существует различных вариантов такого выбора двух мелков?

**A6.** Из 10 первых натуральных чисел случайно выбираются 2 числа. Вычислите вероятности следующих событий:

а) одно из выбранных чисел – единица; б) оба числа четные.

### Уровень В.

**B7.** В урне 6 белых и 4 черных шара. Из этой урны наудачу извлекли 5 шаров. Какова вероятность того, что 2 из них белые, а 3 черные?

**B8.** На каждой карточке написана одна из букв р, с, т, у, л, х. Четыре карточки наугад выкладывают одну за другой в ряд. Какова вероятность, что при выкладывании получится слово «стул»?

### Уровень С.

**C9.** Найдите вероятность того, что случайным образом выбранное двузначное число при делении на 13 дает в остатке 5.

### Критерии оценки контрольной работы

Задания		Баллы	Примечание
A1 – A6		6	Каждый правильный ответ 1 балл
B7, B8, C9		9	Каждый правильный ответ 3 балла
Максимальный балл за работу – 15 баллов			
<b>Шкала перевода баллов в оценки</b>			
	<b>Отметка</b>	<b>Число баллов, необходимое для получения оценки</b>	
	« 5 » (отлично)	15 - 14	
	« 4 » (хорошо)	13 - 12	
	« 3 » (удовлетворительно)	11 - 10	
	« 2 » (неудовлетворительно)	менее 10	
		—	

## Тема 16. Уравнения и неравенства

### Контрольная работа №12

1 вариант

**A1.** Вычислите:  $\frac{40 \cdot 20}{0,128 \cdot 6 \frac{1}{4} - 0,0345 : \frac{3}{25}} \cdot 0,25$ .

**A2.** Решить уравнения:

1)  $2x^2 + 5x - 1 = 0$ ;    2)  $3x^2 = x$ ;    3)  $\frac{4x-1}{2} - \frac{3x+2}{4} = 1$ .

**B1.** Решить неравенства:

1)  $4 - 2x \leq 1 - (4x - 1)$ ;    2)  $\frac{2x-1}{5-x} \geq 0$ .

**B2.** Решить систему уравнений: 
$$\begin{cases} 2x + 5y = 15 \\ x - 2y = 3 \end{cases}$$

**C.** Решите уравнения:

1)  $5 \cdot (x-1)^2 = 3 - 4x + 5x^2$ ;    2)  $\sqrt{x+2} = x$ .

**2 вариант**

**A1.** Вычислите:  $\frac{0,425 + 0,9 + \frac{7}{40} + \frac{11}{20}}{0,5 \cdot 1 \frac{3}{5} - 0,023 : \frac{2}{25}} \cdot \frac{1}{4}$ .

**A2.** Решить уравнения:

1)  $4x^2 - 5x - 6 = 0$ ;    2)  $-3x^2 = x$ ;    3)  $\frac{4x-1}{3} - \frac{3x+2}{6} = 1$ ;

**В1.** Решить неравенства:

1)  $2(1 - x) \geq 5x - (3x + 2)$ ; 2)  $\frac{2x+1}{5-x} \geq 0$ .

**В2.** Решить систему уравнений: 
$$\begin{cases} x + 5y = 15 \\ 3x - 2y = -6 \end{cases}$$

**С.** Решите уравнения:

1)  $5 \cdot (x + 2)^2 = 3 - 4x + 5x^2$ ; 2)  $\sqrt{x-11} = x$ .

### Критерии оценки контрольной работы

Задания	Баллы	Примечание
A1 – A2	4	Каждый правильный ответ 1 балл
B1- B2	6	Каждый правильный ответ 2 балла
С	6	Каждый правильный ответ 3 балла

Максимальный балл за работу – **16 баллов**

### Шкала перевода баллов в оценки

Отметка	Число баллов, необходимое для получения оценки
« 5 » (отлично)	16 - 15
« 4 » (хорошо)	14 - 13
« 3 » (удовлетворительно)	12 - 10
« 2 » (неудовлетворительно)	менее 10

## Контрольная работа за 1 семестр Вариант 1

1. Диагональ экрана телевизора равна 64 дюймам. Выразите диагональ экрана в сантиметрах, если в одном дюйме 2,54 см. Результат округлите до целого числа сантиметров.

Ответ \_\_\_\_\_

2. Найдите значение выражения  $\left(2\frac{4}{7} - 1,2\right) \cdot 5\frac{5}{6}$ .

Ответ \_\_\_\_\_

3 Решите уравнение:  $\frac{4}{7}x = 7\frac{3}{7}$ .

Ответ \_\_\_\_\_

4 Найдите значение выражения  $(\log_2 16) \cdot (\log_6 36)$ .

Ответ \_\_\_\_\_

5 Найдите значение выражения  $(4a)^3 : a^7 \cdot a^4$ .

Ответ \_\_\_\_\_

6 Найдите корень уравнения  $6^{4x-10} = \frac{1}{36}$ .

Ответ \_\_\_\_\_

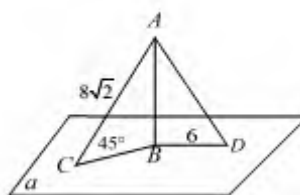
7 Найдите корень уравнения  $\log_2(4-x) = 7$ .

Ответ \_\_\_\_\_

8 Найдите корень уравнения  $\sqrt{3x-8} = 5$ .

Ответ \_\_\_\_\_

- 9  $AB$  – перпендикуляр к плоскости  $\alpha$ .  $AC$  и  $AD$  – наклонные к  $\alpha$ .  $\angle ACB = 45^\circ$ ,  $AC = 8\sqrt{2}$ ,  $BD = 6$ . Найдите  $AD$



Ответ \_\_\_\_\_

10 Найдите расстояние между точками  $A(-9;-8;5)$  и  $B(-4;4;5)$ .

Ответ \_\_\_\_\_

## Вариант 2

1. Шоколадка стоит 35 рублей. В воскресенье в супермаркете действует специальное предложение: заплатив за две шоколадки, покупатель получает три (одну в подарок). Сколько шоколадок можно получить на 200 рублей в воскресенье?

Ответ \_\_\_\_\_

2. Найдите значение выражения  $\left(1\frac{5}{6} - 1,2\right) \cdot 7\frac{1}{2}$ .

Ответ \_\_\_\_\_

3 Решите уравнение:  $\frac{2}{5}x = -3\frac{3}{5}$ .

Ответ \_\_\_\_\_

4 Найдите значение выражения  $(\log_7 343) \cdot (\log_2 8)$ .

Ответ \_\_\_\_\_

5 Найдите значение выражения  $27x^8 \cdot x^7 : (3x^5)^3$ .

Ответ \_\_\_\_\_

6 Найдите корень уравнения  $5^{x-7} = \frac{1}{125}$ .

Ответ \_\_\_\_\_

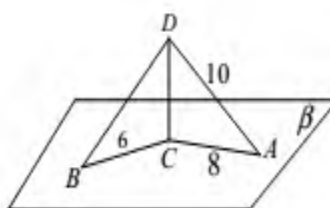
7 Найдите корень уравнения  $\log_6(-2+x) = 2$ .

Ответ \_\_\_\_\_

8 Найдите корень уравнения  $\sqrt{18-9x} = 3$ .

Ответ \_\_\_\_\_

- 9  $CD$  – перпендикуляр к плоскости  $\beta$ .  
 $AD$  и  $BD$  – наклонные к  $\beta$ .  $BC = 6$ ,  
 $AD = 10$ ,  $AC = 8$ .  
Найдите  $\angle DBC$ .



Ответ \_\_\_\_\_

10 Найдите расстояние между точками  $A(6;-6;8)$  и  $B(-2;-6;2)$ .

Ответ \_\_\_\_\_

### Вариант 3

1. Сырок стоит 7 рублей 20 копеек. Какое наибольшее число сырков можно купить на 60 рублей?

Ответ \_\_\_\_\_

2. Найдите значение выражения  $\left(3\frac{2}{5} - 2\right) \cdot 3\frac{3}{4}$ .

Ответ \_\_\_\_\_

3 Решите уравнение:  $\frac{2}{3}x = 18\frac{2}{3}$ .

Ответ \_\_\_\_\_

4 Найдите значение выражения  $(\log_3 243) \cdot (\log_8 512)$ .

Ответ \_\_\_\_\_

5 Найдите значение выражения  $18x^7 \cdot x^{13} : (3x^{10})^2$ .

Ответ \_\_\_\_\_

6 Решите уравнение:  $\left| \frac{1}{3} \right|^{8-2x} = 9$ .

Ответ \_\_\_\_\_

7 Найдите корень уравнения  $\log_6(3-x) = 2$ .

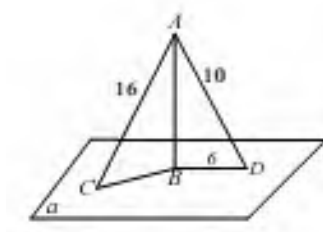
Ответ \_\_\_\_\_

8 Найдите корень уравнения  $\sqrt{6x+57} = 9$ .

Ответ \_\_\_\_\_

- 9  $AB$  – перпендикуляр к плоскости  $\alpha$ .  
 $AD$  и  $AC$  – наклонные к  $\alpha$ ,  $BD = 6$ ,  
 $AD = 10$ ,  $AC = 16$ .

Найдите  $\angle ACB$ .



Ответ \_\_\_\_\_

10 Найдите расстояние между точками  $A(1;-4;11)$  и  $B(1;4;5)$ .

Ответ \_\_\_\_\_



### Вариант 4

1. В летнем лагере 218 детей и 26 воспитателей. В автобус помещается не более 45 пассажиров. Сколько автобусов требуется, чтобы перевезти всех из лагеря в город?

Ответ \_\_\_\_\_

2. Найдите значение выражения  $\left(2\frac{4}{7} - 2,5\right) : \frac{1}{70}$ .

Ответ \_\_\_\_\_

3 Решите уравнение:  $\frac{8}{9}x = -3\frac{5}{9}$ .

Ответ \_\_\_\_\_

4 Найдите значение выражения  $(\log_8 512) \cdot (\log_2 32)$ .

Ответ \_\_\_\_\_

5 Найдите значение выражения  $(6a)^3 : a^6 \cdot a^3$ .

Ответ \_\_\_\_\_

6 Найдите корень уравнения  $\left|\frac{1}{5}\right|^{11-x} = 125$ .

Ответ \_\_\_\_\_

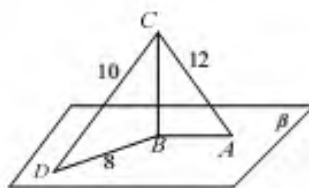
7 Найдите корень уравнения  $\log_5(-5 + x) = 3$ .

Ответ \_\_\_\_\_

8 Найдите корень уравнения  $\sqrt{22 - 7x} = 8$ .

Ответ \_\_\_\_\_

- 9  $CB$  – перпендикуляр к плоскости  $\beta$ .  
 $CD$  и  $AC$  – наклонные к  $\beta$ .  
 $BD = 8$ ,  $CD = 10$ ,  $AC = 12$ .  
Найдите  $\angle BAC$ .



Ответ \_\_\_\_\_

10 Найдите расстояние между точками  $A(11;4;-3)$  и  $B(-13;4;-13)$ .

Ответ \_\_\_\_\_

## Вариант 5

1. Шоколадка стоит 30 рублей. В воскресенье в супермаркете действует специальное предложение: заплатив за две шоколадки, покупатель получает три (одну в подарок). Сколько шоколадок можно получить на 500 рублей в воскресенье?

Ответ \_\_\_\_\_

2. Найдите значение выражения  $\left(3\frac{3}{8} - 1,8\right) : \frac{1}{40}$ .

Ответ \_\_\_\_\_

3 Решите уравнение:  $-\frac{2}{7}x = 5\frac{5}{7}$ .

Ответ \_\_\_\_\_

4 Найдите значение выражения  $(\log_4 16) \cdot (\log_9 81)$ .

Ответ \_\_\_\_\_

5 Найдите значение выражения  $32x^3 \cdot x^7 : (4x^5)^2$ .

Ответ \_\_\_\_\_

6 Найдите корень уравнения  $\left|\frac{1}{8}\right|^{5-x} = 512$ .

Ответ \_\_\_\_\_

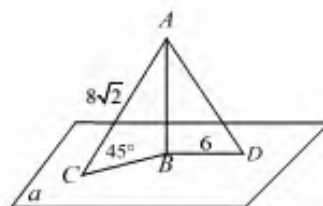
7 Найдите корень уравнения  $\log_3(2-x) = 2$ .

Ответ \_\_\_\_\_

8 Найдите корень уравнения  $\sqrt{-17-6x} = 5$ .

Ответ \_\_\_\_\_

- 9  $AB$  – перпендикуляр к плоскости  $\alpha$ .  
 $AC$  и  $AD$  – наклонные к  $\alpha$ .  
 $\angle ACB = 45^\circ$ ,  $AC = 8\sqrt{2}$ ,  $BD = 6$ .  
Найдите  $AD$



Ответ \_\_\_\_\_

10 Найдите расстояние между точками  $A(4;-6;4)$  и  $B(-4;9;4)$ .

Ответ \_\_\_\_\_

### Вариант 6

1. В летнем лагере 169 детей и 24 воспитателя. В автобус помещается не более 28 пассажиров. Сколько автобусов требуется, чтобы перевезти всех из лагеря в город?

Ответ \_\_\_\_\_

2. Найдите значение выражения  $\left(2\frac{2}{3} - 4\frac{3}{4}\right) \cdot 19,2$ .

Ответ \_\_\_\_\_

3 Решите уравнение:  $\frac{3}{4}x = 16\frac{1}{2}$ .

Ответ \_\_\_\_\_

4 Найдите значение выражения  $(\log_2 128) \cdot (\log_6 36)$ .

Ответ \_\_\_\_\_

5 Найдите значение выражения  $9x^5 \cdot x^5 : (3x^5)^2$ .

Ответ \_\_\_\_\_

6 Найдите корень уравнения  $\left|\frac{1}{4}\right|^{13-5x} = 16$ .

Ответ \_\_\_\_\_

7 Найдите корень уравнения  $\log_8(-5+x) = 1$ .

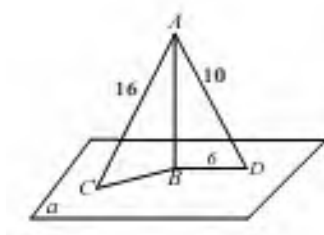
Ответ \_\_\_\_\_

8 Найдите корень уравнения  $\sqrt{-17-9x} = 8$ .

Ответ \_\_\_\_\_

- 9  $AB$  – перпендикуляр к плоскости  $\alpha$ .  
 $AD$  и  $AC$  – наклонные к  $\alpha$ ,  $BD = 6$ ,  
 $AD = 10$ ,  $AC = 16$ .

Найдите  $\angle ACB$ .



Ответ \_\_\_\_\_

10 Найдите расстояние между точками  $A(3;12;7)$  и  $B(3;22;-17)$ .

Ответ \_\_\_\_\_

Критерии оценки:

**- 5 (отлично) выставляется студенту, если:**

- работа выполнена полностью.
- в логических рассуждениях и обоснованиях нет пробелов и ошибок;
- в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала);

**- 4 (хорошо) выставляется студенту, если:**

- работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умения обосновывать рассуждения не являлись специальным объектом проверки);
- допущена одна ошибка или два-три недочета в выкладках, чертежах или графиках (если эти виды работы не являлись специальным объектом проверки);

**- 3 (удовлетворительно) выставляется студенту, если:**

- допущены более одной ошибки или более двух- трех недочетов в выкладках, чертежах или графика, но студент владеет обязательными умениями по проверяемой теме.

**- 2 (неудовлетворительно) выставляется студенту, если:**

- допущены существенные ошибки, показавшие, что студент не владеет обязательными знаниями по данной теме в полной мере;
- работа показала полное отсутствие у обучающегося обязательных знаний, умений по проверяемой теме или значительная часть работы выполнена не самостоятельно.

**Снежинский физико-технический институт –**

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего  
образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

**(СФТИ НИЯУ МИФИ)**

**Комплект тестовых заданий**

по учебной дисциплине: ПД.01 Математика

**Тема 2. Развитие понятия о числе**

**Тест №1.**

**Вариант 1**

*Ответами к заданиям теста являются целые числа или числа, записанные в виде десятичной дроби*

1. Найдите значение выражения  $\frac{(11a)^2 - 11a}{11a^2 - a}$ .
2. Найдите  $\frac{p(b)}{p(\frac{1}{b})}$ , если  $p(b) = \left(b + \frac{3}{b}\right) \left(3b + \frac{1}{b}\right)$  при  $b \neq 0$ .
3. Найдите значение выражения  $(7x - 13)(7x + 13) - 49x^2 + 6x + 22$  при  $x = 80$ .
4. Найдите значение выражения:  $\left(-2\frac{3}{4} - \frac{3}{8}\right) - 160$ .
5. Найдите значение выражения  $\left(\sqrt{3\frac{6}{7}} - \sqrt{1\frac{5}{7}}\right) : \sqrt{\frac{3}{28}}$ .
6. Найдите значение выражения  $\left(\frac{2^{\frac{1}{3}} \cdot 2^{\frac{1}{4}}}{\sqrt[12]{2}}\right)^2$ .
7. Найдите значение выражения  $\frac{(3x)^3 \cdot x^{-9}}{x^{-10} \cdot 2x^4}$ .
8. Среднее геометрическое трёх чисел  $a$ ,  $b$  и  $c$  вычисляется по формуле  $g = \sqrt[3]{abc}$ . Вычислите среднее геометрическое чисел 12, 18, 27.

**Вариант 2**

*Ответами к заданиям теста являются целые числа или числа, записанные в виде десятичной дроби*

1. Найдите значение выражения  $\frac{9x^2 - 4}{3x + 2} - 3x$ .

2. Найдите  $p(x) + p(20-x)$ , если  $p(x) = \frac{x(20-x)}{x-10}$  при  $x \neq 10$ .

3. Найдите значение выражения  $a(36a^2 - 25) \left( \frac{1}{6a+5} - \frac{1}{6a-5} \right)$  при  $a = 36,7$ .

4. Найдите значение выражения  $\left( 2\frac{4}{7} - 2,5 \right) : \frac{1}{70}$ .

5. Найдите значение выражения  $\frac{(\sqrt{13} + \sqrt{7})^2}{10 + \sqrt{91}}$ .

6. Найдите значение выражения  $\frac{(2^{\frac{3}{2}} \cdot 5^{\frac{3}{2}})^{15}}{10^9}$ .

7. Найдите значение выражения  $\frac{a^2 b^{-6}}{(4a)^3 b^{-2}} - \frac{16}{a^{-1} b^{-4}}$ .

8. Площадь ромба  $S$  (в  $\text{м}^2$ ) можно вычислить по формуле  $S = \frac{1}{2} d_1 d_2$ , где  $d_1, d_2$  — диагонали ромба (в метрах). Пользуясь этой формулой, найдите диагональ  $d_1$ , если диагональ  $d_2$  равна 30 м, а площадь ромба  $120 \text{ м}^2$ .

### Тема 3. Корни, степени и логарифмы

#### Тест №2.

#### Вариант 1

*Ответами к заданиям теста являются целые числа или числа, записанные в виде десятичной дроби*

**В1.** Вычислить  $\log_{\frac{1}{2}} 16$ .

**В2.** Вычислить  $5^{1+\log_5 3}$ .

**В3.** Вычислить  $\log_3 135 - \log_3 20 + 2\log_3 6$ .

**В4.** Вычислить  $16^{\log_2 6} - 5^{-\log_5 \frac{1}{17}}$ .

**В5.** Вычислить  $\log_{0,25} 0,64 + \log_{0,5} 10$ .

**В6.** Вычислить  $\frac{\log_{0,5} 0,125 \cdot \log_7 64}{\log_7 2}$ .

**В7.** Найти значение выражения  $\log_7 \frac{49}{b}$ , если  $\log_7 b = 2,5$ .

**В8.** Найти значение выражения  $\log_6^2 27 + \frac{3 \log_6 12^3}{\log_{108} 6}$ .

**В9.** Решить уравнение  $\log_3 4x - \log_3 6 = \log_3 20$ .

**В10.** Найдите корень или сумму корней уравнения, если их несколько  $\log_6(2x+12) - \log_6(x-9) = \log_6 x$ .

## Вариант 2

Ответами к заданиям теста являются целые числа или числа, записанные в виде десятичной дроби

**В1.** Вычислить  $\log_3 \frac{1}{27}$ .

**В2.** Вычислить  $\left(\frac{1}{3}\right)^{2 \log_1 7}$ .

**В3.** Вычислить  $\log_2 56 + 2 \log_2 12 - \log_2 63$ .

**В4.** Вычислить  $27^{1 - \log_3 6} - 4^{-\log_4 0,125}$ .

**В5.** Вычислить  $\log_6 144 - \log_{36} 576$ .

**В6.** Вычислить  $\frac{\log_4 81 \cdot \log_{1,5} 2,25}{\log_4 3}$ .

**В7.** Найти значение выражения  $\log_5 (125m)$ , если  $\log_5 m = -1,5$ .

**В8.** Найти значение выражения  $\log_{15}^2 81 + \frac{16 \log_{15} 75}{\log_{675} 15}$ .

**В9.** Решить уравнение  $\log_5 (4x) - \log_5 3 = \log_5 8$ .

**В10.** Найдите корень или сумму корней уравнения, если их несколько  $\log_3^2 (x + 15)^4 = 16 \log_3 (x + 15)$ .

## Тема 4. Прямые и плоскости в пространстве.

### Тест №3.

Время выполнения 30 минут

### Вариант 1

- К плоскости проведены две равные наклонные. Равны ли их проекции?
- Какое из следующих утверждений верно?
  - Две прямые перпендикулярные третьей перпендикулярны между собой;
  - прямая называется перпендикулярной плоскости, если она перпендикулярна хотя бы одной прямой, лежащей в этой плоскости;
  - две прямые, перпендикулярные к плоскости, перпендикулярны между собой;
  - прямая называется перпендикулярной плоскости, если она перпендикулярна к любой прямой, лежащей в этой плоскости.
- Прямая  $t$  перпендикулярна к прямым  $a$  и  $b$ , лежащим в плоскости  $\alpha$ , но  $t$  не перпендикулярна к плоскости  $\alpha$ . Выясните взаимное расположение прямых  $a$  и  $b$ .
  - параллельны;
  - пересекаются;
  - скрещиваются;
  - определить нельзя.
- Прямая  $a$  перпендикулярна к прямым  $c$  и  $b$ , лежащим в плоскости  $\alpha$ , прямая  $a$  перпендикулярна к плоскости  $\alpha$ . Выясните взаимное расположение прямых  $c$  и  $b$ .

а) только параллельны; б) только пересекаются; в) параллельны или пересекаются; г) определить нельзя.

5. В треугольнике  $ABC$ ,  $AH$  – высота треугольника. Вне плоскости  $ABC$  выбрана точка  $D$ , причем  $DB \perp BC$ ,  $DB \perp AB$ . Плоскости  $DBC$  перпендикулярна прямая

а)  $AD$ ; б)  $AB$ ; в)  $AH$ ; г)  $AC$ .

6. Прямая  $a$ , параллельная прямой  $b$ , пересекает плоскость  $\alpha$ . Прямая  $c$  параллельна прямой  $b$ , тогда:

а) прямые  $a$  и  $c$  пересекаются; б) прямая  $c$  лежит в плоскости  $\alpha$ ;  
в) прямые  $a$  и  $c$  скрещиваются; г) прямые  $a$  и  $c$  параллельны.

7. Каким может быть взаимное расположение прямых  $a$  и  $b$ , если через прямую  $a$  можно провести плоскость, параллельную прямой  $b$ ?

а) скрещиваются или пересекаются;  
б) скрещиваются или параллельны;  
в) только скрещиваются;  
г) только параллельны.

8. Прямые  $a$  и  $b$  лежат в параллельных плоскостях, следовательно эти прямые

а) скрещиваются или пересекаются; б) скрещиваются или параллельны;  
в) только скрещиваются; г) только параллельны.

9. Каким может быть взаимное расположение двух прямых, если обе они параллельны одной плоскости?

а) только параллельны; б) все случаи взаимного расположения;  
в) только скрещиваются; г) только пересекаются.

10. Прямая  $a$  параллельна плоскости  $\alpha$ . Какое из следующих утверждений верно?

а) Прямая  $a$  параллельна любой прямой, лежащей в плоскости  $\alpha$ ;  
б) прямая  $a$  не пересекает ни одну прямую, лежащую в плоскости  $\alpha$ ;  
в) прямая  $a$  скрещивается со всеми прямыми плоскости  $\alpha$ ;  
г) прямая  $a$  имеет общую точку с плоскостью.

### Вариант 2

1. Какое из следующих утверждений неверно?

а) Если прямая перпендикулярна к двум прямым, лежащим в плоскости, то она перпендикулярна к этой плоскости;  
б) если прямая перпендикулярна к плоскости, то она ее пересекает;  
в) если две плоскости перпендикулярны к прямой, то они параллельны;



г) если две прямые перпендикулярны к плоскости, то они параллельны.

2. Две наклонные, проведенные к плоскости, имеют равные проекции. Равны ли сами наклонные?

3. Если одна из двух скрещивающихся прямых перпендикулярна к плоскости, то будет ли перпендикулярна к этой плоскости вторая прямая?

а) Да; б) да, но при определенных условиях; в) определить нельзя; г) нет.

4. Точка  $E$  не принадлежит плоскости прямоугольника  $ABCD$ .  $BE \perp AB$ ,  $BE \perp BC$ . Тогда прямая  $CD$  и плоскость  $BCE$ :

а) параллельны; б) перпендикулярны; в) определить их взаимное расположение нельзя; г) прямая лежит в плоскости.

5.  $ABCD$  – квадрат. Вне его плоскости выбрана точка  $K$ , причем  $KA \perp AB$ . Плоскости  $AKD$  перпендикулярна прямая

а)  $DC$ ; б)  $KC$ ; в)  $BK$ ; г)  $BC$ .

6. Прямая  $c$ , параллельная прямой  $a$ , пересекает плоскость  $\beta$ . Прямая  $b$  параллельна прямой  $a$ , тогда:

а) прямые  $b$  и  $c$  пересекаются; б) прямая  $b$  лежит в плоскости  $\beta$ ;  
в) прямые  $b$  и  $c$  скрещиваются; г) прямые  $b$  и  $c$  параллельны.

7. Каким может быть взаимное расположение прямых  $a$  и  $b$ , если любая плоскость, проходящая через  $a$ , не параллельна  $b$ ?

а) скрещиваются; б) параллельны; в) пересекаются; г) определить нельзя.

8. Прямые  $a$  и  $b$  лежат в параллельных плоскостях, следовательно эти прямые

а) скрещиваются или пересекаются; б) скрещиваются или параллельны;  
в) только скрещиваются; г) только параллельны.

9. Прямая  $a$  параллельна плоскости  $\alpha$ . Какое из следующих утверждений верно?

а) Прямая  $a$  параллельна любой прямой, лежащей в плоскости  $\alpha$ ;  
б) прямая  $a$  не пересекает ни одну прямую, лежащую в плоскости  $\alpha$ ;  
в) прямая  $a$  скрещивается со всеми прямыми плоскости  $\alpha$ ;  
г) прямая  $a$  имеет общую точку с плоскостью  $\alpha$ .

10. Каким может быть взаимное расположение прямых  $a$  и  $b$ , если прямая  $a$  лежит в плоскости  $\alpha$ , а прямая  $b$  параллельна этой плоскости?

а) Параллельны или пересекаются;  
б) скрещиваются или пересекаются;  
в) параллельны или скрещиваются;  
г) определить нельзя.

## Тема 5. Комбинаторика

### Тест №4.

*Время выполнения 30 минут*

	Условие задачи	Варианты ответов				
		1	2	3	4	5
1	Вычислить $4!$	18	12	24	72	Нет нужного ответа
2	Вычислить $4 \cdot 6! + 8!$	192	43200	3600	8640	Нет нужного ответа
3	Вычислить $\frac{16!}{14!}$	156	$\frac{8}{7}$	16	240	Нет нужного ответа
4	Решить уравнение $17! \cdot x - 19! = 18!$	360	37/17	1/17	342	Нет нужного ответа
5	При каком значении $n$ справедливо равенство? $\frac{(n+3)!}{(n+1)!} = 72$	5	4	7	6	Нет нужного ответа
6	У повара имеется 9 видов овощей. Сколько разных салатов можно приготовить, если каждый салат состоит из 4 разных овощей.	256	36	81	126	Нет нужного ответа
7	Сколькими способами можно покрасить пять елок в серебристый, зеленый и синий цвета, если количество краски не ограничено, а каждую елку красим только в один цвет?	243	15	6	120	Нет нужного ответа

## Тема 6. Координаты и векторы

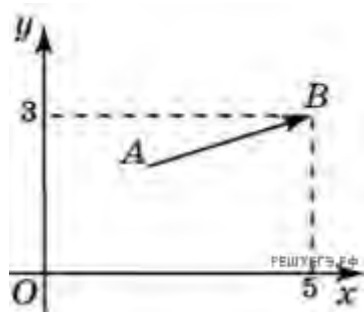
### Тест №5.

*Время выполнения 45 минут*

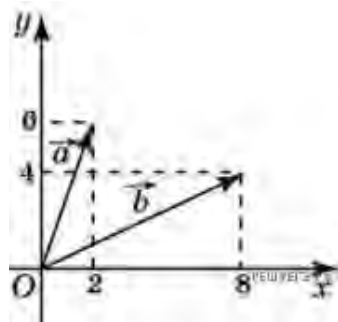
#### Вариант 1

*Ответами к заданиям теста являются целые числа или числа, записанные в виде десятичной дроби*

1. Вектор  $\vec{AB}$  с концом в точке  $B(5; 3)$  имеет координаты  $(3; 1)$ . Найдите абсциссу точки  $A$ .



2. Найдите сумму координат вектора  $\vec{a} + \vec{b}$ .

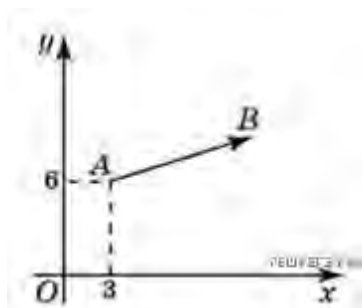


3. Из точки  $A(6; 8)$  опущен перпендикуляр на ось абсцисс. Найдите абсциссу основания перпендикуляра.
4. Найдите угловой коэффициент прямой, проходящей через точки с координатами  $(-2; 0)$  и  $(0; 2)$ .
5. Прямая  $a$  проходит через точки с координатами  $(0; 4)$  и  $(-6; 0)$ . Прямая  $b$  проходит через точку с координатами  $(0; -6)$  и параллельна прямой  $a$ . Найдите абсциссу точки пересечения прямой  $b$  с осью  $Ox$ .
6. Точки  $O(0; 0)$ ,  $A(6; 8)$ ,  $B(8; 2)$  являются вершинами треугольника. Найдите длину его средней линии  $CD$ , параллельной  $OA$ .

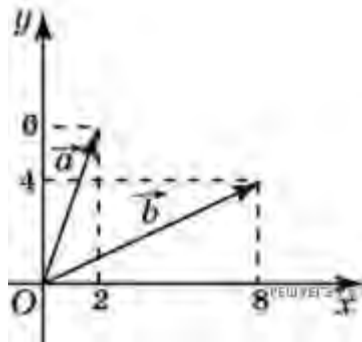
### Вариант 2

*Ответами к заданиям теста являются целые числа или числа, записанные в виде десятичной дроби*

1. Вектор  $\vec{AB}$  с началом в точке  $A(3; 6)$  имеет координаты  $(9; 3)$ . Найдите сумму координат точки  $B$ .



2. Найдите сумму координат вектора  $\vec{a} - \vec{b}$ .



3. Через точку  $A(6; 8)$  проведена прямая, параллельная оси абсцисс. Найдите ординату ее точки пересечения с осью  $Oy$ .

4. Найдите угловой коэффициент прямой, проходящей через точки с координатами  $(2; 0)$  и  $(0; 2)$ .

5. Прямая  $a$  проходит через точки с координатами  $(0; 4)$  и  $(6; 0)$ . Прямая  $b$  проходит через точку с координатами  $(0; 8)$  и параллельна прямой  $a$ . Найдите абсциссу точки пересечения прямой  $b$  с осью  $Ox$ .

6. Точки  $O(0; 0)$ ,  $A(10; 0)$ ,  $B(8; 6)$ ,  $C(2; 6)$  являются вершинами трапеции. Найдите длину ее средней линии  $DE$ .

## Тема 7. Основы тригонометрии

### Тест №6.

1. Косинусом называется ... точки единичной окружности.

- абсцисса
- ордината
- координата
- затрудняюсь ответить

2. Тангенс угла  $\alpha$  определяется отношением

- $\frac{\sin x}{\cos x}$
- $\frac{\cos x}{\sin x}$
- $\frac{1}{\operatorname{ctgx}}$
- нет правильного ответа

3. Если угол содержит  $\alpha$  градусов, то его радианная мера равна

- $\alpha_{\text{рад}} = \frac{180}{\pi} \alpha^{\circ}$
- $\alpha_{\text{рад}} = \frac{\pi}{180} \alpha^{\circ}$
- $\alpha_{\text{рад}} = \pi \cdot \alpha^{\circ}$
- $\alpha_{\text{рад}} = 180 \cdot \alpha^{\circ}$

4. При каких значениях угла (в градусной мере) не существует тангенс?

- $0^{\circ}$
- $180^{\circ}$

- c.  $90^\circ$
- d.  $120^\circ$

5. Установите соответствие между видами тригонометрических уравнений.

1. Тригонометрическое уравнение, приводимое к квадратному	a. $2 \cos^2 x + 3 \sin^2 x = -2 \cos x$
2. Однородное тригонометрическое уравнение	b. $\sin x + \sin 3x = \sin 5x - \sin x$
3. Простейшее тригонометрическое уравнение	c. $2 \sin 4x = \sqrt{3}$
4. Тригонометрическое уравнение, решаемое с помощью формул преобразования суммы одноименных тригонометрических функций в произведении	d. $2 \sin^2 x - \cos^2 x = 5 \sin x \cdot \cos x$

6. Если существует такое число  $T$  (называемое периодом), что для всех  $x$  выполняется равенство  $f(x) = f(x + T)$  и  $f(x) = f(x - T)$ , то функция  $y = f(x)$  называется ...

- a. периодической
- b. тригонометрической
- c. нечетной
- d. простейшей

7. Укажите функцию с периодом  $T = 2\pi$  :

- a.  $y = \operatorname{tg} x$
- b.  $y = \cos x$
- c.  $y = \arccos x$
- d.  $y = x^2$

8. На единичной окружности тангенс – это

- a. ордината
- b. абсцисса
- c. отношение абсциссы к ординате
- d. отношение ординаты к абсциссе

9. Установите соответствие:

1. $\sin^2 x + \cos^2 x = 1$	a. основное тригонометрическое тождество
2. $\cos(\alpha + \beta) = \cos \alpha \cos \beta - \sin \alpha \sin \beta$ .	b. формула половинного аргумента
3. $\operatorname{tg} \frac{\alpha}{2} = \frac{\sin \alpha}{1 + \cos \alpha}$	c. формула сложения аргументов
4. $\operatorname{ctg} 2\alpha = \frac{\operatorname{ctg}^2 \alpha - 1}{2 \operatorname{ctg} \alpha}$	d. формула двойного аргумента

10. Сжатие функции  $y = \sin kx$  произойдет, если

- a.  $k = \frac{2}{3}$
- b.  $k = \sqrt{\frac{1}{5}}$

- c.  $k = \frac{3}{2}$   
 d.  $k = \frac{1}{3}$

11. Установите соответствие между тригонометрическим уравнением и его решением

1. $\sin x = a$	a. $x = \operatorname{arccctga} + \pi n, \quad n \in \mathbb{Z}$
2. $\cos x = a$	b. $x = \pm \arccos a + 2\pi n, \quad n \in \mathbb{Z}$
3. $\operatorname{tg} x = a$	c. $x = (-1)^n \arcsin a + \pi n, \quad n \in \mathbb{Z}$
4. $\operatorname{ctg} x = a$	d. $x = \operatorname{arctga} + \pi n, \quad n \in \mathbb{Z}$

12. При  $a = \sqrt{2}$ , какое из уравнений не будет иметь решения?

- a.  $\sin x = a$   
 b.  $\arccos x = a$   
 c.  $\operatorname{tg} x = a$   
 d.  $\operatorname{ctg} x = a$

13. Область определения функции  $y = \arcsin x$

- a.  $(-1; 1)$   
 b.  $\mathbb{R}$   
 c.  $[-1; 1]$   
 d.  $\mathbb{Q}$

14. Ординатой точки единичной окружности называется:

- a. косинусом  
 b. котангенсом  
 c. синусом  
 d. тангенсом

15. Абсциссой точки единичной окружности называется:

- a. котангенсом  
 b. синусом  
 c. тангенс  
 d. косинусом

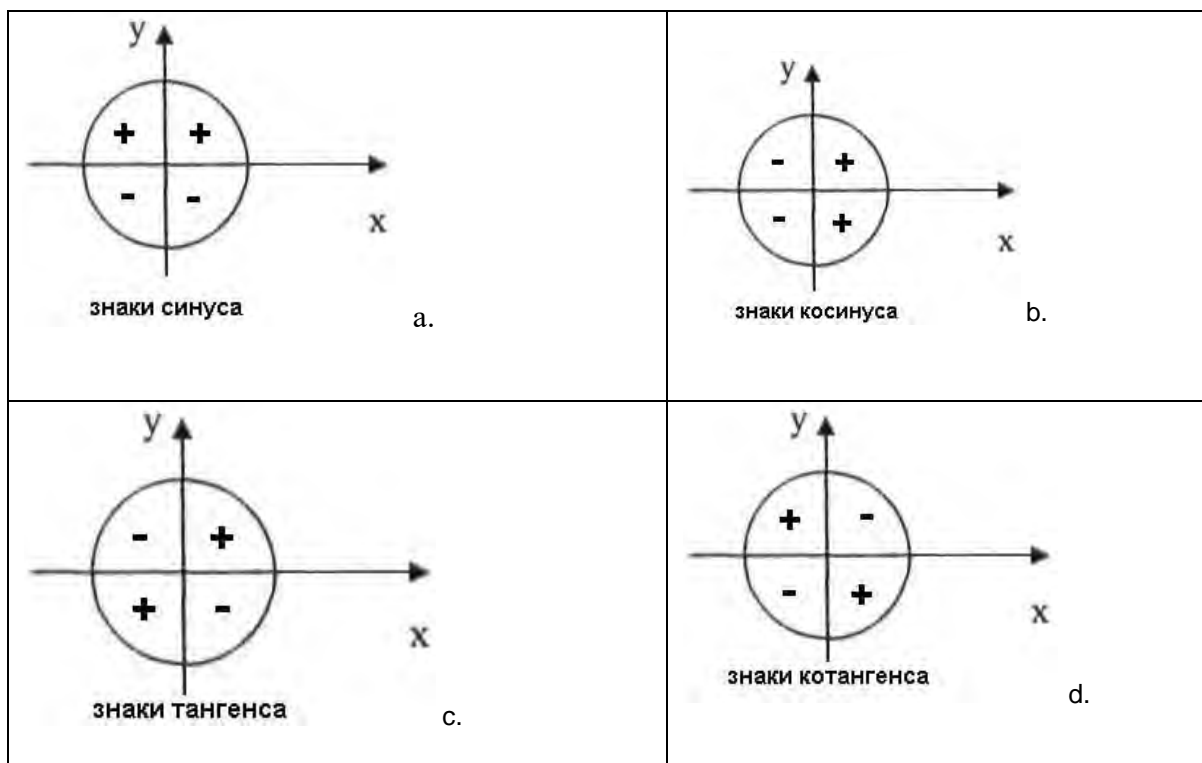
16. Основное тригонометрическое тождество имеет вид:

- a.  $\sin^2 x - \cos^2 x = 1$   
 b.  $\sin x + \cos x = 0$   
 c.  $\sin^2 x + \cos^2 x = 1$   
 d.  $\sin x + \cos x - 1$

17. Какая из функций является четной:

- a.  $\sin x$   
 b.  $\cos x$   
 c.  $\operatorname{tg} x$   
 d.  $\operatorname{ctg} x$

18. Укажите **Н**еверное утверждение



19. Продолжить выражение  $2 \sin x \cos x \dots$

- a.  $\cos 2x$
- b.  $\sin 2x$
- c.  $\operatorname{tg} 2x$
- d. нет ни одного верного

20. Множество значений функций  $y = \sin x$ ,  $y = \cos x$  является отрезок:

- a.  $[-1; 1)$
- b.  $(-1; 1]$
- c.  $(-1; 0)$
- d.  $[-1; 1]$

21. Арккосинусом числа  $a$  называется такое число из отрезка  $\dots$  косинус которого равен  $a$

- a.  $[0; \pi]$
- b.  $\left[-\frac{\pi}{2}; \frac{\pi}{2}\right]$
- c.  $(0; \pi)$
- d.  $\left[-\frac{\pi}{2}; 0\right]$

22. Период функций  $y = \cos x$ ,  $y = \sin x$  равен

- a.  $\pi$
- b.  $\frac{\pi}{2}$
- c.  $2\pi$
- d.  $\frac{3\pi}{2}$

23. Определить соответствие

1. $\operatorname{tg} a \operatorname{ctg} a$	a. 1
2. $-\cos^2 a - \sin^2 a$	b. $\sin 2x$
3. $\cos^2 a - \sin^2 a$	c. $\cos 2a$
4. $2 \sin x \cdot \cos x$	d. -1

24. Установите соответствие между радианной и градусной мерой

1. $\frac{5\pi}{6}$	a. $210^\circ$
2. $\frac{5\pi}{12}$	b. $150^\circ$
3. $\frac{7\pi}{6}$	c. $75^\circ$
4. $\frac{5\pi}{4}$	d. $225^\circ$

25. При построении графика функции  $y = \sin 2x$  произойдет

- растяжение по оси OY
- сжатие по оси OY
- сжатие по оси OX
- растяжение по оси OX

26. Какие из функций являются нечетными

- $y = \operatorname{tg} x, y = \operatorname{ctg} x, y = \cos x$
- $y = \operatorname{tg} x, y = \sin x, y = \cos x$
- $y = \operatorname{tg} x, y = \operatorname{ctg} x, y = \sin x$
- $y = \operatorname{ctg} x, y = \sin x, y = \cos x$

27. Арктангенсом числа  $a$  называется такое число из интервала ..., тангенс которого равен  $a$ .

- $[0; \pi]$
- $\left[-\frac{\pi}{2}; 0\right]$
- $\left[-\frac{\pi}{2}; \frac{\pi}{2}\right]$
- $\left(-\frac{\pi}{2}; \frac{\pi}{2}\right)$

28. Арккотангенсом числа  $a$  называется такое число из интервала ..., котангенс которого равен  $a$ .

- $[0; \pi]$
- $\left[-\frac{\pi}{2}; 0\right]$
- $(0; \pi)$
- $\left[-\frac{\pi}{2}; \frac{\pi}{2}\right]$

29. Синус двойного аргумента определяется формулой

- $2 \sin x \cdot \cos x$



- b.  $2\sin a + 2\cos a$
- c.  $\sin x \cdot \cos x$
- d.  $\sin^2 a + \cos^2 a$

30. в радианной мере угол в  $120^\circ$

- a.  $\frac{\pi}{2}$
- b.  $\frac{2\pi}{3}$
- c.  $\frac{5\pi}{6}$
- d.  $2\pi$

31. Выразите в градусах  $\frac{3\pi}{2}$

- a.  $90^\circ$
- b.  $180^\circ$
- c.  $270^\circ$
- d.  $150^\circ$

32. Установите соответствие

1. $\cos\left(\frac{\pi}{2} + \alpha\right)$	a. $\sin \alpha$
2. $\sin(\pi - \alpha)$	b. $\operatorname{tg} \alpha$
3. $\operatorname{tg}(2\pi - \alpha)$	c. $-\operatorname{tg} \alpha$
4. $\operatorname{ctg}\left(\frac{3\pi}{2} - \alpha\right)$	d. $-\sin \alpha$

33. При построении графика функции  $y = 2\sin x$  произойдет:

- a. растяжение функции  $y = \sin x$  вдоль оси OX
- b. сужение функции  $y = \sin x$  вдоль оси OX
- c. растяжение функции  $y = \sin x$  вдоль оси OY
- d. сужение функции  $y = \sin x$  вдоль оси OY

34. Найдите число  $\operatorname{arctg} 0$

- a.  $\pi$
- b.  $0$
- c.  $2\pi$
- d. затрудняюсь ответить

35. Существует ли  $\operatorname{arcctg} 0$

- a. да
- b. нет
- c. затрудняюсь ответить

36. Продолжить выражение  $\cos \alpha \cos \beta + \sin \alpha \sin \beta$

- a.  $\cos(\alpha - \beta)$
- b.  $\sin(\alpha - \beta)$
- c.  $\cos(\alpha + \beta)$
- d.  $\sin(\alpha + \beta)$

37. Упростите  $\frac{1}{\cos \alpha} : \operatorname{tg} \alpha$

a.  $\frac{\sin \alpha}{\cos^2 \alpha}$

b.  $\sin \alpha$

c.  $\cos \alpha$

d.  $\frac{1}{\sin \alpha}$

38. Укажите выражения, имеющие знак плюс

a.  $\cos 250^\circ \cdot \sin 330^\circ$

b.  $\operatorname{tg} 175^\circ \cdot \operatorname{ctg} 200^\circ$

c.  $\cos 100^\circ \cdot \sin 100^\circ$

d.  $\cos 150^\circ \cdot \sin 150^\circ$

39. Преобразуйте  $\cos\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right) \cdot \sin(\pi - \alpha)$

a.  $\cos^2 \alpha$

b.  $\sin^2 \alpha$

c.  $\sin \alpha \cdot \cos \alpha$

d. затрудняюсь ответить

40. Какая функция на отрезке  $[\pi; 2\pi]$  является возрастающей

a.  $\sin x$

b.  $\operatorname{tg} x$

c.  $\cos x$

d.  $\operatorname{ctg} x$

## Тема 8. Функции, их свойства и графики

### Тест №7.

#### 1 вариант

1. Соотнесите графики функций с их областью определения.

A)  $y=3x-8$ ;    Б)  $y=\sqrt{x+4}$ ;    В)  $\frac{8x}{(x-3)(x+4)}$

1.  $x \geq -4$ ;    2.  $x \neq 3$ ;  $x \neq -4$ ;    3.  $x$ - любое число;

2. Укажите график четной функции (рис.1)

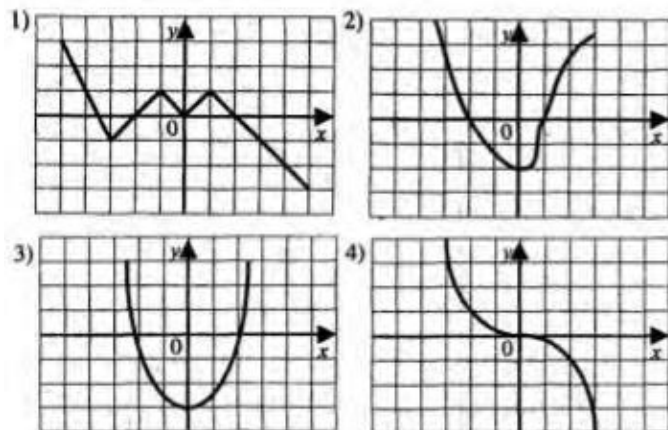


рис.1

3. Укажите график нечетной функции (рис. 1)

Ответить на вопросы 4-7, используя график функции (рис.2)

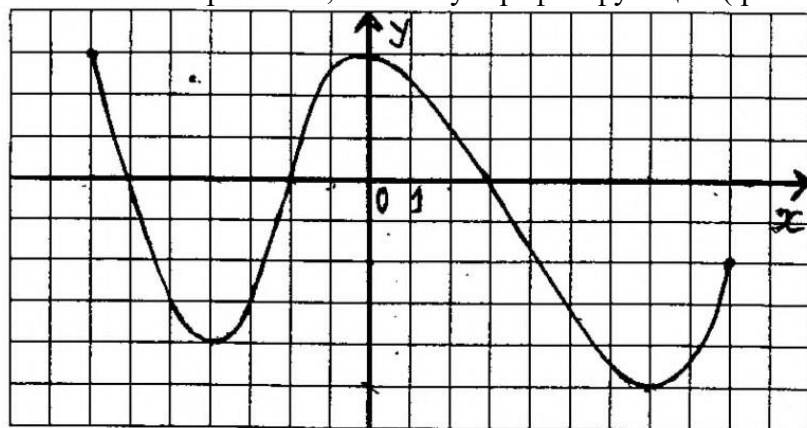


рис.2

4. Запишите промежутки возрастания функции.

5. Запишите промежутки убывания функции.

6. Укажите нули функции.

7. Запишите точки экстремума функции.

8. Изобразить схематично график функции  $y = \frac{2}{x} - 3$ .

9. Соотнесите графики функций с их областью значений:

A)  $y = 3^x + 5$ ;    Б)  $y = \sin x + 3$ ;    В)  $y = \frac{1}{2}(x + 5)$

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

10. Для функции  $y=3x-4$  найдите обратную.

#### 2 вариант

1. Соотнесите графики функций с их областью определения.

A)  $y=6x+8$ ;    Б)  $y=\sqrt{x+6}$ ;    В)  $\frac{8x}{(x-5)(x+7)}$

1.  $x \geq -6$ ;    2.  $x \neq 5$ ;  $x \neq -7$ ;    3.  $x$ - любое число;

2. Укажите график четной функции (рис.1)

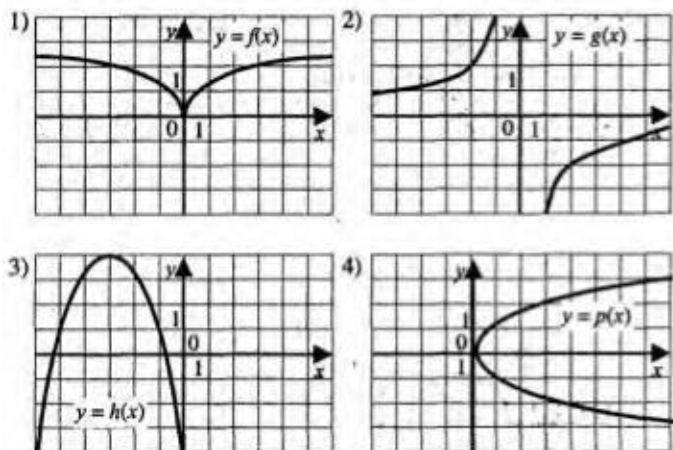


рис.1

3. Укажите график нечетной функции (рис. 1)

Ответить на вопросы 4-7, используя график (рис.2)

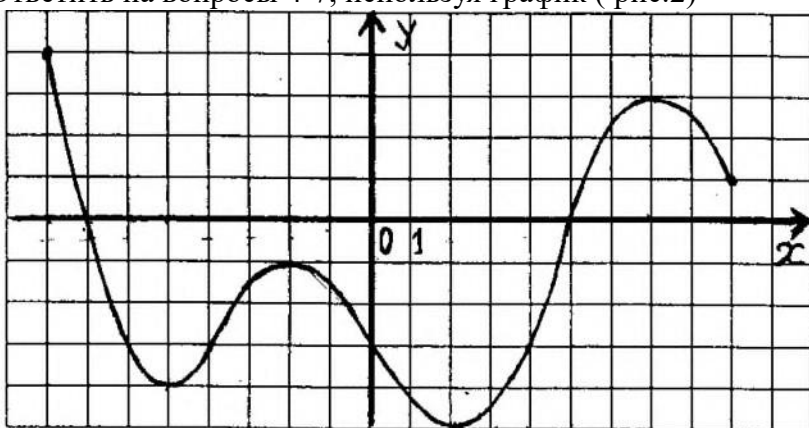


рис.2

4. Запишите промежутки возрастания функции.

5. Запишите промежутки убывания функции.

6. Укажите нули функции.

7. Запишите точки экстремума функции.

8. Изобразить схематично график функции  $y = \frac{3}{x+2}$

9. Соотнесите графики функций с их областью значений :

А)  $y = 4^x - 6$ ; Б)  $y = \sin x + 1$ ; В)  $y = \frac{1}{2}(x + 9)$  .

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

10. Для функции  $y = 6x + 5$  найдите обратную

### 3 вариант

1. Соотнесите графики функций с их областью определения.

А)  $y = 3x^2 - 1$ ; Б)  $y = \sqrt{x - 4}$ ; В)  $\frac{8x}{(x+9)(x-2)}$

1.  $x \geq 4$ ; 2.  $x \neq 2; x \neq -9$ ; 3.  $x$  - любое число;

2. Укажите график четной функции (рис.1)

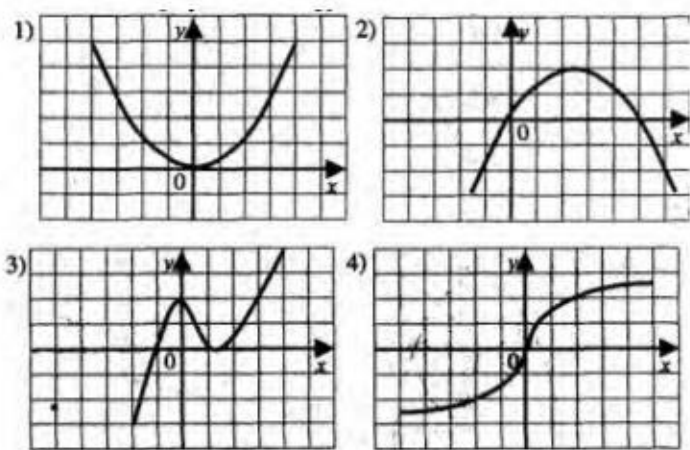


рис.1

3. Укажите график нечетной функции (рис. 1)  
 Ответить на вопросы 4-7, используя график (рис.2)

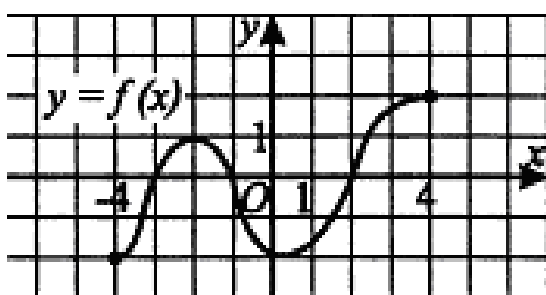


Рис.2

4. Запишите промежутки возрастания функции.
5. Запишите промежутки убывания функции.
6. Укажите нули функции.
7. Запишите точки экстремума функции.
8. Изобразить схематично график функции  $y = (x - 3)^2 + 4$
9. Соотнесите графики функций с их областью значений:  
 А)  $y = 4^x + 3$ ; Б)  $y = \cos x + 2$ ; В)  $y = \frac{1}{x(x+4)}(x + 9)$  .  
 1)  $(3; \infty)$ , 2)  $(-\infty; \infty)$ , 3)  $[1; 3]$ ,
10. Для функции  $y = 2x + 4$  найдите обратную

#### 4 вариант

1. Соотнесите графики функций с их областью определения.  
 А)  $y = 3x + 11$ ; Б)  $y = \sqrt{x + 8}$ ; В)  $y = \frac{7}{x(x+4)}$   
 1.  $x \geq -8$ ; 2.  $x \neq 0; x \neq -4$ ; 3.  $x$  - любое число;
2. Укажите график четной функции (рис.1)

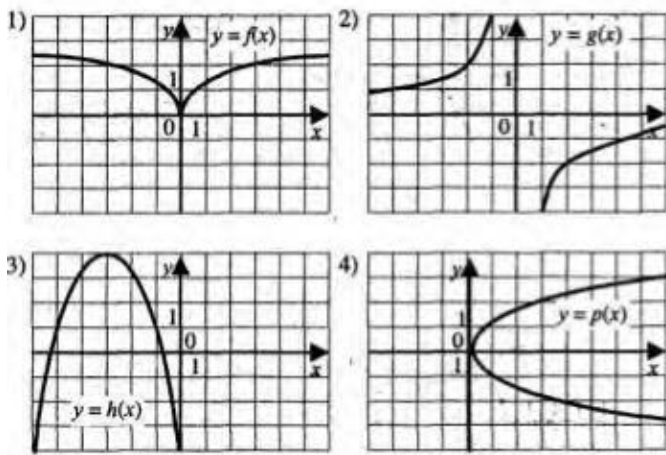


рис.1

3. Укажите график нечетной функции (рис. 1)  
 Ответить на вопросы 4-7, используя график (рис.2)

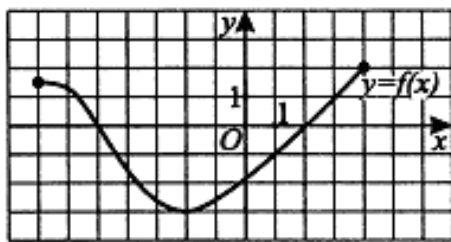


Рис.2

4. Запишите промежутки возрастания функции.
5. Запишите промежутки убывания функции.
6. Укажите нули функции.
7. Запишите точки экстремума функции.
8. Изобразить схематично график функции  $y=(x + 4)^2+2$
9. Соотнесите графики функций с их областью значений:  
 А)  $y= 4^x -1$  ; Б)  $y= \sin x +5$ ; В)  $y= \text{???} (3x + 9)$  .  
 1),  $[4; 6]$  2)  $(-1; \infty)$  , 3)  $(-\infty; \infty)$ ,
10. Для функции  $y=5x-8$  найдите обратную

—  
 —

При выполнении задания 8, график построенной функции подписать!

## Тема 9. Многогранники

### Тест №8.

#### Вариант 1

1. Многогранник – это тело, поверхность которого состоит из:
  - а) параллелограммов
  - б) многоугольников и треугольников
  - в) многоугольников
  - г) многоугольников и параллелограммов
2. Если боковые ребра призмы перпендикулярны к основаниям, то призма называется
  - а) правильной
  - б) прямой
  - в) наклонной
  - г) перпендикулярной
3. Диагональ многогранника – это отрезок, соединяющий
  - а) любые две вершины многогранника
  - б) две вершины, не принадлежащие одной грани
  - в) две вершины, принадлежащие одной грани
  - г) две вершины, одного основания
4. Площадь боковой поверхности прямой призмы равна
  - а) произведению периметра основания на длину бокового ребра призмы
  - б) произведению периметра основания на апофему
  - в) произведению длины ребра основания на высоту призмы
  - г) произведению длин ребер основания на высоту призмы
5. Количество ребер шестиугольной призмы
  - а) 18
  - б) 6
  - в) 24
  - г) 12
6. Наименьшее число граней призмы
  - а) 3
  - б) 4
  - в) 5
  - г) 6
7. Параллелепипед – это тело, поверхность которого состоит из:
  - а) параллелограммов
  - б) четырех параллелограммов
  - в) поверхность, составленная из параллелограмма и четырех треугольников
  - г) поверхность, составленная из шести параллелограммов
8. Свойство пирамиды: если боковые ребра пирамиды равнонаклонены к основанию, то они равны, а вершина пирамиды проектируется
  - а) в центр окружности, описанной около основания
  - б) в центр окружности, вписанной в основание
  - в) в центр основания
  - г) в одну из вершин основания
9. Апофема – это
  - а) высота пирамиды
  - б) высота боковой грани пирамиды;
  - в) высота боковой грани правильной пирамиды
  - г) высота основания пирамиды
10. Площадь полной поверхности пирамиды равна
  - а) сумме площади ее боковой поверхности и площади основания

- б) сумме квадратов трех ее измерений
  - в) сумме площадей двух ее граней
  - г) сумме площади ее боковой поверхности и двух площадей оснований
11. Постройте правильную треугольную пирамиду и укажите ее основные элементы.

### Вариант 2

1. Поверхность призмы состоит из
  - а) двух многоугольников, расположенных в двух равных плоскостях и конечного числа параллелограммов
  - б) двух равных многоугольников и конечного числа параллелограммов
  - в) двух равных многоугольников, расположенных в двух плоскостях и конечного числа параллелограммов
  - г) двух равных многоугольников, расположенных в параллельных плоскостях и конечного числа параллелограммов
2. Правильная призма – это
  - а) призма, основанием которой является правильный многоугольник
  - б) призма, основанием которой является равносторонний треугольник
  - в) прямая призма, основанием которой является правильный многоугольник
  - г) прямая призма, основанием которой является квадрат
3. Высотой призмы называется:
  - а) отрезок, соединяющий две вершины призмы, не принадлежащие одной грани
  - б) отрезок, соединяющий две вершины, принадлежащие одной грани
  - в) расстояние между плоскостями ее оснований
  - г) расстояние между двумя боковыми гранями
4. Площадь полной поверхности призмы равна
  - а) сумме площади ее боковой поверхности и двух площадей оснований
  - б) сумме площади ее боковой поверхности и площади основания
  - в) сумме квадратов трех ее измерений
  - г) сумме площадей двух ее граней
5. Количество граней шестиугольной призмы
  - а) 6
  - б) 8
  - в) 10
  - г) 12
6. Наименьшее число ребер призмы
  - а) 9
  - б) 8
  - в) 7
  - г) 6
7. Выберите верное утверждение
  - а) параллелепипед состоит из шести треугольников
  - б) противоположные грани параллелепипеда имеют общую точку
  - в) диагонали параллелепипеда пересекаются и точкой пересечения делятся пополам
  - г) параллелепипед имеет всего шесть ребер
8. Свойство пирамиды: если две грани пирамиды перпендикулярны основанию, то их линия пересечения является
  - а) высотой пирамиды
  - б) апофемой пирамиды
  - в) радиусом окружности, описанной около основания
  - г) радиусом окружности, вписанной в основание
9. Высота боковой грани правильной пирамиды, проведенная из ее вершины, называется
  - а) диагональю



- б) медианой  
 в) апофемой  
 г) ребром
10. Площадь боковой поверхности правильной пирамиды равна
- а) половине произведения периметра основания на апофему  
 б) произведению периметра основания на апофему  
 в) половине произведения периметра основания на высоту пирамиды  
 г) произведению периметра основания на высоту пирамиды
11. Постройте наклонную четырехугольную призму и укажите ее основные элементы.

## Тема 10. Круглые тела.

### Тест №9.

#### Вариант 1.

<u>№1.</u>	Площадь большого круга шара составляет $16\pi$ см <sup>2</sup> . Чему равно расстояние между диаметрально противоположными точками этого шара?		
	А) 4 см;	Б) 16 см;	В) 8 см.
<u>№2.</u>	Найдите центр сферы $A(x,y,z)$ и её радиус $R$ , если уравнение сферы имеет вид $x^2+(y-3)^2+(z+1)^2=36$ .		
	А) $A(0;-3;1)$ , $R=36$ ;	Б) $A(0;3;-1)$ , $R=6$	В) $A(0;-3;1)$ , $R=6$ .
<u>№3.</u>	Сколько касательных можно провести через данную точку шаровой поверхности?		
	А) одну;	Б) бесконечно много;	В) ни одной.
<u>№4.</u>	Осевое сечение усечённого конуса является ...		
	А) равнобедренным треугольником;	Б) прямоугольником;	В) равнобокой трапецией.
<u>№5.</u>	Радиусы оснований усечённого конуса относятся как 3:5. Как относятся площади оснований этого конуса?		
	А) 9:25;	Б) 5:3;	В) 25:9.

№6.	Как называется плоскость, проходящая через образующую цилиндра, перпендикулярно осевому сечению?		
	А) секущая;	Б) касательная;	В) образующая.
№7.	Высота конуса составляет $\frac{3}{4}$ от радиуса R его основания. Чему равна длина образующей этого конуса?		
	А) $\frac{5R}{4}$ ;	Б) $\frac{R\sqrt{7}}{2}$ ;	В) $\sqrt{\frac{3R}{4} + R}$ .
№8.	Площадь основания цилиндра равна $49\pi$ см <sup>2</sup> , а высота 10 см. Найдите диагональ осевого сечения цилиндра.		
	А) $\sqrt{49}$ см;	Б) 17 см;	В) $\sqrt{296}$ см.

### Вариант 2.

№1.	Площадь большого круга шара составляет $25\pi$ см <sup>2</sup> . Чему равно расстояние между диаметрально противоположными точками этого шара?		
	А) 5 см;	Б) 25 см;	В) 10 см.
№2.	Найдите центр сферы $A(x, y, z)$ и её радиус R, если уравнение сферы имеет вид $(x - 3)^2 + (y - 2)^2 + (z + 1)^2 = 16$ .		
	А) $A(3; -3; 1), R=4$ ;	Б) $A(3; 2; -1), R=4$ ;	В) $A(-3; -2; 1), R=6$ .
№3.	Сколько касательных можно провести через данную точку шаровой поверхности?		
	А) одну;	Б) бесконечно много;	В) ни одной.
№4.	Осевое сечение цилиндра является ...		
	А) равнобедренным треугольником;	Б) равнобокой трапецией.	В) прямоугольником
№5.	Радиусы оснований усечённого конуса относятся как 2:3. Как относятся площади оснований этого конуса?		
	А) 2:9;	Б) 3:2;	В) 9:4.
№6.	Как называется плоскость, проходящая через образующую конуса и центр основания?		
	А) секущая;	Б) осевое сечение;	В) образующая.
№7.	Высота конуса составляет $\frac{5}{12}$ от радиуса R его основания. Чему равна длина образующей этого конуса?		
	А) $\frac{13R}{12}$ ;	Б) $\frac{\sqrt{17}}{6}$ ;	В) $\sqrt{\frac{3R}{4} + R}$ .
№8.	Площадь основания цилиндра равна $36\pi$ см <sup>2</sup> , а высота 10 см. Найдите диагональ осевого сечения цилиндра.		
	А) $\sqrt{136}$ см;	Б) 16 см;	В) $\sqrt{244}$ см.

## Тема 13. Производная и ее приложения

### Тест №10.

1. Предел отношения приращения функции в точке  $x$  к приращению аргумента, когда последнее стремится к нулю называется...
  - а) производной функции
  - б) неопределенным интегралом
  - в) пределом функции
  - г) первообразной
2. Если материальная точка движется по закону  $S(t)$ , то первая производная от пути по времени есть...
  - а) угловой коэффициент
  - б) ускорение движения
  - в) скорость в данный момент времени
  - г) нет верного ответа
3. Геометрический смысл производной состоит в том, что ...
  - а) она равна пределу функции
  - б) она равна всегда нулю
  - в) она равна угловому коэффициенту касательной
  - г) она равна максимальному значению функции
4. Дифференцирование – это...
  - а) вычисление предела
  - б) вычисление приращения функции
  - в) нахождение производной от данной функции
  - г) составление уравнения нормали
5. Эта формула выражает  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} = 1$ 
  - а) первый замечательный предел;
  - б) первообразную
  - в) угловой коэффициент касательной
  - г) максимальному значению функции
6. Уравнение касательной к данной линии в точке  $M$  имеет вид...
  - а)  $y - y_0 = y'(x)(x - x_0)$
  - б)  $y = y'(x)(x - x_0)$
  - в)  $y - y_0 = x - x_0$
  - г)  $y = y * x$
7. Производная постоянной величины равна...
  - а) единице
  - б) самой постоянной
  - в) не существует
  - г) нулю
8. При вычислении производной постоянный множитель можно...
  - а) возводить в квадрат
  - б) выносить за знак производной
  - в) не принимать во внимание
  - г) принять за нуль
9. Ускорение прямолинейного движения равно...
  - а) скорости от пути по времени
  - б) первой производной от пути по времени
  - в) второй производной от пути по времени

г) нулю

10. Функция возрастает на заданном промежутке, если...

а) первая производная положительна

б) вторая производная положительна

в) первая производная отрицательна

г) первая производная равна нулю

11. Найти:  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{2}{x+2}$

а) не существует; б) 0; в)  $\frac{2}{3}$ ; г)  $\frac{1}{2}$

12. Найти  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1+x^3}{x^3+2x^2}$

а) 1; б) 0; в) -1; г)  $\infty$

13. Найти  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 5x}{x}$

а) не существует; б) 0 ; в)  $\infty$  ; г) 5

14. Найти:  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( 1 + \left( \frac{1}{x} \right)^{2x} \right)$

а)  $e^2$ ; б)  $e$ ; в) 1 ; г)  $\infty$

15. Найдите производную функции  $y=x^3+\cos x$ .

а)  $y'=3x^2 - \sin x$       б)  $y'=x^3 - \sin x$       в)  $y'=3x^2 + \sin x$       г)  $y'=x^3 \ln 3 + \sin x$

16. Найдите производную функции  $y=2x - \sin x$ .

а)  $y'=x^2 - \cos x$       б)  $y'=x^2 - \sin x$       в)  $y'=2 - \cos x$       г)  $y'=1 + \cos x$

17.. Найдите производную функции  $y=2^x + 1$ .

а)  $y'=2^x \cdot \ln 2$       б)  $y'=x \cdot 2^{x-1}$       в)  $y'=\frac{2^x}{\ln 2}$       г)  $y'=x \cdot 2^{x-1} + 1$

18. Найдите производную функции  $y= -e^x + 3x^3$ .

а)  $y'=e^x + 3x$       б)  $y'=-xe^x + 9x^2$       в)  $y'=-e^x + 9x^2$       г)  $y'=-e^{x-1} + 9x^3$ .

19. Найдите производную функции  $y=e^{2x} - \ln(3x - 5)$

$$а) y' = 2e^{2x} - \frac{3}{3x-5}$$

$$б) y' = 2e^{2x} - \frac{1}{3(3x-5)}$$

$$в) y' = e^{2x} - \frac{3}{3x-5}$$

$$г) y' = e^{2x} - \frac{1}{3(3x-5)}$$

20. Вторая производная  $y''(x)$  функции  $y(x) = 4x^2 - 2x$  имеет вид

а)  $y'' = 4$ ; б)  $y'' = 8$ ; в)  $y'' = 6$ ; г)  $y'' = 7$

## Тема 14. Интеграл и его применение

### Тест №11.

1. Функция  $F$  называется первообразной для функции  $f$  на некотором промежутке, если для всех  $x$  из этого промежутка существует производная  $F'(x)$ , равная  $f(x)$ , т.е.  $F'(x) = f(x)$  это...

- а) формула Ньютона-Лейбница
  - б) дифференциал функции
  - в) первообразная для функции  $f$
  - г) производная в точке
2. Множество первообразных для данной функции  $f(x)$  называется...
- а) функцией
  - б) неопределенным интегралом
  - в) постоянным множителем
  - г) частной производной
3. Операция нахождения неопределенного интеграла называется...
- а) дифференцированием функции
  - б) преобразованием функции
  - в) интегрированием функции
  - г) нет верного ответа
4. Непосредственное интегрирование, метод подстановки, интегрирование по частям это...
- а) методы нахождения производной
  - б) методы интегрирования
  - в) методы решения задачи Коши
  - г) все ответы верны
5. Производная от неопределенного интеграла равна...
- а) подынтегральной функции
  - б) постоянной интегрирования
  - в) переменной интегрирования
  - г) любой функции
6. Неопределенный интеграл от алгебраической суммы двух или нескольких функций равен...
- а) произведению интегралов этих функций
  - б) разности этих функций
  - в) алгебраической сумме их интегралов
  - г) интегралу частного этих функций
7. Определенный интеграл вычисляются по формуле...

$$а) \int_A^B f(x) dx = F(b) - F(a)$$

$$\text{б) } \int_A^B f(x)dx = F(b) - F(a)$$

$$\text{в) } \int_A^B f(x)dx = F(a) + F(b)$$

$$\text{г) } \int_A^B f(x)dx = F(a)$$

8. Определенный интеграл с одинаковыми пределами равен...

- а) единице
- б) бесконечности
- в) нулю
- г) указанному пределу

9. При перемене местами верхнего и нижнего пределов интегрирования определенный интеграл...

- а) остается прежним
- б) меняет знак
- в) увеличивается в два раза
- г) равен нулю

10. Определенный интеграл используется при вычислении...

- а) площадей плоских фигур
- б) объемов тел вращения
- в) пройденного пути
- г) всех перечисленных элементов

11. Формула Ньютона-Лейбница

$$\text{а) } \int_a^b f(t)dt = F(b) - F(a)$$

$$\text{б) } \int_a^b f(t)dt = F(a) - F(b)$$

$$\text{в) } \int_a^b f(t)dt = F(a) - F(b) + \tilde{n}$$

$$\text{г) } \int_a^b f(t)dt = F(b) - F(a) + \tilde{n}$$

12. Вычисление пути, пройденного материальной точкой производится по формуле:

$$\text{а) } S = \int_{t_1}^{t_2} f(t)dt$$

$$\text{б) } S = \int f(t)dt$$

$$\text{в) } S = \int_{t_2}^{t_1} f(t)dt$$

$$\text{г) } S = dt \int_{t_1}^{t_2} f(t)$$

13. Если криволинейная трапеция, ограниченная линией  $y = f(x) \geq 0$  и прямыми  $y=0$ ,  $x=a$ ,  $x=b$ , вращается вокруг оси  $x$ , то объем вращения вычисляется по формуле

$$\text{а) } V = \pi \int_a^b y^2 dx$$

$$\text{б) } V = \pi \int_a^b x^2 dx$$

$$\text{в) } V = \pi \int_b^a y^2 dx$$

$$\text{г) } V = \pi \int_b^a x^2 dx$$

14. Если  $y = f(x)$  ( $f(x) \geq 0$ ), то площадь криволинейной трапеции, ограниченной этой линией, двумя прямыми  $x=a$  и  $x=b$  и отрезком оси абсцисс  $a \leq x \leq b$ , вычисляется по формуле

$$\text{а) } S = \int_a^b f(x) dx$$

$$\text{б) } S = \int_b^a f(x) dx$$

$$\text{в) } S = \int f(x) dx$$

$$\text{г) } S = f(x) \int_a^b dx$$

15. Укажите первообразную функции  $f(x) = 3x^2 - \sin x$

$$\text{а) } F(x) = x^3 - \cos x$$

$$\text{б) } F(x) = \frac{x^2}{2} - \sin x$$

$$\text{в) } F(x) = x^2 + \cos x$$

$$\text{г) } F(x) = 2 - \cos x$$

16. Определенный интеграл  $\int_1^2 4x^3 dx$  равен

а) 36; б) 17; в) 16; г) 15

17. Площадь криволинейной трапеции, ограниченной линиями  $y=4-x^2$ ,  $y=0$  определяется интегралом

$$\text{а) } \int_{-2}^0 (4-x^2) dx; \text{ б) } \int_{-2}^2 (4-x^2) dx; \text{ в) } \int_0^4 (4-x^2) dx; \text{ г) } \int_0^2 (4-x^2) dx$$

18. В результате подстановки  $t = 3x + 2$  интеграл  $\int \frac{dx}{\sqrt{3x+2}}$  приводится к виду

$$\text{а) } \int \frac{dx}{\sqrt{t}}; \text{ б) } \frac{1}{3} \int \frac{dt}{\sqrt{t}}; \text{ в) } 3 \int \frac{dt}{\sqrt{t}}; \text{ г) } \int \frac{dt}{\sqrt{t}}$$

19. Определенный интеграл  $\int_2^3 3x^2 dx$  равен

а) 19; б) 18; в) 35; г) 27

20. Множество всех первообразных функции  $y=5x^4$  имеет вид

а)  $x^5$ ; б)  $5x^5 + C$ ; в)  $x^5 + C$ ; г)  $5x^3 + C$

## Тема 16. Уравнения и неравенства

### Тест №12.

### Вариант 1

*Ответами к заданиям теста являются целые числа или числа, записанные в виде десятичной дроби*

1. В понедельник акции компании подорожали на некоторое количество процентов, а во вторник подешевели на то же самое количество процентов. В результате они стали стоить на 4% дешевле, чем при открытии торгов в понедельник. На сколько процентов подорожали акции компании в понедельник?

2. Имеются два сосуда. Первый содержит 30 кг, а второй – 20 кг раствора кислоты различной концентрации. Если эти растворы смешать, то получится раствор, содержащий 68% кислоты. Если же смешать равные массы этих растворов, то получится раствор, содержащий 70% кислоты. Сколько килограммов кислоты содержится в первом сосуде?

3. Теплоход проходит по течению реки до пункта назначения 200 км и после стоянки возвращается в пункт отправления. Найдите скорость течения, если скорость теплохода в неподвижной воде равна 15 км/ч, стоянка длится 10 часов, а в пункт отправления теплоход возвращается через 40 часов после отплытия из него. Ответ дайте в км/ч.

4. На изготовление 475 деталей первый рабочий тратит на 6 часов меньше, чем второй рабочий на изготовление 550 таких же деталей. Известно, что первый рабочий за час делает на 3 детали больше, чем второй. Сколько деталей в час делает первый рабочий?

5. Из пункта А в пункт В одновременно выехали два автомобиля. Первый проехал с постоянной скоростью весь путь. Второй проехал первую половину пути со скоростью, меньшей скорости первого на 13 км/ч, а вторую половину пути – со скоростью 78 км/ч, в результате чего прибыл в пункт В одновременно с первым автомобилем. Найдите скорость первого автомобиля, если известно, что она больше 48 км/ч. Ответ дайте в км/ч.



## Вариант 2

*Ответами к заданиям теста являются целые числа или числа, записанные в виде десятичной дроби*

1. Цена холодильника в магазине ежегодно уменьшается на одно и то же число процентов от предыдущей цены. Определите, на сколько процентов каждый год уменьшалась цена холодильника, если, выставленный на продажу за 20 000 рублей, через два года был продан за 15 842 рублей.

2. Смешав 30-процентный и 60-процентный растворы кислоты и добавив 10 кг чистой воды, получили 36-процентный раствор кислоты. Если бы вместо 10 кг воды добавили 10 кг 50-процентного раствора той же кислоты, то получили бы 41-процентный раствор кислоты. Сколько килограммов 30-процентного раствора использовали для получения смеси?

3. Теплоход проходит по течению реки до пункта назначения 255 км и после стоянки возвращается в пункт отправления. Найдите скорость теплохода в неподвижной воде, если скорость течения равна 1 км/ч, стоянка длится 2 часа, а в пункт отправления теплоход возвращается через 34 часа после отплытия из него. Ответ дайте в км/ч.

4. На изготовление 99 деталей первый рабочий тратит на 2 часа меньше, чем второй рабочий на изготовление 110 таких же деталей. Известно, что первый рабочий за час делает на 1 деталь больше, чем второй. Сколько деталей в час делает второй рабочий?

5. Из пункта *A* в пункт *B* одновременно выехали два автомобиля. Первый проехал с постоянной скоростью весь путь. Второй проехал первую половину пути со скоростью 24 км/ч, а вторую половину пути – со скоростью, на 16 км/ч большей скорости первого, в результате чего прибыл в пункт *B* одновременно с первым автомобилем. Найдите скорость первого автомобиля. Ответ дайте в км/ч.

**Критерий оценки.** За каждый правильный ответ студент получает 2 балла.

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	балл (отметка)	вербальный аналог
более 90	5	отлично
от 70 до 89	4	хорошо
от 50 до 69	3	удовлетворительно
менее 49	2	неудовлетворительно

## 5. Итоговый контроль освоения учебной дисциплины

Итоговый контроль освоения учебной дисциплины осуществляется при проведении письменного экзамена, который проводится в рамках учебных часов, выделенных на промежуточную аттестацию.

Письменный экзамен по учебной дисциплине проводится с учетом результатов текущего контроля. Обучающиеся получают заранее подготовленные экзаменационные билеты, далее следует короткий инструктаж, в ходе которого обращается внимание обучающихся на количество заданий, на необходимость распределения времени на их выполнение, оформление. Задания рекомендуется выполнять по порядку. При проведении письменного экзамена обучающимся предоставляется право пользоваться справочной литературой.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

### Снежинский физико-технический институт –

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

**(СФТИ НИЯУ МИФИ)**

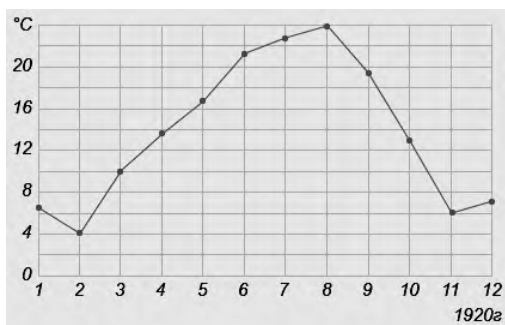
### Комплект заданий для письменного экзамена

по учебной дисциплине: ПД.01 Математика

### Экзаменационный билет № 1

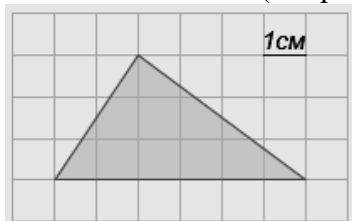
#### Обязательная часть

- В1. (1 балл) Летом килограмм клубники стоит 80 рублей. Маша купила 1 кг 750 г. клубники. Сколько рублей сдачи она должна получить с 200 рублей?
- В2. (1 балл) На рисунке жирными точками показана среднемесячная температура воздуха в Сочи за каждый месяц 1920 года. По горизонтали указываются месяцы, по вертикали — температура в градусах Цельсия. Для наглядности жирные точки соединены линией.



Определите по рисунку разность между наибольшей и наименьшей среднемесячными температурами за указанный период. Ответ дайте в градусах Цельсия.

- В3. (1 балл) Найдите площадь треугольника, изображённого на клетчатой бумаге с размером клетки 1 см x 1 см (см. рис.). Ответ дайте в квадратных сантиметрах.



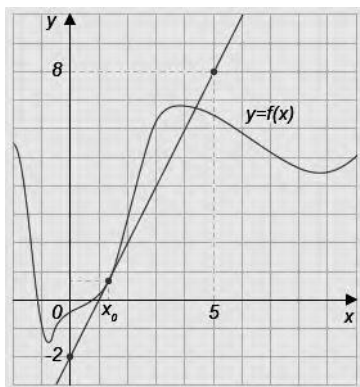
- В4. (1 балл) Интернет-провайдер (компания, оказывающая услуги по подключению к сети Интернет) предлагает три тарифных плана.

Тарифный план	Абонентская плата	Плата за трафик
План "0"	Нет	2,5 руб. за 1 Мб
План "500"	550 руб. за 500 Мб трафика в месяц	2 руб. за 1 Мб сверх 500 Мб
План "800"	700 руб. за 800 Мб трафика в месяц	1,5 руб. за 1 Мб сверх 800 Мб

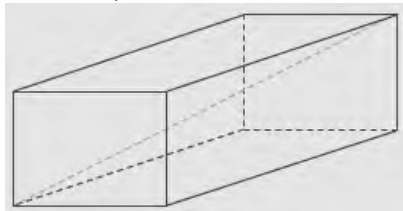
Пользователь предполагает, что его трафик составит 650 Мб в месяц, и исходя из этого выбирает наиболее дешёвый тарифный план.

Сколько рублей заплатит пользователь за месяц, если его трафик действительно будет равен 650 Мб?

- В5. (1 балл) Найдите корень уравнения  $\sqrt{x-2} = 6$   
 В6. (1 балл) В треугольнике  $ABC$  угол  $C$  равен  $90^\circ$ ,  $\cos B = 0,6$ ;  $AB = 10$ . Найдите  $AC$ .  
 В7. (1 балл) Вычислить:  $7^{\sqrt{5}+8} \cdot 7^{-\sqrt{5}-6}$   
 В8. (1 балл) На рисунке изображены график функции  $y = f(x)$  и касательная к этому графику, проведённая в точке с абсциссой  $x_0$ .  
 Найдите значение производной функции  $f(x)$  в точке  $x_0$ .



- В9. (1 балл) Ребра прямоугольного параллелепипеда, выходящие из одной вершины, имеют длины 3, 4 и 12. Найдите длину диагонали этого прямоугольного параллелепипеда.

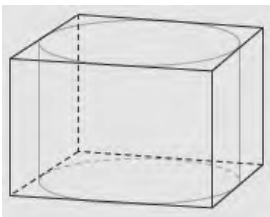


- В10. (1 балл) На столе лежат цветные ручки: синяя, красная, чёрная и зелёная. Петя случайно берёт со стола ручку. С какой вероятностью эта ручка окажется чёрной?

- V11. (1 балл) Тело движется по закону:  $S(t) = t^2 - 6t + 4$ . Определите, в какой момент времени скорость будет равна 4.
- V12. (1 балл) Найдите все первообразные для функции  $y = e^x + 2x - 1$ .
- V13. (1 балл) Найдите значение выражения:  $7^2 \cdot 7^3$
- V14. (1 балл) Решите уравнение:  $\lg(x + 5) = 1$ .
- V15. (1 балл) Решите неравенство:  $25^{x+1} > \frac{1}{5}$
- V16. (1 балл) Найдите область определения функции:  $y = \log_2 \frac{x-1}{x+3}$
- V17. (1 балл) Решите уравнение:  $2 \cos\left(\frac{\pi}{2} - x\right) = \sin \frac{\pi}{2}$
- V18. (1 балл) Решите систему уравнений:  $\begin{cases} x - y = 1 \\ 2^x = 4^y \end{cases}$
- V19. (1 балл) Сила тока в цепи  $I$  (в амперах) определяется напряжением в цепи и сопротивлением электроприбора по закону Ома:  $I = \frac{U}{R}$ , где  $U$  — напряжение в вольтах,  $R$  — сопротивление электроприбора в Омах. В электросеть включен предохранитель, который плавится, если сила тока превышает 10 А. Определите, какое минимальное сопротивление должно быть у электроприбора, подключаемого к розетке в 220 В, чтобы сеть продолжала работать. Ответ выразите в Омах.

### Дополнительная часть

- V20. (3 балла) Прямоугольный параллелепипед описан около цилиндра, радиус основания которого равен 5. Объем параллелепипеда равен 50. Найдите высоту цилиндра.



- V21. (3 балла) Найдите наибольшее значение функции  $y = x^3 + 2x^2 + x + 3$  на отрезке  $[-3; -0,5]$ .
- V22. (3 балла) Решите уравнение  $2 \cos^3 x - 2 \cos x + \sin^2 x = 0$ .
- V23. (3 балла) Решите уравнение:  $\sin 2x = |\sin x|$

Инструкция: Внимательно прочитайте задание.

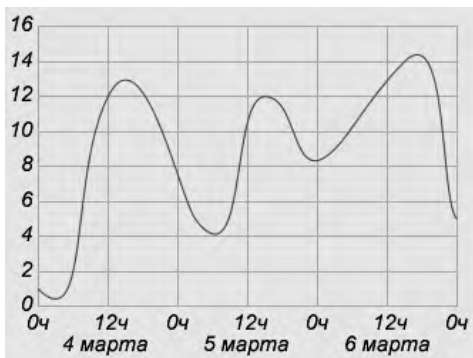
Время выполнения задания 150 минут.

Преподаватель: \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /  
подпись ФИО

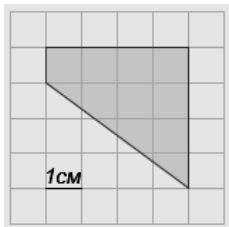
## Экзаменационный билет № 2

### Обязательная часть

- В1. (1 балл) Флакон шампуня стоит 130 рублей. Какое наибольшее число флаконов можно купить на 1100 рублей во время распродажи, скидка на шампунь составляет 35%?
- В2. (1 балл) На рисунке изображён график изменения температуры воздуха на протяжении трёх дней. По горизонтали указывается дата и время суток, по вертикали — значение температуры в градусах Цельсия.



- Определите по рисунку, какой была наибольшая температура воздуха 5 марта. Ответ дайте в градусах Цельсия.
- В3. (1 балл) На клетчатой бумаге с клетками размером 1 см × 1 см изображена трапеция (см. рисунок). Найдите ее площадь в квадратных сантиметрах.

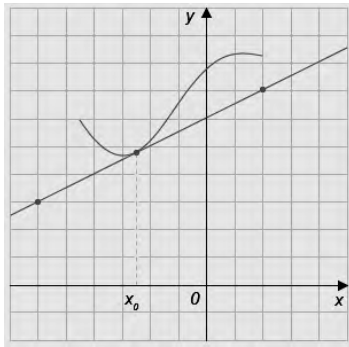


- В4. (1 балл) Библиотеке для изготовления книжных полок требуется заказать 52 одинаковых стекла в одной из трех фирм. Площадь каждого стекла 0,25 м<sup>2</sup>. Ниже приведены цены на стекло, а также на резку стекла и шлифовку края.

Фирма	Цена стекла (за 1 м <sup>2</sup> )	Резка и шлифовка (за одно стекло)
«Стекляшка»	430 рублей	70 рублей
«Стёклышко»	450 рублей	60 рублей
«Вдребезги»	460 рублей	55 рублей

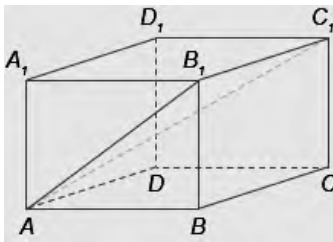
Сколько рублей будет стоить самый дешевый заказ?

- В5. (1 балл) Найдите корень уравнения  $\sqrt{x+2}=5$
- В6. (1 балл) В треугольнике ABC угол C равен 90°,  $\cos B = \frac{20}{29}$ , AB=29. Найдите AC.
- В7. (1 балл) Найдите значение выражения  $\sqrt{730^2 - 728^2}$
- В8. (1 балл) На рисунке изображён график функции  $y=f(x)$  и касательная к нему в точке с абсциссой  $x_0$ .



Найдите значение производной функции  $f(x)$  в точке  $x_0$

- B9. (1 балл) В прямоугольном параллелепипеде  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$  диагональ  $AC_1=17$ , ребра  $AB=9$ ,  $BC=8$ . Найти  $BB_1$ .



- B10. (1 балл) В корзине лежат яблоки разных сортов: 20 красных, 35 жёлтых и 25 зелёных. С какой вероятностью случайно вынутое из корзины яблоко окажется красным?
- B11. (1 балл) Тело движется по закону:  $S(t) = t^2 - 2t + 5$ . Определите, в какой момент времени скорость будет равна 6.
- B12. (1 балл) Найдите все первообразные для функции  $y = e^x + 4x + 2$ .
- B13. (1 балл) Найдите значение выражения:  $5^{2 \log_5 7}$
- B14. (1 балл) Решите уравнение:  $\lg(x - 8) = 2$ .
- B15. (1 балл) Решите неравенство:  $36^{x-1} > \frac{1}{6}$
- B16. (1 балл) Найдите область определения функции:  $y = \log_4 \frac{x-2}{x-3}$
- B17. (1 балл) Решите уравнение:  $2 \cos\left(\frac{\pi}{2} - x\right) = \sin \pi$
- B18. (1 балл) Решите систему уравнений:  $\begin{cases} x + y = 1 \\ 2^x = 4^y \end{cases}$
- B19. (1 балл) Сила тока в цепи  $I$  (в амперах) определяется напряжением в цепи и

сопротивлением электроприбора по закону Ома:  $I = \frac{U}{R}$ , где  $U$  — напряжение в вольтах,  $R$  — сопротивление электроприбора в Омах. В электросеть включен предохранитель, который плавится, если сила тока превышает 8 А. Определите, какое минимальное сопротивление должно быть у электроприбора, подключаемого к розетке в 220 В, чтобы сеть продолжала работать. Ответ выразите в Омах.

### Дополнительная часть

- B20. (3 балла) Около шара описан цилиндр, площадь поверхности которого равна 42. Найдите площадь поверхности шара.



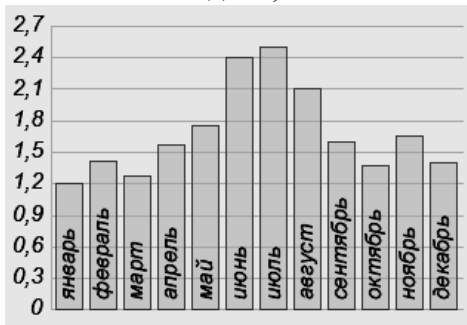
## Экзаменационный билет № 3

### Обязательная часть

В1. (1 балл) В школе 23 восьмиклассника изучают французский язык, что составляет 20% от числа всех восьмиклассников.

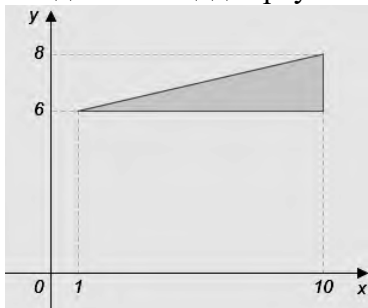
Сколько учеников 8 классов учится в школе?

В2. (1 балл) На диаграмме показано среднеемесячное количество осадков, выпавших в Киеве в 2011 году. По горизонтали указываются месяцы, по вертикали — среднеемесячное количество осадков, выпавших в соответствующий месяц, в миллиметрах.



В3. (1 балл) Определите по диаграмме наименьшее среднеемесячное количество осадков. Ответ дайте в миллиметрах.

Найдите площадь треугольника, вершины которого имеют координаты (1;6), (10;6), (10;8).



В4. (1 балл) В трёх разных автосалонах продаются автомобили одной и той же модели и комплектации. Цены и условиях покупки даны в таблице:

Автосалон	Стоимость автомобиля, руб.	Особые условия
1	550 000	При покупке — скидка 20 000 рублей
2	535 000	—
3	555 000	Комплект зимних шин — в подарок

Комплект зимних шин отдельно стоит 15 000 рублей. Клиент

собирается приобрести автомобиль и комплект зимних шин.

Сколько рублей нужно заплатить за самый дешёвый вариант покупки?

В5. (1 балл) Найдите корень уравнения  $\sqrt{36 - 4x} = 2$ .

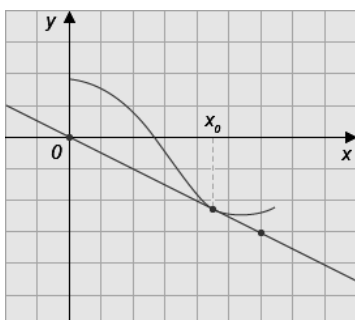
В6. (1 балл) В треугольнике ABC угол C равен  $90^\circ$ ,  $\operatorname{tg} A = \frac{3}{4}$ . Найдите  $\cos A$ .

Найдите значение выражения  $\log_{11} 12,1 + \log_{11} 10$

В7. (1 балл) Вычислить  $\frac{\sqrt{35}\sqrt{1,5}}{\sqrt{2,1}}$

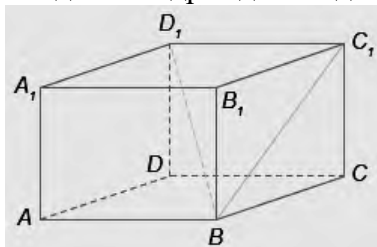
В8. (1 балл) На рисунке изображён график функции  $y = f(x)$  и касательная к нему в точке с абсциссой  $x_0$ .





Найдите значение производной функции  $f(x)$  в точке  $x_0$ .

- V9. (1 балл) В прямоугольном параллелепипеде  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$  дано  $CC_1=9$ ,  $AB=2$ ,  $BD_1=11$ . Найдите квадрат длины диагонали  $BC_1$ .

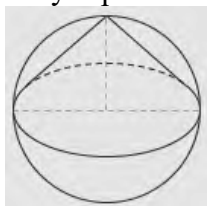


- V10. (1 балл) В каждой связке бананов имеется ровно один банан с наклейкой производителя. Мама купила две связки: в одной 4, а в другой 6 бананов. Ребенок взял первый попавшийся банан из купленных мамой. С какой вероятностью этот банан был с наклейкой производителя?
- V11. (1 балл) Тело движется по закону:  $S(t) = t^2 - 3t + 2$ . Определите, в какой момент времени скорость будет равна 5.
- V12. (1 балл) Найдите все первообразные для функции  $y = e^x + 3x^2 - 1$ .
- V13. (1 балл) Найдите значение выражения:  $4^{3 \log_4 3}$
- V14. (1 балл) Решите уравнение:  $\log_8(x + 3) = 2$ .
- V15. (1 балл) Решите неравенство:  $16^{x+2} > \frac{1}{4}$
- V16. (1 балл) Найдите область определения функции:  $y = \log_5 \frac{x-2}{x+4}$
- V17. (1 балл) Решить уравнение:  $2 \sin(\pi - x) = \cos \frac{\pi}{2}$
- V18. (1 балл) Решите систему уравнений:  $\begin{cases} x - y = 2 \\ 3^x = 9^y \end{cases}$
- V19. (1 балл) Сила тока в цепи  $I$  (в амперах) определяется напряжением в цепи и

сопротивлением электроприбора по закону Ома:  $I = \frac{U}{R}$ , где  $U$  — напряжение в вольтах,  $R$  — сопротивление электроприбора в Омах. В электросеть включен предохранитель, который плавится, если сила тока превышает 4 А. Определите, какое минимальное сопротивление должно быть у электроприбора, подключаемого к розетке в 220 В, чтобы сеть продолжала работать. Ответ выразите в Омах.

### Дополнительная часть

- V20. (3 балла) В шар вписан конус. Радиус основания конуса равен радиусу шара. Объем конуса равен 3. Найдите объем шара.

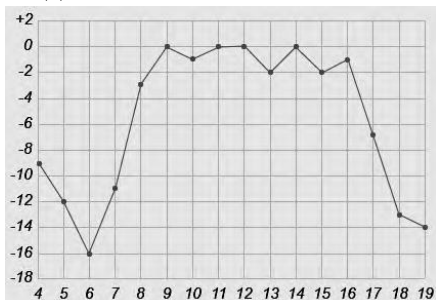




## Экзаменационный билет № 4

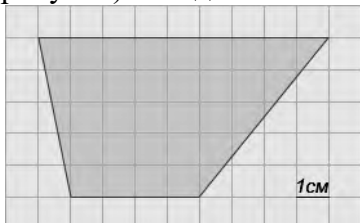
### Обязательная часть

- V1. (1 балл) Саша пригласил друзей на свой день рождения, отправив SMS-сообщения 17 друзьям. Отправка одного SMS-сообщения стоит 1 рубль 50 копеек. До отправки сообщений на счету 55 рублей. Сколько рублей останется у Саши после отправки всех сообщений?
- V2. (1 балл) На рисунке жирными точками показана среднесуточная температура воздуха в Орле каждый день с 4 по 19 января 2012 года. По горизонтали указываются числа месяца, по вертикали — температура в градусах Цельсия. Для наглядности жирные точки соединены линией.



Определите по рисунку разность между наибольшей и наименьшей среднесуточными температурами за указанный период. Ответ дайте в градусах Цельсия.

- V3. (1 балл) На клетчатой бумаге с клетками размером 1 см × 1 см изображена трапеция (см. рисунок). Найдите ее площадь в квадратных сантиметрах.



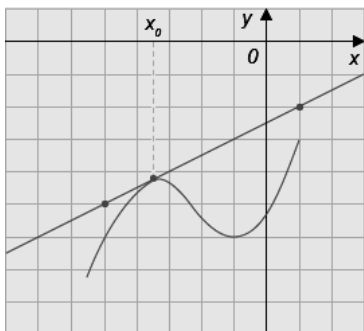
- V4. (1 балл) В таблице даны тарифы на услуги трех фирм такси. Предполагается поездка длительностью 60 минут. Нужно выбрать фирму, в которой заказ будет стоить дешевле всего.

Фирма такси	Подача машины	Продолжительность поездки* и стоимость минимальной поездки	Стоимость 1 минуты сверх продолжительности минимальной поездки
1	200 руб.	Нет	11 руб.
2	Бесплатно	10 мин. 200 руб.	16 руб.
3	180 руб.	15 мин. 300 руб.	12 руб.

\*Если поездка продолжается меньше указанного времени, она оплачивается по стоимости минимальной поездки.

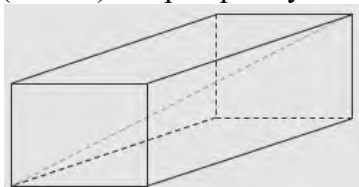
Сколько рублей будет стоить этот заказ?

- V5. (1 балл) Найдите корень уравнения  $\sqrt{x+1} = 5$ .
- V6. (1 балл) В прямоугольном треугольнике ABC катеты равны 15 и 6. Найдите тангенс острого угла при большем катете.
- V7. (1 балл) Найдите значение выражения  $3^9 2^6 : 6^6$
- V8. (1 балл) На рисунке изображён график функции  $y=f(x)$  и касательная к нему в точке с абсциссой  $x_0$



Найдите значение производной функции  $f(x)$  в точке  $x_0$ .

- V9. (1 балл) Рёбра прямоугольного параллелепипеда равны 4, 7 и 4. Найдите диагональ.



- V10. (1 балл) Петя бросает игральный кубик. С какой вероятностью на верхней грани выпадет четное число?

- V11. (1 балл) Тело движется по закону:  $S(t) = t^2 - 5t + 3$ . Определите, в какой момент времени скорость будет равна 7.

- V12. (1 балл) Найдите все первообразные для функции  $y = e^x + 4x - 3$ .

- V13. (1 балл) Найти значение выражения:  $8^{2 \log_8 7}$

- V14. (1 балл) Решите уравнение:  $\lg(x - 9) = 2$ .

- V15. (1 балл) Решите неравенство:  $9^{x-1} < \frac{1}{27}$

- V16. (1 балл) Найдите область определения функции:  $y = \log_2 \frac{x-1}{x+3}$

- V17. (1 балл) Решить уравнение:  $\cos(\pi - x) = \sin \frac{\pi}{2}$

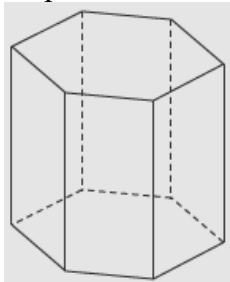
- V18. (1 балл) Решите систему уравнений:  $\begin{cases} x - y = 1 \\ 4^x = 16^y \end{cases}$

- V19. (1 балл) Сила тока в цепи  $I$  (в амперах) определяется напряжением в цепи и

сопротивлением электроприбора по закону Ома:  $I = \frac{U}{R}$ , где  $U$  — напряжение в вольтах,  $R$  — сопротивление электроприбора в Омах. В электросеть включен предохранитель, который плавится, если сила тока превышает 25 А. Определите, какое минимальное сопротивление должно быть у электроприбора, подключаемого к розетке в 220 В, чтобы сеть продолжала работать. Ответ выразите в Омах.

### Дополнительная часть

- V20. (3 балла) Найдите площадь боковой поверхности правильной шестиугольной призмы, сторона основания которой равна 3, а высота — 6.



- V21. (3 балла) На отрезке  $[9; 13]$  найдите наименьшее значение функции  $f(x) = x^3 - 20x^2 + 100x + 23$ .

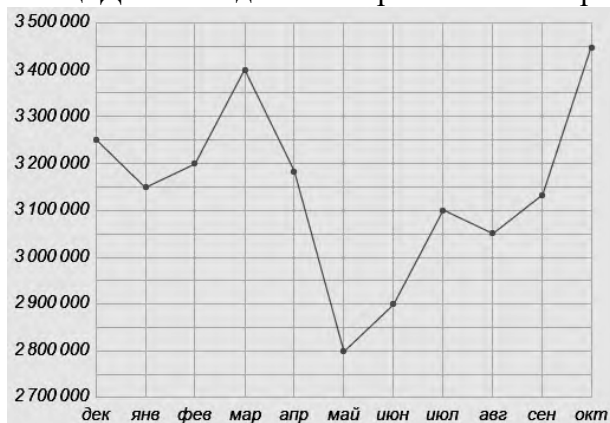
- V22. (3 балла) Решите уравнение  $\sin\left(\frac{3\pi}{2} - 2\alpha\right) = \sin \alpha$



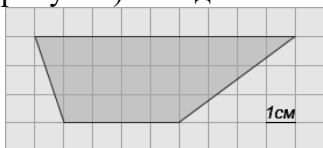
## Экзаменационный билет № 5

### Обязательная часть

- V1. (1 балл) В двухдневный поход идут 23 человека. Какое наименьшее число четырёхместных палаток им нужно взять с собой?
- V2. (1 балл) На рисунке жирными точками показана месячная аудитория поискового сайта Ya.ru во все месяцы с декабря 2008 по октябрь 2009 года. По горизонтали указываются месяцы, по вертикали — количество человек, посетивших сайт хотя бы раз за данный месяц. Для наглядности жирные точки на рисунке соединены линией.



- Определите по рисунку, сколько месяцев из данного периода месячная аудитория колебалась в пределах от 3 000 000 до 3 300 000 человек.
- V3. (1 балл) На клетчатой бумаге с клетками размером 1 см × 1 см изображена трапеция (см. рисунок). Найдите ее площадь в квадратных сантиметрах.



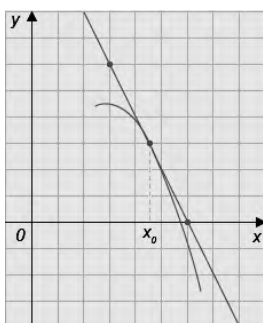
- V4. (1 балл) Интернет-провайдер (компания, оказывающая услуги по подключению к сети Интернет) предлагает три тарифных плана.

Тарифный план	Абонентская плата	Плата за 1 Мб трафика
1. План "0"	Нет	2,5 руб. за 1 Мб
2. План "500"	850 руб. за 500 Мб трафика в месяц	2 руб. за 1 Мб сверх 500 Мб
3. План "800"	1100 руб. за 800 Мб трафика в месяц	1,5 руб. за 1 Мб сверх 800 Мб

Пользователь планирует, что его трафик составит 700 Мб и, исходя из этого, выбирает наиболее дешевый тарифный план.

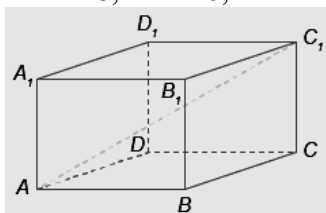
Сколько рублей заплатит пользователь за месяц, если его трафик действительно будет равен 700 Мб?

- V5. (1 балл) Найдите корень уравнения  $\sqrt{x+5} = 4$
- V6. (1 балл) В треугольнике ABC угол C равен  $90^\circ$ ,  $\sin A = \frac{11}{14}$ , BC=11. Найдите AB.
- V7. (1 балл) Вычислите  $6^{\sqrt{7}+5} \cdot 6^{-\sqrt{7}-3}$ .
- V8. (1 балл) На рисунке изображён график функции  $y=f(x)$  и касательная к нему в точке с абсциссой  $x_0$ .



Найдите значение производной функции  $f(x)$  в точке  $x_0$ .

- V9. (1 балл) В прямоугольном параллелепипеде  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$  известно, что  $AC_1=18$ ,  $AB=16$ ,  $A_1 D_1=2$ . Найдите длину ребра  $AA_1$ .

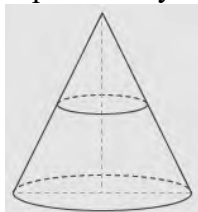


- V10. (1 балл) В конкурсе красоты принимают участие 25 девушек: 6 школьниц, 9 студенток, остальные — аспирантки. Порядок, в котором выступают красавицы, определяется жребием. Найдите вероятность того, что девушка, выступающая первой, окажется аспиранткой.
- V11. (1 балл) Тело движется по закону:  $S(t) = t^2 - 5t + 10$ . Определите, в какой момент времени скорость будет равна 15.
- V12. (1 балл) Найдите все первообразные для функции  $y = e^x + 6x - 4$ .
- V13. (1 балл) Найдите значение выражения:  $128 \log_5 \sqrt[8]{5}$
- V14. (1 балл) Решите уравнение:  $\log_8(x + 6) = \log_8(2x - 6)$ .
- V15. (1 балл) Решите неравенство:  $125^{x+1} > \frac{1}{5}$
- V16. (1 балл) Найдите область определения функции:  $y = \log_5 \frac{x-4}{x+7}$
- V17. (1 балл) Решить уравнение:  $\cos\left(\frac{\pi}{2} - x\right) = \cos \pi$
- V18. (1 балл) Решите систему уравнений:  $\begin{cases} x - y = 1 \\ 2^x = 8^y \end{cases}$
- V19. (1 балл) Сила тока в цепи  $I$  (в амперах) определяется напряжением в цепи и

сопротивлением электроприбора по закону Ома:  $I = \frac{U}{R}$ , где  $U$  — напряжение в вольтах,  $R$  — сопротивление электроприбора в омах. В электросеть включен предохранитель, который плавится, если сила тока превышает 27,5 А. Определите, какое минимальное сопротивление должно быть у электроприбора, подключаемого к розетке в 220 вольт, чтобы сеть продолжала работать. Ответ выразите в омах.

#### Дополнительная часть

- V20. (3 балла) Объем конуса равен 20. Через середину его высоты провели плоскость, параллельную основанию. Найдите объем конуса, отсекаемого этой плоскостью.

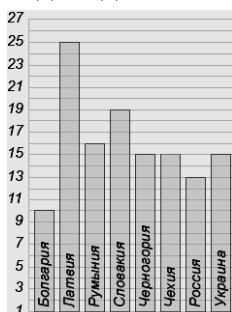


- V21. (3 балла) Найдите наибольшее значение функции  $y = x^3 + 2x^2 + x + 3$  на отрезке  $[-3; -0,5]$ .
- V22. (3 балла) Решите уравнение  $\sin 2x = 2 \sin x - \cos x + 1$ .
- V23. (3 балла) Решите уравнение:  $\sin 2x = \sqrt{2} |\sin x|$

## Экзаменационный билет № 6

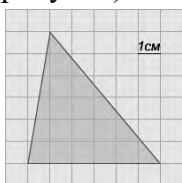
### Обязательная часть

- V1. (1 балл) Флакон шампуня стоит 160 рублей. Какое наибольшее число флаконов можно купить на 1000 рублей во время распродажи, когда скидка составляет 25%?
- V2. (1 балл) Ниже приведена диаграмма, отображающая уровень подоходного налога в нескольких государствах. По горизонтали указана страна, по вертикали — уровень подоходного налога в процентах.



Определите, в скольких из перечисленных государств уровень подоходного налога превышает 15%.

- V3. (1 балл) На клетчатой бумаге с клетками размером 1 см × 1 см изображен треугольник (см. рисунок). Найдите его площадь в квадратных сантиметрах.



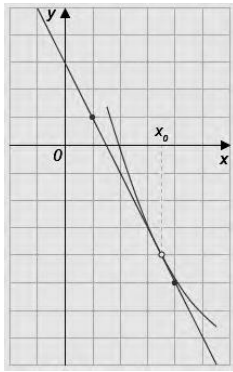
- V4. (1 балл) Для облицовки дома необходимо 20 тонн облицовочного кирпича у одного из трех поставщиков. Вес одного кирпича 5 кг. Цены и условия доставки приведены в таблице.

Поставщик	Цена кирпича (за 1 кирпич)	Стоимость доставки	Специальные условия
А	53 рубля	7000 рублей	Нет
Б	56 рублей	6500 рублей	Если стоимость заказа выше 200000 рублей, доставка бесплатно.
В	66 рублей	5000 рублей	При заказе свыше 240000 рублей, доставка со скидкой 50%.

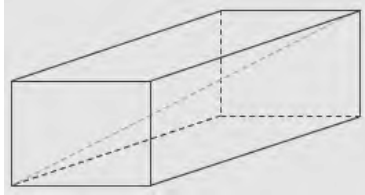
Во сколько рублей обойдется наиболее дешевый вариант покупки с доставкой?

- V5. (1 балл) Найдите корень уравнения  $\sqrt{x + 9} = 6$
- V6. (1 балл) В треугольнике ABC угол A равен  $90^\circ$ ,  $\operatorname{tg} B = 3$ ,  $AC = 9$ . Найдите AB.
- V7. (1 балл) Вычислите  $5^{\sqrt{2}+6} \cdot 5^{-\sqrt{2}-4}$
- V8. (1 балл) На рисунке изображен график функции  $y=f(x)$  и касательная к нему в точке с абсциссой  $x_0$ . Найдите значение производной функции  $f'(x)$  в точке  $x_0$ .





B9. (1 балл) Рёбра прямоугольного параллелепипеда равны 2, 9 и 6. Найдите его диагональ.



B10. (1 балл) В пекарне, выпекающей булочки с изюмом, в среднем на 100 булочек в 5 булочек забывают положить изюм. Найдите вероятность того, что купленная булочка окажется с изюмом.

B11. (1 балл) Тело движется по закону:  $S(t) = t^2 + 6t + 5$ . Определите, в какой момент времени скорость будет равна 18.

B12. (1 балл) Найдите все первообразные для функции  $y = e^x - 3x^2 - 5$ .

B13. (1 балл) Найти значение выражения:  $5^{4 \log_5 2}$

B14. (1 балл) Решите уравнение:  $\log_4(x + 7) = 3$ .

B15. (1 балл) Решите неравенство:  $9^{x-1} \leq \frac{1}{81}$

B16. (1 балл) Найдите область определения функции:  $y = \log_2 \frac{x+3}{x-6}$

B17. (1 балл) Решить уравнение:  $\cos(\pi - x) = \sin \frac{\pi}{6}$

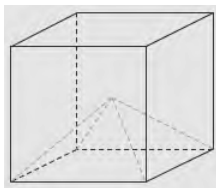
B18. (1 балл) Решите систему уравнений:  $\begin{cases} x - y = 3 \\ 5^x = 25^y \end{cases}$

B19. (1 балл) В розетку электросети подключены приборы, общее сопротивление которых составляет  $R_1 = 110$  Ом. Параллельно с ними в розетку предполагается подключить электрообогреватель. Определите наименьшее возможное сопротивление  $R_2$  этого электрообогревателя, если известно, что при параллельном соединении двух проводников с сопротивлениями  $R_1$  Ом и  $R_2$  Ом их общее сопротивление дается формулой

$R_{\text{общ}} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$  (Ом), а для нормального функционирования электросети общее сопротивление в ней должно быть не меньше 10 Ом. Ответ выразите в омах.

Дополнительная часть

B20. (3 балла) Найдите объём четырехугольной пирамиды, основанием которой является грань куба, а вершиной — центр куба, если объём всего куба равен 15.



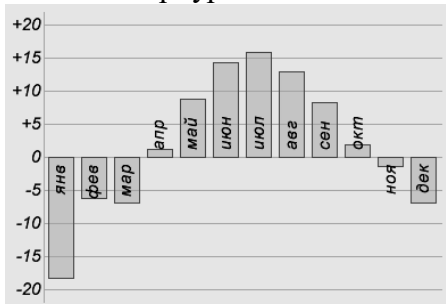
B21. (3 балла) Найдите точку максимума функции:  $y = 9x^2 - x^3$



## Экзаменационный билет № 7

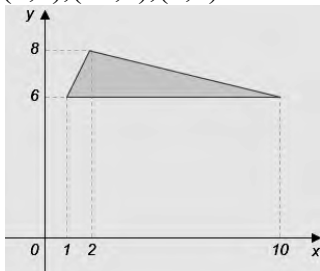
### Обязательная часть

- V1. (1 балл) В пачке 500 листов бумаги формата А4. За неделю в офисе расходуется 1200 листов. Какое наименьшее количество пачек бумаги нужно купить в офис на 5 недель?
- V2. (1 балл) На диаграмме показана средняя температура воздуха (в градусах Цельсия) в Санкт-Петербурге за каждый месяц 1988 года.



Определите по диаграмме, сколько было месяцев, когда среднемесячная температура была выше нуля.

- V3. (1 балл) Найдите площадь треугольника, вершины которого имеют координаты (1;6),(10;6),(2;8).

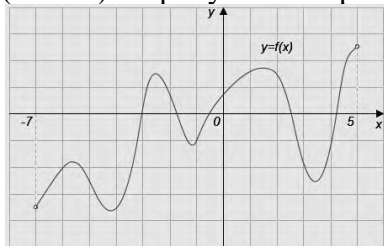


- V4. (1 балл) Для строительства дома нужно приобрести 71 кубометр пенобетона у одного из трех поставщиков. Цены и условия доставки приведены в таблице.

Поставщик	Стоимость пенобетона (за 1 м3)	Стоимость доставки	Дополнительные условия
1	2850 рублей	4600 рублей	
2	2900 рублей	5600 рублей	При заказе на сумму больше 150000 рублей доставка бесплатно
3	2880 рублей	3600 рублей	При заказе более 75 м3 доставка бесплатно

Сколько рублей придется заплатить за самую дешевую покупку с доставкой?

- V5. (1 балл) Решите уравнение  $\sqrt{x-3} = 9$
- V6. (1 балл) В треугольнике  $ABC$  угол  $C$  равен  $90^\circ$ ,  $\cos B = 0,8$ ;  $AB = 10$ . Найдите  $AC$ .
- V7. (1 балл) Вычислите  $8^{\sqrt{3}-7} \cdot 8^{-\sqrt{3}+5}$
- V8. (1 балл) На рисунке изображён график функции  $y=f(x)$ , определенной на интервале  $(-7;5)$ .

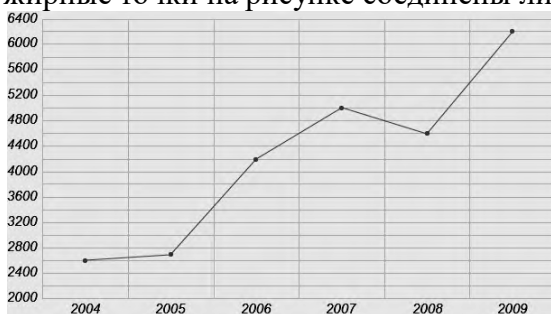




## Экзаменационный билет № 8

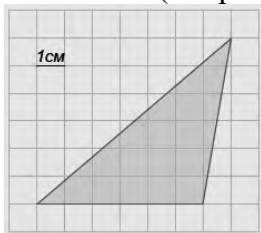
### Обязательная часть

- V1. (1 балл) Магазин закупает цветочные горшки по оптовой цене 110 рублей за штуку и продает с наценкой 30%. Какое наибольшее число таких горшков можно купить в этом магазине на 1200 рублей?
- V2. (1 балл) На рисунке жирными точками показано количество SMS, отправленных во время голосования на конкурсе "Евровидение" в период с 2004 по 2009 год. По горизонтали указываются года, по вертикали — количество SMS в тысячах штук. Для наглядности жирные точки на рисунке соединены линией.



Определите по рисунку, на сколько тысяч увеличилось число SMS в 2009 году по сравнению с 2004 годом.

- V3. (1 балл) Найдите площадь фигуры, изображенной на клетчатой бумаге, если размер клетки 1 см x 1 см (см. рис.). Ответ дайте в квадратных сантиметрах.

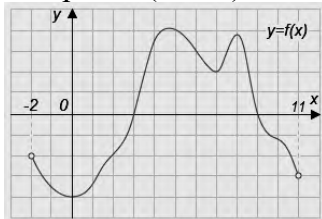


- V4. (1 балл) Для изготовления окон в новом доме требуется заказать 45 одинаковых стекол в одной из трех фирм. Площадь каждого стекла 0,3 м<sup>2</sup>. В таблице приведены цены на стекло, а также на резку стекла и шлифовку края.

Фирма	Цена 1м <sup>2</sup>	Резка и шлифовка одного стекла
А	420 руб.	65 руб.
Б	440 руб.	60 руб.
В	460 руб.	55 руб.

Сколько рублей будет стоить самый дешевый заказ?

- V5. (1 балл) Решите уравнение  $\sqrt{x-2} = 8$
- V6. (1 балл) В треугольнике ABC угол C равен  $90^\circ$ ,  $BC=3$ ,  $\sin A = \frac{3}{5}$ . Найдите AB.
- V7. (1 балл) Вычислите  $\frac{\sqrt[3]{6^3 \sqrt{4}}}{\sqrt[3]{3}}$
- V8. (1 балл) На рисунке изображен график функции  $y=f(x)$ . Найдите количество целых точек интервала  $(-2; 11)$ , в которых производная функции  $f(x)$  положительна.





### Критерии оценки выполнения работы

<b>Оценка</b>	<b>Число баллов, необходимое для получения оценки</b>
«3» (удовлетворительно)	17-19 баллов
«4» (хорошо)	22-27 баллов (не менее 1 задания из дополнительной части)
«5» (отлично)	28-31 балл