

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ**

**КРАЕВОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«КРАСНОЯРСКИЙ КОЛЛЕДЖ ОТРАСЛЕВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И  
ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА»**

**РАССМОТРЕНО**

методической комиссией  
протокол № 10 от 25.06.2025

**УТВЕРЖДЕНО**

Директор КГБПОУ «Красноярский колледж  
отраслевых технологий и предпринимательства»

\_\_\_\_\_/Н. В. Журова  
Приказ № 01-61-1п от 30.06.2025

**ПРОГРАММА ПОДГОТОВКИ  
КВАЛИФИЦИРОВАННЫХ РАБОЧИХ, СЛУЖАЩИХ**

**23.01.17 МАСТЕР ПО РЕМОНТУ И ОБСЛУЖИВАНИЮ АВТОМОБИЛЯ**

(на базе *основного общего образования*)

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

**ОД6.07 Математика**

Зам. директора по УР

\_\_\_\_\_/ Е.В. Миля /  
Подпись                      ФИО

Красноярск, 2025

## СОСТАВ КОМПЛЕКТА

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ .....	3
1.1 Общие положения .....	3
1.2 Результаты освоения учебной дисциплины.....	3
2. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ .....	4
3. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ .....	6
4. КОМПЛЕКТ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ОЦЕНКИ СФОРМИРОВАННОСТИ УМЕНИЙ И ЗНАНИЙ В ХОДЕ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	7
4.1 Задания для текущего контроля освоения учебной дисциплины.....	7
4.2. Задания для проведения промежуточной аттестации по учебной дисциплине .....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>

# 1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

## 1.1. Общие положения

Комплект фондов оценочных средств (ФОС) предназначен для оценки результатов освоения учебной дисциплины ОДб.07 Математика образовательной программы среднего профессионального образования по профессии 23.01.17 Мастер по ремонту и обслуживанию автомобиля.

## 1.2. Результаты освоения учебной дисциплины

Комплект ФОС позволяет оценить следующие результаты освоения учебной дисциплины ОДб.07 Математика:

	Общие компетенции	Показатели оценки результата
ОК.1.	выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам	повышение качества выполняемой работы; создание благоприятных условий для достижения поставленных целей
ОК.2.	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	умение сравнивать, анализировать различные ситуации, рациональное планирование своей деятельности и определение ресурсов для ее осуществления, ответственное отношение за свои действия; анализ собственной деятельности во время выполнения заданий различного характера; прогнозирование исхода эксперимента
ОК.3.	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях	адекватно оценивать свои профессионально-личностные качества, ставить перед собой цели и задачи профессионально-личностного роста; стремление к самообразованию, повышению квалификации в области профессиональной деятельности
ОК.4.	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	рациональное и эффективное поэтапное планирование исследовательской деятельности, бесконфликтное поведение при общении в группе; умение объяснять, доказывать, приводить различные примеры, стремление к повышению качества выполняемой работы
ОК.5.	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста	грамотное изложение своих мыслей как в устной так и в письменной форме по профессиональной тематике на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста; проявление толерантности в рабочем коллективе
ОК.6.	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения	ответственность за судьбу страны; представление своего мнения с соблюдением этических норм и общечеловеческих ценностей; осознание конституционного права и обязанностей; установление гражданской идентичности, патриотизма, уважения к своему народу
ОК.7.	Содействовать сохранению	понимание ответственности за судьбу страны;

	окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	соблюдение правил экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности; обеспечение ресурсосбережения на рабочем месте
--	--	--

Вышеперечисленные умения и знания направлены на формирование у студентов следующих общих и профессиональных компетенций: Производить ремонт и окраску кузовов.

Формой промежуточной аттестации по учебной дисциплине является письменный экзамен, который оценивается по пятибалльной шкале оценок.

## 2.ФОРМЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения – это выявление, измерение и оценивание знаний, умений и формирующихся общих и профессиональных компетенций в рамках освоения учебной дисциплины.

В соответствии с учебным планом профессии 23.01.17 Мастер по ремонту и обслуживанию автомобиля и рабочей программой учебной дисциплины ОДб.07 Математика предусматривается текущий и промежуточный контроль результатов освоения.

Код формируемых компетенций (ОК, ПК)	Раздел/Тема	Тип оценочных мероприятий
ОК-01, ОК-02, ОК-03, ОК-04, ОК-05, ОК-06, ОК-07	Раздел 1. Повторение курса математики основной школы	-
ОК-01, ОК-03, ОК-04, ОК-07, ПК 3.5	Раздел 2. Прямые и плоскости в пространстве	Контрольная работа
ОК-02, ОК-03, ОК-04, ОК-07	Раздел 3. Координаты и векторы	Контрольная работа
ОК-01, ОК-02, ОК-03, ОК-04, ОК-05, ОК-06, ОК-07, ПК 3.5	Раздел 4. Основы тригонометрии. Тригонометрические функции	Контрольная работа
ОК-01, ОК-02, ОК-03, ОК-04, ОК-05, ОК-06, ОК-07, ПК 3.5	Раздел 5. Комплексные числа	Контрольная работа
ОК-01, ОК-02, ОК-03, ОК-04, ОК-05, ОК-06,	Раздел 6. Производная функции, ее применение	Контрольная работа

ОК-07, ПК 3.5		
ОК-01, ОК-02, ОК-03, ОК-04, ОК-05, ОК-06, ОК-07, ПК 3.5	Раздел 7. Многогранники и тела вращения	Контрольная работа
ОК-01, ОК-02, ОК-03, ОК-04, ОК-05, ОК-06, ОК-07, ПК 3.5	Раздел 8. Первообразная функции, ее применение	Контрольная работа
ОК-01, ОК-02, ОК-03, ОК-04, ОК-05, ОК-06, ОК-07, ПК 3.5	Раздел 9. Степени и корни. Степенная функция	Контрольная работа
ОК-01, ОК-02, ОК-03, ОК-04, ОК-05, ОК-06, ОК-07, ПК 3.5	Раздел 10. Показательная функция	Контрольная работа
ОК-01, ОК-02, ОК-03, ОК-04, ОК-05, ОК-06, ОК-07, ПК 3.5	Раздел 11. Логарифмы. Логарифмическая функция	Контрольная работа
ОК-01, ОК-02, ОК-03, ОК-04, ОК-05, ОК-06, ОК-07, ПК 3.5	Раздел 12. Множества. Элементы теории графов	Контрольная работа
ОК-01, ОК-02, ОК-03, ОК-04, ОК-05, ОК-06, ОК-07, ПК 3.5	Раздел 13. Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей	Контрольная работа
ОК-01, ОК-02, ОК-03, ОК-04, ОК-05, ОК-06, ОК-07, ПК 3.5	Раздел 14. Уравнения и неравенства	Контрольная работа

Текущий контроль успеваемости представляет собой проверку усвоения учебного материала, регулярно осуществляемую на протяжении курса обучения.

Текущий контроль результатов освоения учебной дисциплины ОДб.07 Математика, в соответствии с рабочей программой и календарно-тематическим планом, происходит при использовании следующих обязательных форм контроля: контрольная работа

Во время проведения учебных занятий дополнительно используются следующие формы текущего контроля – самостоятельные работы, тест.

Промежуточная аттестация по учебной дисциплине ОДб.07 Математика, письменный экзамен, спецификация которого содержится в данном комплекте ФОС.

Письменный экзамен проводится за счет времени, отведенного на изучение учебной дисциплины. При условии своевременного и качественного выполнения студентом всех видов работ, предусмотренных рабочей программой, экзамен может выставляться, как средний балл текущих оценок за период обучения по учебной дисциплине.

### 3. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Система оценивания каждого вида работ описана в данном комплекте измерительных материалов и в спецификациях к контрольным работам и итоговой аттестации.

Каждый вид работы оценивается по пятибалльной шкале.

«5» (отлично) – за глубокое и полное овладение содержанием учебного материала, в котором студент свободно и уверенно ориентируется; за умение практически применять теоретические знания, высказывать и обосновывать свои суждения. Оценка «5» (отлично) предполагает грамотное и логичное изложение ответа.

«4» (хорошо) – если студент полно освоил учебный материал, владеет научно-понятийным аппаратом, ориентируется в изученном материале, осознанно применяет теоретические знания на практике, грамотно излагает ответ, но содержание и форма ответа имеют отдельные неточности.

«3» (удовлетворительно) – если студент обнаруживает знание и понимание основных положений учебного материала, но излагает его неполно, непоследовательно, допускает неточности, в применении теоретических знаний при ответе на практико-ориентированные вопросы; не умеет доказательно обосновать собственные суждения.

«2» (неудовлетворительно) – если студент имеет разрозненные, бессистемные знания, допускает ошибки в определении базовых понятий, искажает их смысл; не может практически применять теоретические знания.

Тест оценивается по пятибалльной шкале следующим образом: стоимость каждого вопроса 1 балл. За правильный ответ студент получает 1 балл. За неверный ответ или его отсутствие баллы не начисляются. В случае множественного выбора варианта ответа 1 балл начисляется за выбор всех правильных ответов

Оценка «5» соответствует 86% – 100% правильных ответов.

Оценка «4» соответствует 73% – 85% правильных ответов.

Оценка «3» соответствует 53% – 72% правильных ответов.

Оценка «2» соответствует 0% – 52% правильных ответов.

Наименование контроля	Тема	Форма контроля
Текущий контроль	Раздел 1. Повторение курса математики основной школы	-
	Раздел 2 Прямые и плоскости в пространстве	Контрольная работа №1 «Прямые и плоскости в пространстве»
	Раздел 3. Координаты и векторы	Контрольная работа №2 «Координаты и векторы»
	Раздел 4 Основы тригонометрии. Тригонометрические функции	Контрольная работа №3 «Основы тригонометрии. Тригонометрические функции»
	Раздел 5. Комплексные числа	Контрольная работа №4 «Комплексные числа»
	Раздел 6. Производная функции, ее применение	Контрольная работа №5 «Производная функции, ее применение»
	Раздел 7. Многогранники и тела вращения	Контрольная работа №6 «Многогранники и тела вращения»
	Раздел 8. Первообразная функции, ее применение	Контрольная работа №7 «Первообразная функции, ее применение»
	Раздел 9-11. Степени и корни. Степенная функция. Показательная функция. Логарифмы.	Контрольная работа №8 «Степени и корни.

	Логарифмическая функция.»	Степенная функция Показательная функция. Логарифмы. Логарифмическая функция.»
	Раздел 12. Множества. Элементы теории графов	Контрольная работа №9 «Множества. Элементы теории графов»
	Раздел 13. Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей	Контрольная работа №10 «Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей»
	Раздел 14. Уравнения и неравенства	Контрольная работа №11 «Уравнения и неравенства»
Промежуточная аттестация		Экзамен

#### **4. КОМПЛЕКТ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ОЦЕНКИ СФОРМИРОВАННОСТИ УМЕНИЙ И ЗНАНИЙ В ХОДЕ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

##### **4.1 Задания для текущего контроля освоения учебной дисциплины ОДб.07**

##### **Математика**

Текущий контроль по учебной дисциплине ОДб.07 Математика проводится в виде контрольной работы, теста.

Содержание, этапы проведения и критерии оценивания лабораторных и практических работ представлены в методических указаниях по проведению лабораторных и практических работ.

Тестирование проводится индивидуально с применением ИКТ.

Тест оценивается по пятибалльной шкале следующим образом: стоимость каждого вопроса 1 балл. За правильный ответ студент получает 1 балл. За неверный ответ или его отсутствие баллы не начисляются. В случае множественного выбора варианта ответа 1 балл начисляется за выбор всех правильных ответов.

Оценка «5» соответствует 86% – 100% правильных ответов.

Оценка «4» соответствует 73% – 85% правильных ответов.

Оценка «3» соответствует 53% – 72% правильных ответов.

Оценка «2» соответствует 0% – 52% правильных ответов.

#### **Тема: Контрольная работа №1 по теме «Прямые и плоскости в пространстве»**

Условия выполнения задания

1. Место (время) выполнения задания: задание выполняется на занятие в аудиторное время
2. Максимальное время выполнения задания: 90 мин.
3. Вы можете воспользоваться учебником, конспектом лекций

#### **Вариант 1**

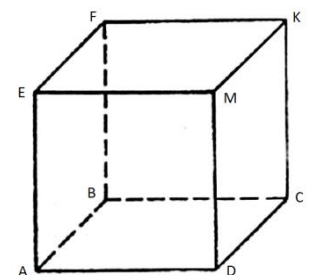
##### **Теоретическая часть**

1. Какое из следующих утверждений верно?
  - а) любые четыре точки лежат в одной плоскости;
  - б) любые три точки не лежат в одной плоскости;
  - в) любые четыре точки не лежат в одной плоскости;

- г) через любые три точки проходит плоскость;  
 д) через любые три точки проходит плоскость, и притом только одна.
2. Сколько общих точек могут иметь две различные плоскости?  
 а) 2; б) 3; в) несколько; г) бесконечно много; д) бесконечно много или ни одной.
3. Выберите верное утверждение:  
 а) Если одна точка прямой лежит в плоскости, то все точки прямой лежат в этой плоскости;  
 б) через прямую и не лежащую на ней точку проходит плоскость, и притом только одна;  
 в) через две пересекающиеся прямые плоскость провести нельзя;  
 г) любые две плоскости не имеют общих точек;  
 д) если четыре точки не лежат в одной плоскости, то какие-нибудь три из них лежат на одной прямой.
4. Прочтите запись и выполните чертеж:  
 а)  $A \in a$ ; б)  $a \cap \alpha$ ; в)  $\alpha \cap \beta = A$ .
5. Точки А, В, С не лежат на одной прямой:  $M \in AB, K \in AC, N \in AC$ . Выберите верное утверждение:  
 а)  $N \in AB$ ; б)  $N \in AC$ ; в)  $N \in ABC$ ; г) точки N и M совпадают; д) точки N и K совпадают
6. Прямая называется перпендикулярной к плоскости, если она  
 а) перпендикулярна к любой прямой в любой плоскости;  
 б) перпендикулярна к любой прямой, лежащей в этой плоскости;  
 в) параллельна к любой прямой в этой плоскости;  
 г) параллельна к любой прямой в любой плоскости.
7. Теорема о прямой, перпендикулярной к плоскости гласит:  
 а) через одну данную точку пространства проходит прямая, перпендикулярная к данной плоскости;  
 б) через любую точку пространства проходит прямая, перпендикулярная к данной плоскости, и притом только одна;  
 в) через одну данную точку пространства проходит прямая, параллельная к данной плоскости, и притом только одна;  
 г) через одну данную точку пространства проходит прямая, параллельная к данной плоскости.
8. Диагонали прямоугольного параллелепипеда  
 а) скрещиваются; б) равны; в) параллельны.
9. Перпендикуляр, проведенный из данной точки к плоскости:  
 а) равен наклонной, проведенной из этой же точки к этой плоскости;  
 б) меньше наклонной, проведенной из этой же точки к этой плоскости;  
 в) больше наклонной, проведенной из этой же точки к этой плоскости;  
 г) равен проекции наклонной, проведенной из этой же точки к этой плоскости.

### Практическая часть

1. Прямые АВ, АС, АД попарно перпендикулярны. Найдите отрезок CD, если АВ = 6 см, ВС = 14 см, АД = 3 см.
2. К плоскости треугольника из центра вписанной в него окружности радиуса 2,1 м восстановлен перпендикуляр длиной 7,2 м. Найдите расстояние от конца этого перпендикуляра до сторон треугольника.
3. Из точки А к данной плоскости проведены перпендикуляр и наклонная, пересекающие плоскость соответственно в точках В и С. Найдите отрезок АВ, если  $AC = 4\sqrt{10}$  м, ВС = 12 м.
4. Из точек А и В, лежащих в двух перпендикулярных плоскостях, опущены перпендикуляры АС и ВD на прямую пересечения плоскостей. Найдите длину отрезка АВ, если АС = 12 м, ВD = 14 м, CD = 12 м.
5. Пользуясь данным чертежом, назовите:  
 а) три плоскости, содержащие точку В;  
 б) прямую, по которой пересекаются плоскости EFK и FBD;  
 в) плоскость, проходящую через прямые AD и KA





6. Дан треугольник ABC. Плоскость параллельная прямой AC, пересекает сторону AB этого треугольника в точке M и сторону BC в точке K. Найдите MK, если  $AC = 16$  см,  $CK = 3$  см,  $BK = 5$  см.

## Вариант 2

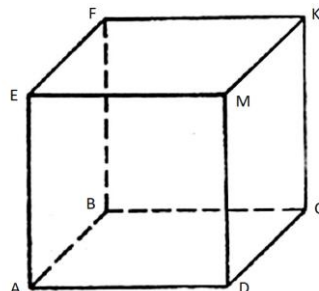
### Теоретическая часть

1. Что можно сказать о взаимном расположении двух плоскостей, которые имеют три общие точки, не лежащие на одной прямой?
  - а) пересекаются;
  - б) ничего сказать нельзя;
  - в) не пересекаются;
  - г) имеют три общие точки.
2. Могут ли две различные плоскости иметь только две общие точки?
  - а) никогда;
  - б) могут, но при дополнительных условиях;
  - в) всегда имеют;
  - г) нельзя ответить на вопрос.
3. Выберите верное утверждение:
  - а) через любые три точки проходит плоскость, и притом только одна;
  - б) если две точки прямой лежат в плоскости, то все точки прямой лежат в этой плоскости;
  - в) если две плоскости имеют общую точку, то они не пересекаются;
  - г) через прямую и точку, лежащую на ней, проходит плоскость, и притом только одна;
  - д) через две пересекающиеся прямые плоскость провести нельзя.
4. Запишите символически и выполните чертеж: прямая AB пересекает плоскость  $\alpha$  в точке O, а прямая SE лежит в плоскости  $\alpha$ .
5. Прямые a и b пересекаются в точке O:  $A \in a, B \in b, Y \in AB$ . Выберите верное утверждение:
  - а) Точки O и Y не лежат в одной плоскости;
  - б) прямые OY и a параллельны;
  - в) прямые a, b и точка Y лежат в одной плоскости;
  - г) точки O и Y совпадают;
  - д) точки Y и A совпадают.
6. Две прямые в пространстве называются перпендикулярными (взаимно перпендикулярными), если
  - а) угол между ними равен сто девяносто градусов;
  - б) угол между ними равен девяносто градусов;
  - в) угол между ними равен сто восемьдесят градусов;
  - г) угол между ними равен триста шестьдесят градусов.
7. Теорема о трех перпендикулярах гласит:
  - а) прямая, проведенная не в плоскости не через основание наклонной перпендикулярно к ее проекции на эту плоскость, перпендикулярна и самой наклонной;
  - б) прямая, проведенная в плоскости через основание наклонной перпендикулярно к ее проекции на эту плоскость, перпендикулярна и самой наклонной;
  - в) прямая, проведенная не в плоскости не через основание наклонной не перпендикулярно к ее проекции на эту плоскость, не перпендикулярна и самой наклонной.
8. Диагонали прямоугольного параллелепипеда
  - а) скрещиваются;
  - б) равны;
  - в) параллельны.
9. Квадрат диагонали прямоугольного параллелепипеда равен
  - а) произведению квадратов трех его измерений;
  - б) сумме квадратов трех его измерений;
  - в) сумме квадратов двух его измерений;
  - г) произведению квадратов двух его измерений.

### Практическая часть

1. Прямые AB, AC, AD попарно перпендикулярны. Найдите отрезок CD, если  $BD = 18$  см,  $BC = 32$  см,  $AD = 5$  см.
2. К плоскости треугольника из центра вписанной в него окружности радиуса 6,1 м восставлен перпендикуляр длиной 6 м. Найдите расстояние от конца этого перпендикуляра до сторон треугольника.

3. Из точки А к данной плоскости проведены перпендикуляр и наклонная, пересекающие плоскость соответственно в точках В и С. Найдите отрезок АВ, если  $AC = 3\sqrt{10}$  м,  $BC = 9$  м.
4. Из точек А и В, лежащих в двух перпендикулярных плоскостях, опущены перпендикуляры АС и ВD на прямую пересечения плоскостей. Найдите длину отрезка АВ, если  $AC = 6$  м,  $BD = 8$  м,  $CD = 24$  м.
5. Пользуясь данным чертежом, назовите:
  - а) три плоскости, содержащие точку М;
  - б) прямую, по которой пересекаются плоскости ВCD и FAC;
  - в) плоскость, проходящую через прямые ВМ и МE.



6. Дан треугольник ABC. Плоскость параллельная прямой ВС, пересекает сторону АВ в точке Е и сторону АС в точке Н. Найдите ЕН, если  $AE = 16$  см,  $BE = 8$  см,  $BC = 18$  см.

### Критерии оценивания контрольной работы

На оценку «5» нужно выполнить 9 заданий теоретической части и 5 заданий практической

На оценку «4» - 8 заданий теоретической части и 4 задания практической

На оценку «3» - 7 заданий теоретической части и 3 задания практической

На оценку «2» - менее 7 заданий теоретической части и менее 3 задания практической

### Эталон ответов:

№ задания	Вариант 1	Вариант 2
<b>Теоретическая часть</b>		
1	д	г
2	д	г
3	а	б
4		
5	в	в
6	б	б
7	б	б
8	б	б
9	б	б
<b>Практическая часть</b>		
1	13	$5\sqrt{30}$
2	7,5	8,5
3	4	3
4	22	26
5	а) ABC, ABF, FBC б) FM в) ADK	а) EMK, KMD, EMD б) AC в) BEM
6	10	12

### Тема: Контрольная работа №2 «Координаты и векторы»

Условия выполнения задания

1. Место (время) выполнения задания: задание выполняется на занятие в аудиторное время
2. Максимальное время выполнения задания: 90 мин.
3. Вы можете воспользоваться учебником, конспектом лекций

### Вариант 1

### Теоретическая часть

Дополните выражения:

1. Вектором на плоскости называется \_\_\_\_\_
2. Модулем вектора называется \_\_\_\_\_
3. Два вектора в пространстве называются противоположно направленными, если \_\_\_\_\_
4. Коллинеарные векторы называются сонаправленными, если их \_\_\_\_\_ совпадают.
5. Два вектора считаются равными, если \_\_\_\_\_
6. При умножении вектора на число \_\_\_\_\_
7. Нулевой вектор коллинеарен \_\_\_\_\_ вектору.
8. Координаты суммы двух векторов равны \_\_\_\_\_ соответствующих \_\_\_\_\_ данных векторов.
9. Что такое декартова система координат?
10. Основателем системы координат является \_\_\_\_\_
11. Ось ординат обозначается \_\_\_\_\_
12. Угол между осями ординат и абсцисс равен \_\_\_\_\_
13. Формулы вычисления координат середины отрезка имеют вид \_\_\_\_\_

### Практическая часть

1. Построить точки по заданным координатам: A(5; -1; 3), B(2; 3; -4), C(6; -6; 2), D(3; -2; 1).
2. Точка С является серединой отрезка АВ. Найдите координаты точки С, если: A(4; -3; 2), B(-2; 5; 8).
3. Укажите среди векторов  $\overline{AB}$ ,  $\overline{BC}$ ,  $\overline{DC}$ ,  $\overline{AD}$ ,  $\overline{AC}$ ,  $\overline{BD}$  равные, если: A(1; 0; 1), B(-1; 1; 2), C(0; 2; -1), D(1; 0; -2).
4. Даны векторы  $\vec{a}(-1, 2, -7)$  и  $\vec{b}(4, x, -1)$ . Найдите значение x, если  $\vec{ab} = 15$
5. Даны векторы  $\vec{a}(-7, 8, -3)$  и  $\vec{b}(5, 4, -1)$ . Найдите косинус угла между ними.
6. Даны вершины треугольника A(2; -3; -1), B(5; -3; 3) и C(8; -3; -1). Определите вид треугольника.

### Вариант 2

#### Теоретическая часть

Дополните выражения:

1. Вектором на плоскости называется \_\_\_\_\_.
2. Длиной вектора называется \_\_\_\_\_.
3. Два вектора в пространстве называются одинаково направленными, если \_\_\_\_\_.
4. Коллинеарные векторы называются противоположно направленными, если их \_\_\_\_\_.
5. Два вектора считаются коллинеарными, если \_\_\_\_\_.
6. Нулевым вектором называется \_\_\_\_\_.
7. Нулевой вектор коллинеарен \_\_\_\_\_ вектору.
8. Координаты разности двух векторов равны \_\_\_\_\_ соответствующих \_\_\_\_\_ данных векторов.
9. Дайте определение декартовой системы координат.
10. Ось абсцисс обозначается \_\_\_\_\_.
11. Угол между осями абсцисс и абсцисс равен \_\_\_\_\_.
12. Основателем системы координат является \_\_\_\_\_.
13. Формула вычисления расстояния между точками имеет вид \_\_\_\_\_.

### Практическая часть

1. Построить точки по заданным координатам: A(3; 0; -3), B(7; -3; 2), C(-5; 4; -1), D(-1; 1; 4).
2. Точка С является серединой отрезка АВ. Найдите координаты точки С, если: A(3; -3; -5), B(5; 2; 4).
3. Укажите среди векторов  $\overline{AB}$ ,  $\overline{BC}$ ,  $\overline{DC}$ ,  $\overline{AD}$ ,  $\overline{AC}$ ,  $\overline{BD}$  равные, если: A(0; 1; 1), B(1; 0; 1), C(-3; -4; 5), D(-2; 3; -1).
4. Даны векторы  $\vec{a}(-3, 4, -7)$  и  $\vec{b}(4, x, -1)$ . Найдите значение x, если  $\vec{ab} = 16$
5. Даны векторы  $\vec{a}(-5, 6, -2)$  и  $\vec{b}(4, 3, -1)$ . Найдите косинус угла между ними.
6. Даны вершины треугольника A(2; -4; 0), B(4; -6; 1) и C(0; -3; 2). Определите вид треугольника.

**Критерии оценивания контрольной работы**

Оценка «5» - 13 верно выполненных заданий из теоретической части и 6 заданий практической части

Оценка «4» - 11 верно выполненных заданий из теоретической части и 5 задания практической части

Оценка «3» - 9 верно выполненных заданий из теоретической части и 4 задания практической части

Оценка «2» - менее 9 верно выполненных заданий из теоретической части и менее 4 задания практической части

**Эталон ответов:**

№ задания	Вариант 1	Вариант 2
<b>Теоретическая часть</b>		
1	Направленный отрезок	Направленный отрезок
2	Длина вектора	Модуль вектора
3	Они коллинеарные и их направления не совпадают	Они коллинеарные и их направления совпадают
4	Направления	Направления не совпадают
5	Равны их длины	Они лежат на одной прямой или параллельных прямых
6	Каждая координата умножается на это число	У которого начало и конец совпадают
7	Любому	Любому
8	Сумме, координат	Разности, координат
9	Три взаимно перпендикулярные прямые, пересекающиеся в одной точке $O(0;0;0)$ , с заданным направлением на каждой прямой, с единичными отрезками	Система координат в пространстве (декартова система координат) задана, если через точку пространства проходит три попарно перпендикулярные прямые, на каждой из которых выбрано направление и единица измерения
10	Рене Декарт	Z
11	Y	$90^\circ$
12	$90^\circ$	Рене Декарт
13	C – середина AB, где $A(x_1, y_1, z_1)$ , $B(x_2, y_2, z_2)$ $C(\frac{x_1+x_2}{2}, \frac{y_1+y_2}{2}, \frac{z_1+z_2}{2})$	$A_1(x_1, y_1, z_1), A_2(x_2, y_2, z_2)$ $A_1A_2 = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2 + (z_2 - z_1)^2}$
<b>Практическая часть</b>		
1		
2	(1; 1; 5)	(4; -0,5; -0,5)
3	Вектора $AB=DC$ , $AD=AC$	нет
4	5,5	3
5	0	0
6	равнобедренный	равнобедренный

**Тема:****Контрольная работа по теме «Основы тригонометрии»****Условия выполнения задания**

1. Место (время) выполнения задания: задание выполняется на занятие в аудиторное время
2. Максимальное время выполнения задания: 90 мин.
3. Вы можете воспользоваться учебником, конспектом лекций, таблицами Брадиса

### Вариант 1

1. Перевести в радианы: а)  $45^0$ , б)  $124^0$ , в)  $330^0$ , г)  $284^0$

2. Перевести в градусы: а)  $\frac{7\pi}{12}$ , б)  $\frac{5\pi}{9}$ , в)  $\frac{11\pi}{6}$ , г)  $\frac{4\pi}{3}$

3. Найдите значение выражений:

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

б)  $\cos 315^0$

в)  $3\operatorname{tg} 45^0 + \sin 90^0 - 2\cos 0^0$

4. Найдите значения тригонометрических функций  $\cos \alpha$ ,  $\operatorname{tg} \alpha$ ,  $\sin 2\alpha$ , если  $\sin \alpha = \frac{3}{5}$

5. Найдите значение выражения:

а)  $\arcsin(-1)$       б)  $\arccos\left(-\frac{1}{2}\right)$       в)  $\operatorname{arctg}(-\sqrt{3})$       г)  $\arcsin 0$

6. Решите уравнения:

а)  $2\cos 2x + \sqrt{2} = 0$       б)  $3\sin x + 6 = 0$       в)  $\sqrt{3}\operatorname{tg} x + 1 = 0$       г)  $\operatorname{ctg} x - 1 = 0$   
д)  $2\sin^2 x - 5\sin x - 3 = 0$       е)  $\sin^2 x - 3\sin x \cos x + 2\cos^2 x = 0$

7. Решите неравенства:

а)  $\cos x > \frac{1}{2}$       б)  $\sin x \leq -\frac{\sqrt{2}}{2}$

### Вариант 2

1. Перевести в радианы: а)  $18^0$ , б)  $135^0$ , в)  $325^0$ , г)  $264^0$

2. Перевести в градусы: а)  $\frac{7\pi}{9}$ , б)  $\frac{5\pi}{36}$ , в)  $\frac{11\pi}{18}$ , г)  $\frac{13\pi}{30}$

3. Найдите значение выражений:

а)  $\sin^2\left(\frac{\pi}{4}\right) - 2\cos^2\left(\frac{\pi}{3}\right) - 5\operatorname{tg}^2\left(\frac{\pi}{4}\right)$

б)  $\cos 405^0$

в)  $3\operatorname{tg} 30^0 + \sin 60^0 - 2\cos 90^0 - \cos 30^0$

4. Найдите значения тригонометрических функций  $\sin \alpha$ ,  $\operatorname{tg} \alpha$ ,  $\cos 2\alpha$ , если  $\cos \alpha = \frac{3}{5}$

5. Найдите значение выражения:

а)  $\arcsin\left(\frac{-\sqrt{3}}{2}\right)$       б)  $\arccos\left(\frac{-\sqrt{2}}{2}\right)$       в)  $\operatorname{arctg} 1$       г)  $\arcsin(-1)$

6. Решите уравнения:

а)  $2\sin 2x - \sqrt{2} = 0$       б)  $3\cos x + 6 = 0$       в)  $\sqrt{3}\operatorname{ctg} x + 1 = 0$       г)  $\operatorname{tg} x + 1 = 0$   
д)  $2\sin^2 x - 5\sin x + 2 = 0$       е)  $\sin^2 x + 4\sin x \cos x + \cos^2 x = 0$

7. Решите неравенства:

а)  $\sin x < \frac{1}{2}$       б)  $\cos x \leq \frac{\sqrt{2}}{2}$

### Критерии оценивания контрольной работы

Оценка «5» - 7 верно выполненных задания

Оценка «4» - 6 верно выполненных задания  
 Оценка «3» - 4 верно выполненных задания  
 Оценка «2» - менее 4 верно выполненных задания

### Эталон ответов:

№ задания	Вариант 1				Вариант 2			
1	а) $\frac{\pi}{4}$	б) $\frac{31\pi}{45}$	в) $\frac{11\pi}{6}$	г) $\frac{71\pi}{45}$	а) $\frac{\pi}{10}$	б) $\frac{3\pi}{4}$	в) $\frac{65\pi}{36}$	г) $\frac{22\pi}{15}$
2	а) $105^\circ$	б) $100^\circ$	в) $330^\circ$	г) $240^\circ$	а) $140^\circ$	б) $25^\circ$	в) $110^\circ$	г) $78^\circ$
3	а) $\frac{3}{8} - 3\sqrt{3}$	б) $\frac{\sqrt{2}}{2}$	в) 2		а) -5	б) $\frac{\sqrt{2}}{2}$	в) $\sqrt{3}$	
4	$\frac{4}{5}; \frac{3}{4}; \frac{24}{25}$				$\frac{4}{5}; \frac{4}{3}; -\frac{7}{25}$			
5	а) $-\frac{\pi}{2}$	б) $\frac{2\pi}{3}$	в) $-\frac{\pi}{3}$	г) 0	а) $-\frac{\pi}{3}$	б) $\frac{3\pi}{4}$	в) $\frac{\pi}{4}$	г) $\pi$
6	а) $\pm \frac{3\pi}{8} + \pi n, n \in \mathbb{Z}$				а) $(-1)^n \frac{\pi}{8} + \frac{\pi}{2} n, n \in \mathbb{Z}$			
	б) нет решений				б) нет решений			
	в) $-\frac{\pi}{6} + \pi n, n \in \mathbb{Z}$				в) $\frac{2\pi}{3} + \pi n, n \in \mathbb{Z}$			
	г) $\frac{\pi}{4} + \pi n, n \in \mathbb{Z}$				г) $-\frac{\pi}{4} + \pi n, n \in \mathbb{Z}$			
	д) $(-1)^{n+1} \frac{\pi}{6} + \pi n, n \in \mathbb{Z}$				д) $(-1)^n \frac{\pi}{6} + \pi n, n \in \mathbb{Z}$			
7	е) $\frac{\pi}{4} + \pi n, n \in \mathbb{Z}; \arctg 2 + \pi n, n \in \mathbb{Z}$				е) $\arctg(-2 \pm \sqrt{3}) + \pi n, n \in \mathbb{Z}$			
	а) $(-\frac{\pi}{3} + 2\pi n; \frac{\pi}{3} + 2\pi n), n \in \mathbb{Z}$				а) $(-\frac{7\pi}{6} + 2\pi n; \frac{\pi}{6} + 2\pi n), n \in \mathbb{Z}$			
	б) $[-\frac{3\pi}{4} + 2\pi n; -\frac{\pi}{4} + 2\pi n], n \in \mathbb{Z}$				б) $[\frac{\pi}{4} + 2\pi n; \frac{7\pi}{4} + 2\pi n], n \in \mathbb{Z}$			

### Тема: Контрольная работа №4 «Комплексные числа»

Условия выполнения задания

1. Место (время) выполнения задания: задание выполняется на занятие в аудиторное время
2. Максимальное время выполнения задания: 90 мин.
3. Вы можете воспользоваться учебником, конспектом лекций

#### 1 вариант

1. Найдите абсолютную и относительную погрешность с точностью до 0,01 старинной русской меры массы – лот, равной 12,797 грамм.
2. Решите неравенство  $6x - 3 < -17 - (-x - 5)$
3. Даны комплексные числа  $z_1 = -2 + 5i$  и  $z_2 = 3 - 4i$ . Найти: а)  $z_1 + z_2$ ; б)  $z_2 - z_1$ ; в)  $z_1 z_2$ ; г)  $z_1 / z_2$ .
4. Представьте в виде степени и найдите значение выражения  $\frac{a^5 \cdot a^{-8}}{a^{-2}}$  при  $a = 6$ .
5. Выполнить действия  $(2 + 3i)(4 - 5i) + (2 - 3i)(4 + 5i)$ .
6. Разложите на множители  $9 - (2c - 1)^2$
7. Банк выплачивает ежегодно 8% от суммы вклада. Какой станет сумма через год, если первоначальный вклад составлял 7600 рублей?
8. Упростить выражение  $\frac{a}{a-b} - \frac{a-b}{a+b}$ .

#### 2 вариант

1. Найдите абсолютную и относительную погрешность с точностью до 0,1 старинной русской меры длины – пядь, равной 17,78 сантиметрам.
2. Решите неравенство  $5(x + 4) < 2(4x - 5)$

3. Даны комплексные числа  $z_1 = -3 + 4i$  и  $z_2 = 2 - i$ . Найти: а)  $z_1 + z_2$ ; б)  $z_2 - z_1$ ; в)  $z_1 z_2$ ; г)  $z_1/z_2$ .
4. Представьте в виде степени и найдите значение выражения  $\frac{c^7 \cdot c^{-3}}{c^6}$  при  $c = 4$ .
5. Выполнить действия  $(3 + 2i)(5 - 4i) + (4 - 6i)(2 + 3i)$ .
6. Разложите на множители  $1 - (2x - 3)^2$
7. Банк выплачивает ежегодно 8% от суммы вклада. Какой станет сумма через год, если первоначальный вклад составлял 8600 рублей?
8. Упростить выражение  $\frac{x-y}{x+y} - \frac{y}{x-y}$ .

### Критерии оценивания контрольной работы

Оценка «5» - верно решено 8 заданий

Оценка «4» - 7 заданий

Оценка «3» - 5 заданий

Оценка «2» - менее 5 заданий

### Эталон ответов:

№ задания	Вариант 1	Вариант 2
1	0,003 и 0,02%	0,02 и 0,1%
2	$x \in (-\infty, 1,8)$	$x \in (3\frac{1}{3}, +\infty)$
3	а) $1 + i$	а) $-1 + 3i$
	б) $5 - 9i$	б) $5 - 5i$
	в) $14 + 23i$	в) $-2 + 11i$
	г) $\frac{-26+7i}{25}$	г) $-2 + i$
4	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{16}$
5	46	$49 - 2i$
6	$4(2 - c)(1 + c)$	$4(2 - x)(x - 1)$
7	8208	9288
8	$\frac{3ab - b^2}{a^2 - b^2}$	$\frac{x^2 - 3xy}{x^2 - y^2}$

### Тема: Контрольная работа №5 "Производная функции и ее применение"

Условия выполнения задания

1. Место (время) выполнения задания: задание выполняется на занятие в аудиторное время
2. Максимальное время выполнения задания: 90 мин.
3. Вы можете воспользоваться учебником, конспектом лекций

### Вариант 1

1. Найти производную функции

а)  $y = \frac{5}{2}x^4 - 3x^2 + 2x - 1$

б)  $y = 3x^4 - 5x + 8$

в)  $y = 2x^3 + 3x^2 - 45$

г)  $y = -7x^2 + x$

д)  $y = (x^2 + 2)(x^3 - x)$

е)  $y = \frac{x^2 + x - 1}{x^3 - 2}$

- Найдите значение производной функции  $f(x) = x^2 + 2x - 1$  в точке  $x_0 = 0$ .
- Найдите наибольшее значение функции  $f(x) = 4x - x^2$  на отрезке  $[1; 6]$
- Найдите промежутки возрастания и убывания функции  $y = x^2 - 5x + 6$ .
- Найдите критические точки функции  $y = 4x + \frac{1}{x}$ .
- Исследуйте и постройте график функции  $y = 3x^2 - 12x + 1$
- Написать уравнение касательной к графику функции
  - $f(x) = 5x^3 - 2x^2$   $x_0 = 2$
  - $f(x) = 4x^3 - 2x^2 - 3x + 7$   $x_0 = 0$
  - $f(x) = -3x^3 - 2x^2 + 1$   $x_0 = 1$

### Вариант 2

- Найти производную функции
  - $y = -\frac{7}{6}x^6 + 5x^4 - 14$
  - $y = 5x^4 - 4x + 18$
  - $y = 9x^3 + x^2 - 4$
  - $y = -3x^2 + 2x$
  - $y = (x^3 + 2)(x^2 - x)$
  - $y = \frac{2x^2 + x - 14}{4x^3 - 2}$
- Найдите значение производной функции  $f(x) = x^2 + 3x - 4$  в точке  $x_0 = 0$ .
- Найдите наименьшее значение функции  $f(x) = x^2 - 2x$  на отрезке  $[0; 4]$ .
- Найдите промежутки возрастания и убывания функции  $y = x^2 + 5x + 6$ .
- Найдите критические точки функции  $y = -9x - \frac{1}{x}$ .
- Исследуйте и постройте график функции  $y = 3x^2 - 9x - 7$
- Написать уравнение касательной к графику функции
  - $f(x) = x^3 - 2x + 1$   $x_0 = 1$
  - $f(x) = 2x^2 - 4x$   $x_0 = 2$
  - $f(x) = x^3 - 2x^2 + 4$   $x_0 = 1$

### Критерии оценивания контрольной работы

Оценка «5» - 14 верно решенных примеров

Оценка «4» - 12 верно решенных примеров

Оценка «3» - 8 верно решенных примеров

Оценка «2» - менее 8 верно решенных примеров

### Эталон ответов:

№ задания	Вариант 1	Вариант 2
1	а) $10x^3 - 6x + 2$	а) $-7x^5 + 20x^3$
	б) $12x^3 - 5$	б) $20x^3 - 4$
	в) $6x^2 + 6x$	в) $27x^2 + 2x$
	г) $-14x + 1$	г) $-6x + 2$
	д) $5x^4 + 2x^2 - 2$	д) $3x^4 - 10x^3 + 3x - 2$
	е) $\frac{-x^4 - 2x^3 + 2x^2 - 4x - 2}{(x^3 - 2)^2}$	е) $\frac{-8x^4 - 8x^3 + 168x^2 - 8x - 2}{(4x^3 - 2)^2}$
2	2	3
3	4	-1
4	Функция возрастает при $x \in (2,5; +\infty)$ Функция убывает при $x \in (-\infty; 2,5)$	Функция возрастает при $x \in (-2,5; +\infty)$ Функция убывает при $x \in (-\infty; -2,5)$



5	$x = \pm 0,5$	$x = \pm 1/3$
7	$y = 52x - 72$	$y = x - 1$
	$y = 7 - 3x$	$y = 4x - 8$
	$y = 9 - 13x$	$y = 4 - x$

### Тема: Контрольная работа №6 «Многогранники и тела вращения»

Условия выполнения задания

1. Место (время) выполнения задания: задание выполняется на занятие в аудиторное время
2. Максимальное время выполнения задания: 90 мин.
3. Вы можете воспользоваться учебником, конспектом лекций

#### Вариант 1

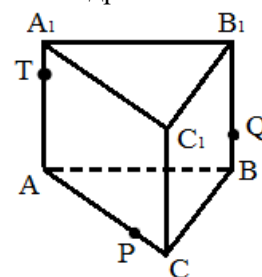
##### Теоретическая часть

1. Тело, поверхность которого состоит из конечного числа плоских многоугольников, называется:
  - а) четырехугольник
  - б) многоугольник
  - в) многогранник
  - г) шестиугольник
2. Вершины многогранника обозначаются:
  - а) a, в, с, d
  - б) A, B, C, D
  - в) av, cd, ac, ad
  - г) AB, CB, AD, CD
3. К многогранникам относятся:
  - а) параллелепипед
  - б) призма
  - в) пирамида
  - г) все ответы верны
4. Многогранник, который состоит из двух плоских многоугольников, совмещенных параллельным переносом, называется:
  - а) пирамидой
  - б) призмой
  - в) цилиндром
  - г) параллелепипедом
5. Если боковые ребра призмы перпендикулярны основанию, то призма является:
  - а) наклонной
  - б) правильной
  - в) прямой
  - г) выпуклой
6. У призмы боковые ребра...
  - а) равны
  - б) симметричны
  - в) параллельны и равны
  - г) параллельны
7. Если в основании призмы лежит параллелограмм, то она является:
  - а) правильной призмой
  - б) параллелепипедом
  - в) пирамидой
  - г) правильной пирамидой
8. Многогранник, который состоит из плоского многоугольника, точки и отрезков соединяющих их, называется:
  - а) конусом
  - б) пирамидой
  - в) призмой
  - г) шаром
9. Треугольная пирамида называется:
  - а) правильной пирамидой
  - б) тетраэдром
  - в) правильным многогранником
  - г) додекаэдром
10. Высота боковой грани правильной пирамиды, проведенная из ее вершины, называется:
  - а) медианой
  - б) апофемой
  - в) высотой
  - г) биссектрисой
11. Боковая поверхность призмы состоит из:
  - а) квадратов
  - б) ромбов
  - в) параллелограммов
  - г) треугольников
12. Площадь боковой поверхности призмы называется:
  - а) сумма площадей боковых многоугольников
  - б) сумма площадей боковых ребер
  - в) сумма площадей боковых граней
  - г) сумма площадей оснований
13. Боковая поверхность прямой призмы равна:
  - а) произведению периметра на длину грани призмы
  - б) произведению длины грани призмы на высоту
  - в) произведению длины грани призмы на основание
  - г) произведению периметра основания на высоту призмы
14. Количество ребер шестиугольной призмы
  - а) 18
  - б) 6
  - в) 24
  - г) 12
15. Наименьшее число граней призмы

- а) 3                      б) 4                      в) 6                      г) 9
16. Не является правильным многогранником:  
 а) правильный тетраэдр                      в) правильный октаэдр  
 б) правильная призма                      г) правильный додекаэдр
17. Сколько правильных многогранников существует в геометрии?  
 а) 3                      б) 7                      в) 5                      г) 6
18. Будет ли пирамида правильной, если ее грани равнобедренные треугольники?  
 а) да                      б) нет
19. Какой из перечисленных элементов не является элементом призмы?  
 а) образующая                      б) ребро                      в) высота                      г) основание

### Практическая часть

- Основание прямой призмы – прямоугольный треугольник с катетами 6 и 8 см. Найдите площадь боковой поверхности призмы, если ее наибольшая боковая грань – квадрат.
- Постройте сечение призмы  $ABCA_1B_1C_1$  плоскостью, которая задана тремя точками Т, Р и Q, если точка Т принадлежит ребру  $AA_1$ , точка Q принадлежит ребру  $BB_1$ , а точка Р стороне АС. (см.чертеж)
- Радиус основания цилиндра равен 5 см, а высота цилиндра равна 6 см. Найдите площадь сечения, проведенного параллельно оси цилиндра на расстоянии 4 см от нее.
- Радиус шара равен 17 см. Найдите площадь сечения шара, удаленного от его центра на расстоянии 15 см.
- Измерения прямоугольного параллелепипеда равны 11 см, 12 см и 15 см. Чему равен его объём?
- Диаметр основания конуса равен 18 см, образующая его – 15 см. Вычислить объем конуса.
- Внешний радиус полого шара 9 см, толщина стенок 3 см. Найдите объём, заключённый между стенками



### Вариант 2

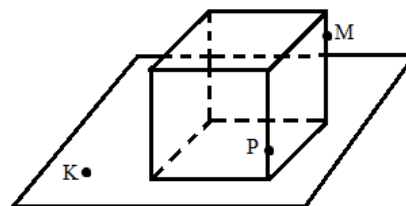
#### Теоретическая часть

- Тело, поверхность которого состоит из конечного числа плоских многоугольников, называется:  
 а) четырехугольник                      в) многогранник  
 б) многоугольник                      г) шестиугольник
- Вершины многогранника обозначаются:  
 а) а, в, с, d                      б) А, В, С, D                      в) ав, cd, ac, ad                      г) АВ, СВ, AD, CD
- К многогранникам относятся:  
 а) параллелепипед                      б) призма                      в) пирамида                      г) все ответы верны
- Многогранник, который состоит из двух плоских многоугольников, совмещенных параллельным переносом, называется:  
 а) пирамидой                      б) призмой                      в) цилиндром                      г) параллелепипедом
- Если боковые ребра призмы перпендикулярны основанию, то призма является:  
 а) наклонной                      б) правильной                      в) прямой                      г) выпуклой
- У призмы боковые ребра...  
 а) равны                      б) симметричны                      в) параллельны и равны                      г) параллельны
- Если в основании призмы лежит параллелограмм, то она является:  
 а) правильной призмой                      в) пирамидой  
 б) параллелепипед                      г) правильной пирамидой
- Многогранник, который состоит из плоского многоугольника, точки и отрезков соединяющих их, называется:  
 а) конусом                      б) пирамидой                      в) призмой                      г) шаром

9. Треугольная пирамида называется:
  - а) правильной пирамидой
  - б) тетраэдром
  - в) правильным многогранником
  - г) додекаэдром
10. Высота боковой грани правильной пирамиды, проведенная из ее вершины, называется:
  - а) медианой
  - б) апофемой
  - в) высотой
  - г) биссектрисой
11. Боковая поверхность призмы состоит из:
  - а) квадратов
  - б) ромбов
  - в) параллелограммов
  - г) треугольников
12. Площадь боковой поверхности призмы называется:
  - а) сумма площадей боковых многоугольников
  - б) сумма площадей боковых ребер
  - в) сумма площадей боковых граней
  - г) сумма площадей оснований
13. Боковая поверхность прямой призмы равна:
  - а) произведению периметра на длину грани призмы
  - б) произведению длины грани призмы на высоту
  - в) произведению длины грани призмы на основание
  - г) произведению периметра основания на высоту призмы
14. Количество граней шестиугольной призмы
  - а) 6
  - б) 8
  - в) 10
  - г) 18
15. Наименьшее число ребер призмы
  - а) 9
  - б) 8
  - в) 6
  - г) 5
16. Сколько правильных многогранников существует в геометрии?
  - а) 3
  - б) 7
  - в) 5
  - г) 6
17. Будет ли пирамида правильной, если ее грани квадраты?
  - а) да
  - б) нет
18. Какой вид многоугольника является гранью икосаэдра?
  - а) треугольник
  - б) пятиугольник
  - в) ромб
  - г) шестиугольник
19. Какой из перечисленных элементов не является элементом куба?
  - а) основание
  - б) вершина
  - в) грань
  - г) диаметр

### Практическая часть

1. Основание прямой призмы – прямоугольный треугольник с гипотенузой 13 см и катетом 12 см. Найдите площадь боковой поверхности призмы, если ее наименьшая боковая грань – квадрат.
2. Постройте сечение по указанным трем точкам (см. чертёж).



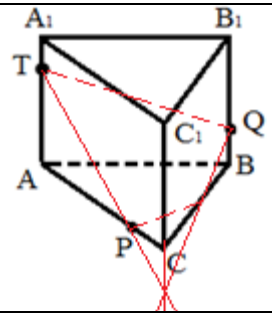
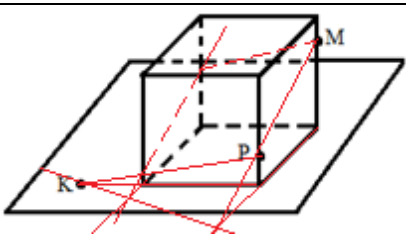
3. Радиус основания цилиндра равен 5 см, а высота цилиндра равна 8 см. Найдите площадь сечения, проведенного параллельно оси цилиндра на расстоянии 3 см от нее.
4. Измерения прямоугольного параллелепипеда равны 12 см, 11 см и 20 см. Чему равен его объём?
5. Найдите объём правильной треугольной пирамиды, высота которой равна 10 см, а сторона основания равна 12 см.
6. Диаметр основания конуса равен 14 см, образующая его – 25 см. Вычислить объём конуса
7. Внешний радиус полого шара 15 см, толщина стенок 3 см. Найдите объём, заключённый между стенками.

### Критерии оценивания контрольной работы

Оценка «5» - верно выполнить 20 заданий теоретической части и 7 заданий практической  
 Оценку «4» - верно выполнить 18 заданий теоретической части и 6 заданий практической  
 Оценка «3» - верно выполнить 16 заданий теоретической части и 5 заданий практической

Оценка «2» - выполнено менее 16 заданий теоретической части и 5 заданий практической

**Эталон ответов:**

№ задания	Вариант 1	Вариант 2
<b>Теоретическая часть</b>		
1	в	в
2	б	б
3	г	г
4	б	б
5	в	в
6	в	в
7	б	б
8	б	б
9	б	б
10	б	б
11	в	в
12	в	в
13	г	г
14	а	б
15	б	а
16	б	в
17	в	б
18	а	а
19	а	г
<b>Практическая часть</b>		
1	240	150
2		
3	36	32
4	$64\pi$	2640
5	1980	$120\sqrt{3}$
6	$324\pi$	$392\pi$
7	$744\pi$	$2196\pi$

**Тема: Контрольная работа №7 «Первообразная функции, ее применение»**

Условия выполнения задания

1. Место (время) выполнения задания: задание выполняется на занятие в аудиторное время
2. Максимальное время выполнения задания: 90 мин.
3. Вы можете воспользоваться учебником, конспектом лекций

**Вариант 1**

1. Найдите общий вид первообразных функции  $f(x) = 6x^3 - 8x + 3$ .  
 а)  $F(x) = 18x^2 - 8$ ;                      б)  $F(x) = 3x^2 - 4$ ;

$$\text{в) } F(x) = \frac{3x^4}{2} - 4x^2 + 3x + c; \quad \text{г) } F(x) = \frac{3x^4}{2} - 4x^2 + 3x$$

2. Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями:  $y = -2x$ ,  $y = 0$ ,  $x = 4$

$$\text{а) } 12\sqrt{3}; \quad \text{б) } 16; \quad \text{в) } 12; \quad \text{г) } 5\sqrt{3}.$$

3. Для функции  $f(x) = x^2$  найдите первообразную  $F$ , принимающую заданное значение в заданной точке  $F(-1) = 2$

$$\text{а) } F(x) = \frac{x^3}{3} + 2\frac{1}{3}; \quad \text{б) } F(x) = 2x + 2\frac{1}{3};$$

$$\text{в) } F(x) = -\frac{x^3}{3} + 2\frac{1}{3}; \quad \text{г) } F(x) = \frac{x^3}{3} - 2\frac{1}{3}.$$

4. Определите функцию, для которой  $F(x) = x^2 - \sin 2x - 1$  является первообразной:

$$\text{а) } f(x) = \frac{x^3}{3} + \cos 2x + x; \quad \text{б) } f(x) = 2x - 2\cos 2x;$$

$$\text{в) } f(x) = 2x + \frac{1}{2}\cos 2x; \quad \text{г) } f(x) = \frac{x^3}{3} + \frac{1}{2}\cos 2x + x.$$

5. Найдите первообразную для функции  $f(x) = 4x^3 + \cos x$

$$\text{а) } F(x) = 12x^2 - \sin x + c;$$

$$\text{б) } F(x) = 4x^3 + \sin x + c;$$

$$\text{в) } F(x) = x^4 - \sin x + c;$$

$$\text{г) } F(x) = x^4 + \sin x + c.$$

6. Найдите площадь криволинейной трапеции, ограниченной линиями  $y = -x^2 + 3$  и  $y = 0$

$$\text{а) } 4\sqrt{3}; \quad \text{б) } 6\sqrt{3}; \quad \text{в) } 9\sqrt{3}; \quad \text{г) } 8\sqrt{3}.$$

7. Вычислите  $\int_2^4 4x dx$

$$\text{а) } 16; \quad \text{б) } 14; \quad \text{в) } 32; \quad \text{г) } 24.$$

## Вариант 2

1. Найдите первообразную  $f(x) = 6x^2 - 6x + 7$

$$\text{а) } F(x) = 18x^2 - 6; \quad \text{б) } F(x) = 3x^2 - 2;$$

$$\text{в) } F(x) = \frac{3x^4}{2} - 3x^2 + 7x; \quad \text{г) } F(x) = \frac{3x^4}{2} - 3x^2 + 7x + c$$

2. Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями:  $y = -3x$ ,  $y = 0$ ,  $x = 4$

$$\text{а) } 12\sqrt{3}; \quad \text{б) } 24; \quad \text{в) } 12; \quad \text{г) } 32.$$

3. Для функции  $f(x) = 2x - 2$  найдите первообразную  $F$ , график которой проходит через точку  $A(2; 1)$

$$\text{а) } F(x) = -x^2 - 2x - 1; \quad \text{б) } F(x) = x^2 + 2x + 2;$$

$$\text{в) } F(x) = 2x^2 - 2; \quad \text{г) } F(x) = x^2 - 2x + 1.$$

4. Определите функцию, для которой  $F(x) = -\cos \frac{x}{2} - x^3 + 4$  является первообразной:

$$\text{а) } f(x) = -\sin \frac{x}{2} - 3x^2; \quad \text{б) } f(x) = \frac{1}{2} \sin \frac{x}{2} - 3x^2;$$

$$\text{в) } f(x) = -\frac{1}{2} \sin \frac{x}{2} - 3x^2; \quad \text{г) } f(x) = 2\sin \frac{x}{2} - 3x^2.$$

5. Найдите первообразную для функции  $f(x) = x^2 - \sin x$

$$\text{а) } F(x) = \frac{x^3}{3} - \cos x + c;$$

$$\text{б) } F(x) = 2x - \cos x + c;$$

$$\text{в) } F(x) = \frac{x^3}{3} + \cos x + c;$$

г)  $F(x) = \frac{x^3}{3} + \sin x + c$ .

6. Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями  $y = 5 - x^2$ ,  $y = 1$

- а) 16;      б)  $5\frac{1}{3}$ ;      в)  $11\frac{1}{3}$ ;      г)  $10\frac{2}{3}$ .

7. Вычислите  $\int_1^4 (x^2 - 6x) dx$

- а) 16;      б) -23;      в) 32;      г) -4.

### Критерии оценивания контрольной работы

Оценка «5» - 7 верно выполненных задания

Оценка «4» - 6 верно выполненных задания

Оценка «3» - 5 верно выполненных задания

Оценка «2» - менее 5 верно выполненных задания

### Эталон ответов:

№ задания	Вариант 1	Вариант 2
1	в	г
2	б	б
3	а	г
4	б	б
5	в	в
6	а	г
7	г	б

### Тема: Контрольная работа №8 «Степени и корни. Степенная функция. Показательная функция. Логарифмы. Логарифмическая функция»

Условия выполнения задания

1. Место (время) выполнения задания: задание выполняется на занятие в аудиторное время
2. Максимальное время выполнения задания: 90 мин.
3. Вы можете воспользоваться учебником, конспектом лекций

#### Вариант 1

1. Найдите значение выражения:

а)  $5^3 \cdot 2^2$ ;      б)  $\frac{14^9}{2^7 \cdot 7^7}$ ;      в)  $(8^2 \cdot 16^{-2})^2$

2. Вычислите:

а)  $\sqrt[4]{16 \cdot 625}$ ;      б)  $\sqrt[4]{\frac{0,0001}{81}}$ ;      в)  $\sqrt[3]{0,2^3 \cdot 5^6}$

3. Решите уравнение:

а)  $x^6 = 64$ ;      б)  $x^7 + 128 = 0$ .

4. Преобразуйте выражение:

а)  $\sqrt[3]{2\sqrt{2}}$ ;      б)  $\sqrt[4]{\frac{1}{4} \sqrt[3]{5}}$

5. Сократите дробь:

- a)  $\frac{x - 5x^{\frac{1}{2}}}{x^{\frac{1}{2}} - 5}$ ;      б)  $\frac{a^{\frac{1}{2}} - 4}{a - 16}$ .
6. Решите уравнение содержащее радикал:  
 а)  $\sqrt{61 - x^2} = 5$ ;    б)  $\sqrt[3]{x - 9} = -3$ ;    в)  $\sqrt{x} = \sqrt{x^2 - x - 3}$
7. Найдите значение выражения:  $\sqrt[3]{8 - \sqrt{37}} \cdot \sqrt[3]{8 + \sqrt{37}}$
8. Вычислите: а)  $\log_5 \frac{1}{25}$ ;    б)  $\log_{28} 1$ ;    в)  $5^{\log_5 10 - 1}$ ;    г)  $4^{2 + \log_4 2}$
9. Найдите значение выражения:  
 а)  $\log_{\frac{1}{4}} 4 + \log_{\frac{1}{4}} 256$   
 б)  $\log_3 27 + \log_2 \frac{1}{2} - \log_{\sqrt{15}} 15$   
 в)  $\log_5 4 \cdot \log_4 5$   
 г)  $\frac{\log_3 32}{\log_3 2}$
10. Найдите значение  $x$ , если:  
 а)  $\log_4 x = 3$ ;  
 б)  $\log_x \frac{1}{27} = 3$ ;  
 в)  $\log_2 x = 2 \log_2 3 + \frac{1}{2} \log_2 9 - \log_2 6$

### Вариант 2

1. Найдите значение выражения:  
 а)  $4^3 \cdot 3^2$ ;    б)  $\frac{15^9}{3^7 \cdot 5^7}$ ;    в)  $(9^2 \cdot 27^{-2})^2$
2. Вычислите:  
 а)  $\sqrt[3]{32 \cdot 243}$ ;    б)  $\sqrt[3]{\frac{0,001}{125}}$ ;    в)  $\sqrt[3]{0,3^3 \cdot 4^6}$
3. Вычислите:  
 а)  $\sqrt[4]{25} \cdot \sqrt[4]{5^2}$ ;    б)  $\sqrt[5]{16} \cdot \sqrt[5]{64}$ ;    в)  $\sqrt[3]{-12} \cdot \sqrt[3]{144}$
4. Решите уравнение:  
 а)  $x^5 = 243$ ;    б)  $16x^4 - 1 = 0$
5. Преобразуйте выражение:  
 а)  $\sqrt[3]{3\sqrt{3}}$ ;    б)  $\sqrt[4]{\frac{1}{3} \sqrt[3]{4}}$
6. Сократите дробь:  
 а)  $\frac{y^{\frac{1}{2}} + 7}{y + 7y^{\frac{1}{2}}}$ ;    б)  $\frac{e - 9}{e^{\frac{1}{2}} + 13}$ .
- Решите уравнение содержащее радикал:  
 а)  $\sqrt{81 - x^2} = 0$ ;    б)  $\sqrt[3]{x^2 - 28} = 2$ ;    в)  $\sqrt{x} = \sqrt{x^2 - 3x + 3}$
7. Найдите значение выражения:  $\sqrt[4]{6 + \sqrt{20}} \cdot \sqrt[4]{6 - \sqrt{20}}$
8. Вычислите: а)  $\log_3 \frac{1}{9}$ ;    б)  $\log_{\sqrt{3}} 1$ ;    в)  $5^{2 + \log_5 3}$ ;    г)  $4^{2 \log_4 3}$
9. Найдите значение выражения:  
 а)  $\log_5 \frac{1}{5} + \log_5 625$

$$\text{б) } \log_{64} 2 - \log_5 \frac{1}{5} + \log_{13} \sqrt{13}$$

$$\text{в) } \log_3 5 \cdot \log_5 3$$

$$\text{г) } \frac{\log_{11} 4}{\log_{11} 32}$$

10. Найдите значение  $x$ , если:

$$\text{а) } \log_5 x = 4$$

$$\text{б) } \log_x 64 = 3$$

$$\text{в) } \log_3 x = \log_3 18 - \frac{1}{4} \log_3 16 + 2 \log_3 5$$

### Критерии оценивания контрольной работы

Оценка «5» - верно выполнено 10 заданий

Оценка «4» - 8 заданий

Оценка «3» - 6 заданий

Оценка «2» - менее 6 заданий

### Эталон ответов:

№ задания	Вариант 1				Вариант 2			
1	а) 500	б) 196	в) $\frac{1}{16}$		а) 576	б) 225	в) $\frac{1}{81}$	
2	а) 10	б) $\frac{1}{30}$	в) 5		а) 6	б) $\frac{1}{50}$	в) 4,8	
3	а) 2	б) -2			а) 3	б) 0,5		
4	а) $\sqrt{2}$	б) $\sqrt[4]{\frac{5}{64}}$			а) $\sqrt{3}$	б) $\sqrt[12]{\frac{4}{27}}$		
5	а) $\sqrt{x}$	б) $\frac{1}{\sqrt{a+4}}$			а) $\sqrt{y}$	б) $\sqrt{b-3}$		
6	а) $\pm 6$	б) 36	в) 3		а) $\pm 9$	б) $\pm 6$	в) 1 и 3	
7	3				2			
8	а) -2	б) 0	в) 2	г) 32	а) -2	б) 0	в) 75	г) 9
9	а) -5	б) 0	в) 1	г) 5	а) 3	б) 5/3	в) 1	г) 2/5
10	а) 64	б) 1/3	в) 4,5		а) 625	б) 4	в) 225	

### Тема: Контрольная работа №9 «Множества. Элементы теории графов»

Условия выполнения задания

1. Место (время) выполнения задания: задание выполняется на занятие в аудиторное время
2. Максимальное время выполнения задания: 90 мин.
3. Вы можете воспользоваться учебником, конспектом лекций

#### Вариант 1

1. Двухзначное число составляют из цифр 0,1, 4,7,8.
  - а) Сколько всего чисел можно составить?
  - б) Составить таблицу исходов.
  - в) Сколько можно составить четных чисел?
  - г) Сколько можно составить нечетных чисел?
2. Напишите формулу числа размещений.
3. Имеется семь различных книг. Сколькими способами можно расставить эти книги на полке?
4. В цехе работают 8 токарей. Сколькими способами можно поручить трем из них изготовить



- три различные детали по одной на каждой?
- В классе 25 учеников. Сколькими способами можно из них выбрать 4 учащихся для дежурства?
  - В седьмом классе изучают 14 предметов. Сколькими способами можно составить расписание занятий на субботу, если в этот день недели должно быть 5 различных уроков?
  - Вычислите:  
а)  $A_6^2$ ; б)  $C_{10}^3$ .
  - Вычислите степень выражения, используя бином Ньютона:  $(2 + 3x)^5$

### Вариант 2

- Двузначное число составляют из цифр 0,2, 5,8,9.  
а) Сколько всего чисел можно составить?  
б) Составить таблицу исходов.  
в) Сколько можно составить четных чисел?  
г) Сколько можно составить нечетных чисел?
- Напишите формулу числа сочетаний.
- На 5 сотрудников выделено 3 путевки в санаторий. Сколькими способами можно распределить эти путевки, если все путевки одинаковые?
- Сколькими способами можно опустить 5 писем в 11 почтовых ящиков, если в каждый почтовый ящик опускают не более одного письма?
- Сколько экзаменационных комиссий, состоящих из 7 учителей, можно составить из 14 педагогов?
- Шестеро волейболистов строится перед началом матча. Сколько существует способов построения?
- Вычислите:  
а)  $A_9^3$ ; б)  $C_8^2$ .
- Вычислите степень выражения, используя бином Ньютона:  $(3 + 2x)^5$

### Критерии оценивания контрольной работы

Оценка «5» - верно выполнено 8 заданий

Оценка «4» - верно выполнено 7 заданий

Оценка «3» - верно выполнено 6 заданий

Оценка «2» - верно выполнено менее 6 заданий

### Эталон ответов:

№ задани я	Вариант 1	Вариант 2																																
1	<div>а) 16 б)<table><tr><td>10</td><td>14</td><td>17</td><td>18</td></tr><tr><td>40</td><td>41</td><td>47</td><td>48</td></tr><tr><td>70</td><td>71</td><td>74</td><td>78</td></tr><tr><td>80</td><td>81</td><td>84</td><td>87</td></tr></table></div> <div>в) 10 г) 6</div>	10	14	17	18	40	41	47	48	70	71	74	78	80	81	84	87	<div>а) 16 б)<table><tr><td>20</td><td>50</td><td>80</td><td>90</td></tr><tr><td>25</td><td>52</td><td>82</td><td>92</td></tr><tr><td>28</td><td>58</td><td>85</td><td>95</td></tr><tr><td>29</td><td>59</td><td>89</td><td>98</td></tr></table></div> <div>в) 10 г) 6</div>	20	50	80	90	25	52	82	92	28	58	85	95	29	59	89	98
10	14	17	18																															
40	41	47	48																															
70	71	74	78																															
80	81	84	87																															
20	50	80	90																															
25	52	82	92																															
28	58	85	95																															
29	59	89	98																															
2	$A_n^m = \frac{n!}{(n - m)!}$	$C_n^m = \frac{n!}{m! (n - m)!}$																																
3	5040	10																																
4	336	54440																																
5	12650	3432																																
6	240240	720																																
7	а) 30	а) 540																																

	б) 120	б) 28
8	$32 + 240x + 720x^2 + 1080x^3 + 810x^4 + 243x^5$	$243 + 810x + 1080x^2 + 720x^3 + 240x^4 + 32x^5$

**Тема: Контрольная работа №10 «Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятности»**

Условия выполнения задания

1. Место (время) выполнения задания: задание выполняется на занятие в аудиторное время
2. Максимальное время выполнения задания: 45 мин.
3. Вы можете воспользоваться учебником, конспектом лекций

**Вариант 1**

1. Для каждого из описанных событий определите, каким оно является: невозможным, достоверным или случайным:
  - а) день рождения моего друга – число 15;
  - б) на уроке истории ученики решали задачу по тригонометрии;
  - в) снег тает при температуре  $-2^{\circ}$ ;
  - г) вверх подкинули монету, и она упала на землю “решкой”;
  - д) сегодня понедельник, а завтра будет вторник.
2. На 200 консервных банок приходится 9 бракованных. Какова вероятность, что взятая наугад банка окажется целой?
3. В урне 20 шаров: 3 белых, 4 черных, 5 красных, а остальные синие. Какова вероятность того, что вынутый шар синий?
4. В группе 12 студентов, среди которых 8 мальчиков, выбирают по жребию 1 студента. Какова вероятность, что это будет девочка?
5. Бросают игральный кубик. Подсчитайте вероятность события:
  - а) выпадает 5 очков;
  - б) выпадает четное число очков;
  - в) выпадает нечетное число очков;
  - д) выпадает число очков, кратное 3.
6. Из 25 экзаменационных билетов по геометрии, один ученик подготовил 11 первых и 8 последних билетов. Какова вероятность того, что ему достанется на экзамене билет, который он не подготовил?
7. В саду посадили 7 кустов, высота которых: 152 см, 32 см, 59 см, 149 см, 78 см, 144 см, 16см. На сколько отличаются среднее арифметическое и медиана этого набора?
8. Миша в течение четверти получил следующие отметки по математике: 2, 3, 5, 4, 3, 5, 4, 2, 3, 4, 5, 2, 2, 3, 3, 4, 4. Найдите среднее арифметическое, медиану и моду этих чисел.

**Вариант 2**

1. Для каждого из описанных событий определите, каким оно является: невозможным, достоверным или случайным:
  - а) день рождения моей мамы – число 19;
  - б) ученики писали сочинение на уроке литературы;
  - в) вода замерзает при температуре  $1^{\circ}$ ;
  - г) вверх подкинули монету, и она упала на землю “орлом”;
  - д) после мая наступает июнь.
2. На 300 пластиковых контейнеров приходится 6 бракованных. Какова вероятность, что взятый наугад контейнер окажется целым?
3. В урне 30 шаров: 5 белых, 4 черных, 3 красных, а остальные синие. Какова вероятность того, что вынутый шар синий?
4. В классе 15 учащихся, среди которых 7 девочек, выбирают по списку одного учащегося. Какова вероятность, что это будет мальчик?
5. Бросают два игральных кубика. Какова вероятность события:

- а) сумма очков равна 2;  
 б) сумма очков равна 10;  
 в) выпадает нечетное число очков.
6. Из 29 экзаменационных билетов по геометрии, один ученик подготовил 12 первых и 10 последних билетов. Какова вероятность того, что ему достанется на экзамене билет, который он не подготовил?
7. В саду посадили 6 кустов, высота которых: 152 см, 32 см, 59 см, 149 см, 78 см, 16см. На сколько отличаются среднее арифметическое и медиана этого набора?
8. Саша в течение четверти получил следующие отметки по математике: 3, 5, 2, 5, 4, 3, 5, 4, 2, 3, 4, 5, 2, 2, 3, 3, 4, 4. Найдите среднее арифметическое, медиану и моду этих чисел.

### Критерии оценивания контрольной работы

Оценка «5» - верно выполнено 8 заданий

Оценку «4» - верно выполнено 7 заданий

Оценка «3» - верно выполнено 6 заданий

Оценка «2» - верно выполнено менее 6 заданий

### Эталон ответов:

№ задания	Вариант 1	Вариант 2
1	а) случайным	а) случайным
	б) невозможным	б) случайным
	в) невозможным	в) невозможным
	г) случайным	г) случайным
	д) достоверным	д) достоверным
2	0,955	0,98
3	0,4	0,4
4	1/3	8/15
5	а) 1/6	а) 1/36
	б) 1/2	б) 1/12
	в) 1/2	в) 1/2
	г) 1/3	
6	0,24	7/29
7	12	12 и 13
8	3,41; 3; 3 и 4	3,5; 3 и 4; 3 и 4

### Тема: Контрольная работа №11 «Уравнения и неравенства»

Условия выполнения задания

1. Место (время) выполнения задания: задание выполняется на занятие в аудиторное время
2. Максимальное время выполнения задания: 90 мин.
3. Вы можете воспользоваться учебником, конспектом лекций

### Вариант 1

Решите уравнения:

1.  $-4x^2 + 7x + 2 = 0$

2.  $x + \frac{126}{x+7} = 16$

3.  $(3,5)^{x-5} = \left(\frac{4}{49}\right)^2$
4.  $-x + 8\sqrt{x} - 12 = 0$
5.  $\sqrt{2x^2 - 3x + 1} - \sqrt{x^2 - 3x + 2} = 0$
6.  $\log_7(x^2 - 2x - 8) = 1$
7.  $\log_5 x = 2\log_5 3 + 4\log_{25} 7$

Решите неравенства:

8.  $x^2 + 4 < 5x$
9.  $\frac{3x^2 - 16x - 12}{5x^2 - x - 6} \geq 0$
10.  $\log_{\frac{1}{3}}(5 - 2x) > -2$
11.  $\log_3 \frac{8-x}{x+2} \geq 1$

## Вариант 2

Решите уравнения:

1.  $x^2 + 11x + 28 = 0$
2.  $-x - 9 = \frac{58}{x+3}$
3.  $(0,75)^{x-1} = \left(1\frac{1}{3}\right)^3$
4.  $x - 7\sqrt{x} + 12 = 0$
5.  $\sqrt{2x^2 - 3x + 1} - \sqrt{x^2 - 3x + 2} = 0$
6.  $\log_2(x^2 - 4x + 4) = 4$
7.  $\log_{10}(2x^2 + 3x) = \log_{10}(6x + 2)$

Решите неравенства:

8.  $x^2 + 5 \leq 6x$
9.  $\frac{5x^2 - 29x - 6}{-5x^2 - 23x + 10} > 0$
10.  $\log_{16}(3x + 1) > \frac{1}{2}$
11.  $\log_2 \frac{6+x}{x-3} \leq 2$

### Критерии оценивания контрольной работы

Оценка «5» - 12 верно выполненных задания

Оценка «4» - 10 верно выполненных задания

Оценка «3» - 7 верно выполненных задания

Оценка «2» - менее 7 верно выполненных задания

Эталон ответов:

№ задания	Вариант 1	Вариант 2
-----------	-----------	-----------

1	-1/4 и 2	-7 и -4
2	2	Решений нет
3	1	-2
4	4 и 36	9 и 16
5	-1 и 1	-1 и 1
6	-4 и 5	-2 и 6
7	441	2
8	(1; 4)	[1; 5]
9	$(-\infty; -1) \cup \left[-\frac{2}{3}; 1,2\right) \cup [6; +\infty)$	$(-\infty; -5) \cup \left(\frac{1}{5}; \frac{2}{5}\right) \cup (6; +\infty)$
11	$(-2; +\infty)$	$(1; +\infty)$
12	$(-2; 1/2]$	$(-\infty; 3) \cup [6; +\infty)$

#### 4.2. Задания для проведения промежуточной аттестации по учебной дисциплине ОДб.07 Математика.

Промежуточная аттестация по учебной дисциплине ОДб.07 Математика проводится в виде письменного экзамена.

#### Письменный экзамен по ОДб.07 Математика:

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ  
краевое государственное бюджетное профессиональное образовательное  
учреждение  
«Красноярский колледж отраслевых технологий и предпринимательства»

УТВЕРЖДАЮ  
Зам. директора по УР  
\_\_\_\_\_/Миля Е.В./  
«01» ноября 2023г.

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ БИЛЕТЫ**

специальность **23.01.17. Мастер по ремонту и обслуживанию автомобилей**

учебная дисциплина **ОД6.07 Математика**  
группа **МРА 24-01**

РАССМОТРЕНО  
На заседании МК  
Протокол № \_\_\_\_ от  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2023г.  
Председатель МК \_\_\_\_\_ /Боечко А.В./  
(ФИО)

Разработал  
Преподаватель математики  
\_\_\_\_\_/ Ковалева О.Н. /  
(ФИО)

УТВЕРЖДАЮ  
Зам. директора по УР  
\_\_\_\_\_/Миля Е.В./  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 202 \_\_\_\_ г.

Специальность: 23.01.17 Мастер по ремонту и обслуживанию автомобилей  
Учебная дисциплина: ОД6.07 Математика  
Курс: 1  
Работу выполнил ФИО: \_\_\_\_\_  
Группа: \_\_\_\_\_

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Найдите значение выражения  $\frac{24}{7} : \frac{12}{21} - 1,7$

Ответ: \_\_\_\_\_

2. Найдите значение выражения  $\frac{25 \cdot 5^3}{125^2}$

Ответ: \_\_\_\_\_

3. Петр решил накопить на новый комплект зимней резины, для этого он решил открыть в банке вклад «Накопительный». Вклад в сбербанк был равен 12000 руб. По истечении года банк выплатил 480 руб. Сколько процентов годовых платил банк за вклад?

Ответ: \_\_\_\_\_

4. Найдите  $m$  из равенства  $F = ma$ , если  $F = 864$  и  $a = 9$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

5. Найдите значение выражения  $\frac{12c-144c^2}{12c^2-c}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

6. В коробке из 170 масляных фильтров имеются три бракованных. Какова вероятность, что взятый наугад фильтр окажется не бракованным? Ответ округлите до сотых.

Ответ: \_\_\_\_\_

7. Найдите корень уравнения  $5^{x-4} = 125$

Ответ: \_\_\_\_\_

8. Найдите корень уравнения  $\log_2(3x + 1) = 2$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

9. Найдите корень уравнения  $\sin x = -1$

Ответ: \_\_\_\_\_

10. Участок земли для строительства шиномонтажного комплекса имеет форму прямоугольника, стороны которого равны 64 м и 52 м. Для того, чтобы обезопасить место строительства необходимо построить забор. Найдите длину этого забора.

Ответ: \_\_\_\_\_

11. Установите соответствие между величинами и их возможными значениями: к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца.

ВЕЛИЧИНЫ	ВОЗМОЖНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ
А. длина автобусного маршрута	1. 37 км
В. величина зазора на холодном двигателе для впускных клапанов	2. 170 мм
С. высота колеса Камаз-5511	3. 0,30 мм
Д. клиренс между поддоном кузова у ВАЗ 2114 и дорогой	4. 78 см

В таблице под каждой буквой, соответствующей величине, укажите номер её возможного значения.

Ответ: 

A	B	C	D
---	---	---	---

--	--	--	--

12. Найдите значение производной функции  $y = 3x^2 + 2x$  в точке  $x_0 = 2$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

13. Для обслуживания клиента нужно выбрать группу услуг. Сведения об услугах представлены в таблице. Пользуясь таблицей, соберите хотя бы одну группу услуг, включающих замену масла в двигателе, замену тормозных колодок, замену свечей зажигания и замену ГРМ, а суммарная стоимость этих услуг не должна превышать 12 000 рублей. В ответе укажите ровно один набор номеров услуг без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

№ п/п	Услуга	Стоимость
1	<u>ЗАМЕНА МАСЛА В ДВИГАТЕЛЕ, ЗАМЕНА СВЕЧЕЙ ЗАЖИГАНИЯ</u>	7000
2	<u>ЗАМЕНА ТОРМОЗНЫХ КОЛОДОК, ЗАМЕНА МАСЛА В ДВИГАТЕЛЕ</u>	6000
3	<u>ЗАМЕНА ТОРМОЗНЫХ КОЛОДОК</u>	3000
4	<u>ЗАМЕНА ТОРМОЗНЫХ КОЛОДОК, замена ГРМ</u>	6000
5	Замена ГРМ	2000
6	<u>ЗАМЕНА СВЕЧЕЙ ЗАЖИГАНИЯ</u>	4000

Ответ: \_\_\_\_\_

14. Найдите общий вид первообразных  $F(x)$  для функции  $f(x) = 6x^5 + 3\sin x$

Ответ: \_\_\_\_\_

15. Тело движется по прямой так, что расстояние  $S$  от начальной точки изменяется по закону  $S = 4t + t^2$  (м), где  $t$  – время движения в секундах. Найдите скорость тела через 5 с после начала движения.

Ответ: \_\_\_\_\_

16. Решите неравенство  $4^{3x+5} > 64$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

17. Найдите высоту гильзы четырехцилиндрового бензинового двигателя, если диаметр гильзы 92 мм, а высота в 3,7 раза больше радиуса. Ответ округлите до целых.

Ответ: \_\_\_\_\_

18. Высота конуса равна 11 м, а диаметр основания – 18 м. Найдите объем конуса.

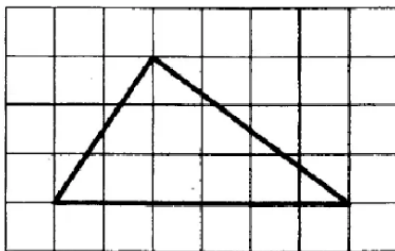
Ответ: \_\_\_\_\_

19. Найдите диагональ куба с ребром 15 см.

Ответ: \_\_\_\_\_

20. На клетчатой бумаге размером 1 см на 1 см изображен треугольник. Найдите площадь треугольника в квадратных сантиметрах.





УТВЕРЖДАЮ  
Зам. директора по УР  
\_\_\_\_\_/Миля Е.В./  
« » \_\_\_\_\_ 202 г.

Специальность: 23.01.17 Мастер по ремонту и обслуживанию автомобилей

Учебная дисциплина: ОД6.07 Математика

Курс: 1

Работу выполнил ФИО: \_\_\_\_\_

Группа: \_\_\_\_\_

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 2

1. Найдите значение выражения  $(23,62 + 16,38) \cdot \frac{1}{50}$

Ответ: \_\_\_\_\_

2. Найдите значение выражения  $\frac{(3^2)^2 \cdot 27}{81^2}$

Ответ: \_\_\_\_\_

3. Автомобильный насос стоил 960 рублей. Затем цена была снижена на 15%. Сколько рублей сдачи с 1000 рублей должен получить покупатель при покупке этого насоса после снижения цены?

Ответ: \_\_\_\_\_

4. Найдите  $v_0$  из равенства  $v = v_0 + at$ , если  $v = 130, t = 21, a = 6$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

5. Найдите значение выражения  $\frac{9c+81c^2}{9c^2+c}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

6. В партии из 540 ксеноновых автомобильных ламп имеется 83 бракованных. Найдите вероятность, что взятая лампа окажется не исправной? Ответ округлите до сотых.

Ответ: \_\_\_\_\_

7. Найдите корень уравнения  $6^{2x-5} = 216$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

8. Найдите корень уравнения  $\log_4(3x + 1) = 2$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

9. Найдите корень уравнения  $\cos x = -1$

Ответ: \_\_\_\_\_

10. В помещении две прямоугольные комнаты. Размеры первой комнаты – 8,5м х 5м, а размеры второй комнаты – 7,5м х 4м. Какая из этих комнат меньше по площади? В ответ запишите площадь этой комнаты в квадратных метрах.

Ответ: \_\_\_\_\_

11. Установите соответствие между величинами и их возможными значениями: к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца.

#### ВЕЛИЧИНЫ

- А. вес гильзы цилиндра для Камаз-740
- В. вес аккумулятора ёмкостью 60А/ч с электролитом
- С. вес грузового автомобиля
- Д. вес клипсы крепления бампера автомобиля

#### ВОЗМОЖНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ

- 1. 8 т
- 2. 1,2 г
- 3. 5450 г
- 4. 15,4 кг

В таблице под каждой буквой, соответствующей величине, укажите номер её возможного значения.

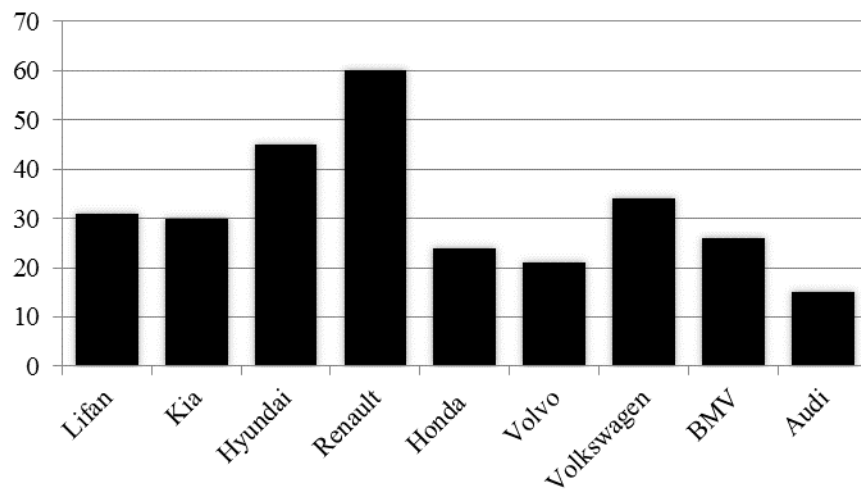
Ответ: 

A	B	C	D

12. Найдите значение производной функции  $y = 2x^3 - x^2$  в точке  $x_0 = 3$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

13. На диаграмме приведены данные о продаже различных марок автомобилей. Первое место по продаже занимает Renault. На каком месте находится Volvo?



Ответ: \_\_\_\_\_

14. Найдите общий вид первообразных  $F(x)$  для функции  $f(x) = 9x^8 + 3\cos x$

Ответ: \_\_\_\_\_

15. Тело движется по прямой так, что расстояние  $S$  от начальной точки изменяется по закону  $S = 12t + 3t^2$  (м), где  $t$  – время движения в секундах. Найдите скорость тела через 5 с после начала движения.

Ответ: \_\_\_\_\_

16. Решите неравенство  $6^{5x-7} > 216$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

17. Высота конуса равна 40, а диаметр основания – 18. Найдите образующую конуса.

Ответ: \_\_\_\_\_

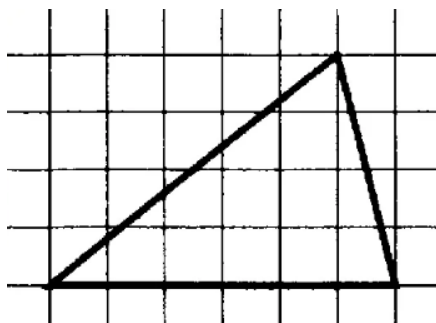
18. Высота гильзы цилиндра восьмицилиндрового бензинового двигателя 15,2 см, внутренний диаметр гильзы 9,2 см. Найдите объем гильзы.

Ответ: \_\_\_\_\_

19. Найдите диагональ прямоугольного параллелепипеда с измерениями  $\sqrt{39}$  см, 7 см, 9 см.

Ответ: \_\_\_\_\_

20. На клетчатой бумаге размером 1 см на 1 см изображен треугольник. Найдите площадь треугольника в квадратных сантиметрах.



УТВЕРЖДАЮ  
Зам. директора по УР  
\_\_\_\_\_ /Миля Е.В./  
« » \_\_\_\_\_ 202 г.

Специальность: 23.01.17 Мастер по ремонту и обслуживанию автомобилей

Учебная дисциплина: ОД6.07 Математика

Курс: 1

Работу выполнил ФИО: \_\_\_\_\_

Группа: \_\_\_\_\_

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 3

1. Найдите значение выражения  $\frac{0,81 \cdot 10^5}{0,9 \cdot 10^4}$

Ответ: \_\_\_\_\_

2. Найдите значение выражения  $(\frac{1}{6} + \frac{2}{5}) \cdot 3$

Ответ: \_\_\_\_\_

3. Призерами чемпионата по дрифту «RDS-Сибирь» на Красном кольце стало 8 учеников, что составило 16% от числа участников. Сколько человек участвовало в чемпионате?

Ответ: \_\_\_\_\_

4. Мощность постоянного тока (в ваттах) вычисляется по формуле  $P = I^2 R$ , где  $I$  – сила тока (в амперах),  $R$  – сопротивление (в омах). Пользуясь этой формулой, найдите сопротивление  $R$  (в омах), если мощность составляет 288 Вт, а сила тока равна 6 А.

Ответ: \_\_\_\_\_

5. Найдите значение выражения  $\frac{13c - (13c)^2}{13c^2 - c}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

6. В среднем из 1000 тормозных колодок, поступивших в продажу, 8 бракованные. Найдите вероятность того, что случайно выбранные для контроля колодки не бракованные? Ответ округлите до сотых.

Ответ: \_\_\_\_\_

7. Найдите корень уравнения  $5^{2x-1} = 625$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

8. Найдите корень уравнения  $\log_4(2x - 1) = 2$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

9. Найдите корень уравнения  $\sin x = 0$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

10. Участок земли для строительства гаража имеет форму прямоугольника, стороны которого равны 457 см и 965 см. Участок нужно огородить забором. Найдите длину этого забора. Ответ дайте в метрах.

Ответ: \_\_\_\_\_

11. Установите соответствие между величинами и их возможными значениями:

ВЕЛИЧИНЫ

ВОЗМОЖНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ

А) скорость движения улитки

1) 0,6 м/мин

В) скорость движения пешехода

2) 80 км/час

С) скорость движения автомобиля

3) 320 м/сек

Д) скорость звука в воздушной среде

4) 3 км/час

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

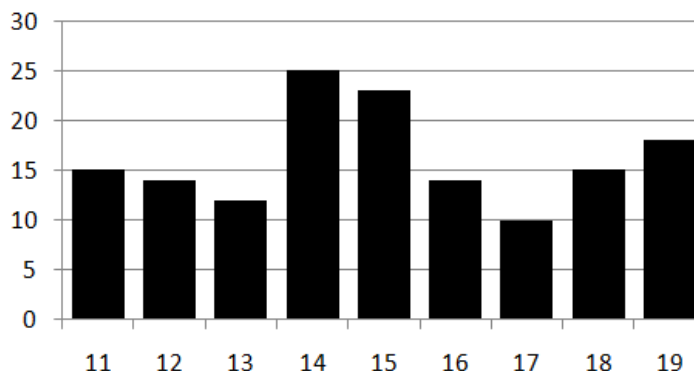
Ответ: 

A	B	C	D

12. Найдите значение производной функции  $y = 4x^2 + 5x$  в точке  $x_0 = 3$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

13. На диаграмме показано количество посетителей автотехцентра Данилейшен с 11 по 19 ноября 2021 года. По горизонтали указываются дни месяца, по вертикали количество посетителей за данный день. Определите по диаграмме, сколько раз количество посетителей автотехцентра принимало значение меньше 15.



Ответ: \_\_\_\_\_

14. Найдите общий вид первообразных  $F(x)$  для функции  $f(x) = 8x^7 - 2\sin x$

Ответ: \_\_\_\_\_

15. Решите неравенство  $6^{2x+5} > 216$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

16. Тело движется по прямой так, что расстояние  $S$  от начальной точки изменяется по закону  $S = 5t + t^2$  (м), где  $t$  – время движения в секундах. Найдите скорость тела через 3 с после начала движения.

Ответ: \_\_\_\_\_

17. Высота гильзы цилиндра восьмицилиндрового бензинового двигателя 15,2 см, внешний диаметр гильзы 9,5 см. Найдите площадь поверхности гильзы.

Ответ: \_\_\_\_\_

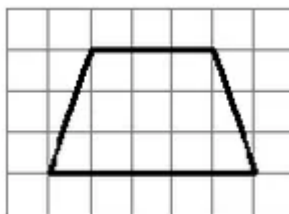
18. Высота конуса равна 20 м, а диаметр основания – 36 м. Найдите объем конуса.

Ответ: \_\_\_\_\_

19. Найдите диагональ куба с ребром 18 см.

Ответ: \_\_\_\_\_

20. На клетчатой бумаге размером 1 см на 1 см изображена трапеция. Найдите площадь трапеции в квадратных сантиметрах.



УТВЕРЖДАЮ  
Зам. директора по УР  
\_\_\_\_\_/Миля Е.В./  
« » \_\_\_\_\_ 202 г.

Специальность: 23.01.17 Мастер по ремонту и обслуживанию автомобилей

Учебная дисциплина: ОД6.07 Математика

Курс: 1

Работу выполнил ФИО: \_\_\_\_\_

Группа: \_\_\_\_\_

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 4**

1. Найдите значение выражения  $\frac{2^6 \cdot 6^5}{12^5}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

2. Найдите значение выражения  $(\frac{3}{8} + \frac{4}{5}) \cdot 4$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

3. В колледже дисциплину «Техническая механика» изучают 115 учащихся, что составляет 25 % от числа всех учащихся. Сколько учащихся в колледже?

Ответ: \_\_\_\_\_

4. Найдите  $x$  из равенства  $f = kx$ , если  $f = 26, k = 0,02$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

5. Найдите значение выражения  $\frac{14c + (14c)^2}{14c^2 + c}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

6. В среднем в партии из 700 тормозных дисковых колодок, поступивших в продажу, 4 бракованные. Найдите вероятность того, что случайно выбранные для контроля тормозные колодки не бракованные? Ответ округлите до сотых.

Ответ: \_\_\_\_\_

7. Найдите корень уравнения  $7^{5x-7} = 343$

Ответ: \_\_\_\_\_

8. Найдите корень уравнения  $\log_3(2x + 15) = 3$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

9. Найдите корень уравнения  $\cos x = 0$

Ответ: \_\_\_\_\_

10. Участок земли под строительство магазина автозапчастей имеет прямоугольную форму. Стороны прямоугольника 1650 см и 1264 см. Найдите длину забора (в метрах), которым нужно огородить участок, если в заборе нужно предусмотреть ворота шириной 4 м.

Ответ: \_\_\_\_\_

11. Установите соответствие между величинами и их возможными значениями: к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца.

#### ВЕЛИЧИНЫ

#### ВОЗМОЖНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ

А) масса мотоцикла Минск-125

1) 9,13 т

В) масса детской коляски

2) 13 кг

С) масса автомобиля ВАЗ 2107

3) 1340 кг

Д) масса пассажирского автобуса

4) 120 кг

ЛИАЗ-525645



В таблице под каждой буквой, соответствующей величине, укажите номер её возможного значения.

Ответ:

A	B	C	D

12. Найдите значение производной функции  $y = x^3 - 3x^2$  в точке  $x_0 = 2$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

13. Для обслуживания клиента автотехцентра «Данилейшен» нужно выбрать группу услуг. Сведения об услугах представлены в таблице. Пользуясь таблицей, соберите хотя бы одну группу услуг, позволяющую получить клиенту все четыре вида услуг (компьютерную диагностику, замену масла, развал-схождение, шиномонтаж), а суммарная стоимость этих услуг не должна превышать 1200 рублей. В ответе укажите ровно один набор номеров услуг без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

№ п/п	Услуга	Стоимость, руб
1	<u>КОМПЬЮТЕРНАЯ ДИАГНОСТИКА, ЗАМЕНА МАСЛА</u>	700
2	<u>РАЗВАЛ СХОЖДЕНИЕ, КОМПЬЮТЕРНАЯ ДИАГНОСТИКА</u>	600
3	<u>РАЗВАЛ СХОЖДЕНИЕ</u>	300
4	<u>РАЗВАЛ СХОЖДЕНИЕ, ШИНОМОНТАЖ</u>	600
5	<u>ШИНОМОНТАЖ</u>	200
6	<u>ЗАМЕНА МАСЛА</u>	400

Ответ: \_\_\_\_\_

14. Найдите общий вид первообразных  $F(x)$  для функции  $f(x) = 4x^3 - 3 \cos x$

Ответ: \_\_\_\_\_

15. Решите неравенство  $4^{2x+3} > 16$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

16. Тело движется по прямой так, что расстояние  $S$  от начальной точки изменяется по закону  $S = 5t + t^2$  (м), где  $t$  – время движения в секундах. Найдите скорость тела через 3 с после начала движения.

Ответ: \_\_\_\_\_

17. Высота конуса равна 35 см, а диаметр основания – 24 см. Найдите образующую конуса.

Ответ: \_\_\_\_\_

18. Высота гильзы цилиндра шестицилиндрового бензинового двигателя 180 мм, внутренний диаметр гильзы 110 мм. Найдите объем гильзы цилиндра в  $\text{см}^3$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

19. Найдите диагональ прямоугольного параллелепипеда с измерениями 8 см, 9 см, 12 см.

Ответ: \_\_\_\_\_

20. На клетчатой бумаге размером 1 см на 1 см изображена трапеция. Найдите площадь трапеции в квадратных сантиметрах.



### Критерии оценивания:

Отметка «5» (отлично) ставится за 19 верно выполненных заданий.

Отметка «4» (хорошо) выставляется при выполнении любых 15 заданий.

Отметки «3» (удовлетворительно) обучающийся должен правильно выполнить любые 11 заданий.

Отметка «2» (неудовлетворительно) – если выполнено менее 11 заданий.

Вариант 1, 5, 9, 13, 17, 21		Вариант 2, 6, 10, 14, 18, 22		Вариант 3, 7, 11, 15, 19, 23		Вариант 4, 8, 12, 16, 20, 24	
№	Ответ	№	Ответ	№	Ответ	№	Ответ
1	4,3	1	0,8	1	9	1	2
2	0,2	2	3	2	1,7	2	4,7
3	4	3	184	3	50	3	460
4	96	4	4	4	8	4	1300

5	-12	5	9	5	-13	5	14
6	$\approx 0,98$	6	$83/540 \approx 0,15$	6	$992/1000 \approx 0,99$	6	$696/700 \approx 0,99$
7	7	7	4	7	2,5	7	2
8	1	8	5	8	8,5	8	6
9	$-\frac{\pi}{2} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$	9	$\pi + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$	9	$\pi n, n \in \mathbb{Z}$	9	$\frac{\pi}{2} + \pi n, n \in \mathbb{Z}$
10	232 м	10	30 м <sup>2</sup>	10	28,44 м	10	54,28 м
11	1342	11	3412	11	1423	11	4231
12	14	12	48	12	29	12	0
13	135 или 256	13	8	13	4	13	135 или 256
14	$x^6 - 3\cos x + c$	14	$x^9 + 3\sin x + c$	14	$x^8 + 2\cos x + c$	14	$x^4 - 3\sin x + c$
15	14 м/с	15	42 м/с	15	$(-1; +\infty)$	15	$(-\frac{1}{2}; +\infty)$
16	$(-\frac{2}{3}; +\infty)$	16	$(2; +\infty)$	16	11 м/с	16	11 м/с
17	170 мм	17	41	17	$189,525\pi \approx 595,11$ см <sup>2</sup>	17	37 см
18	$297\pi = 932,58$ м <sup>3</sup>	18	$361,632\pi \approx 1009,92$ см <sup>3</sup>	18	$2160\pi = 6782,4$ м <sup>3</sup>	18	$544,5\pi = 1709,73$ см <sup>3</sup>
19	$15\sqrt{3} \approx 25,98$ см	19	13	19	$18\sqrt{3} \approx 31,18$ см	19	17 см
20	9	20	12	20	12	20	30