

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Костромской государственный университет»  
(КГУ)

**ФОНД  
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ  
МАТЕМАТИКА**

Составлены в соответствии с учебным планом КГУ и программой  
дисциплины для подготовки специалиста среднего специального образования

Специальность: 39.02.01 Социальная работа

Квалификация выпускника: специалист по социальной работе

Разработал: \_\_\_\_\_ Собашко Ю.А., доцент кафедры высшей  
математики, к.т.н.

подпись

Кострома, 2024

Рецензенты: Заведующий кафедрой Социальной работы к.пед.н., доцент  
Веричева О.Н.

УТВЕРЖДЕНО:

На заседании кафедры социальной работы  
Протокол заседания №7 от 25.03.2024 г.  
Заведующий кафедрой социальной работы:  
Веричева О.Н., кандидат пед. наук, доцент



# 1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ МАТЕМАТИКА

---

## 1. Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины

Индекс	Формулировка компетенции
ОК 01.	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.
ОК 02.	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.
ОК 03.	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.
ОК 04.	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.
ОК 05.	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста
ОК 06.	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.
ОК 07.	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.

## 2. В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

2.1. знать: основные теоретические факты (понятия, определения, теоремы) базовых разделов математики: действительные числа, последовательности и функции, дифференциальное и интегральное исчисление, элементы аналитической геометрии и стереометрии.

2.2. уметь: при изучении нового материала делать ссылки на ранее изученное; проводить несложные дедуктивные и индуктивные рассуждения; обосновывать с разумной степенью полноты решения задач и письменно оформлять их; формулировать на математическом языке несложные задачи

прикладного характера и интерпретировать полученные результаты; пользоваться электронно-вычислительной техникой при решении математических задач; самостоятельно изучать материал по учебникам; пользоваться справочной литературой.

### 3. Программа оценивания контролируемых компетенций

№	Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Вид оценочного средства
1	Раздел 1. Действительные числа	ОК 1-7	Самостоятельная работа; творческая работа; индивидуальное домашнее задание итоговый контроль
2	Раздел 2. Множества. Элементы теории графов.	ОК 1-7	Самостоятельная работа; творческая работа
3	Раздел 3. Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей	ОК 1-7	Самостоятельная работа; творческая работа; итоговый контроль
4	Раздел 4. Рациональные уравнения и неравенства	ОК 1-7	Самостоятельная работа; творческая работа; индивидуальное домашнее задание итоговый контроль
5	Раздел 5. Корень степени $n$	ОК 1-7	Самостоятельная работа; творческая работа; индивидуальное домашнее задание итоговый контроль
6	Раздел 6. Степень положительного числа	ОК 1-7	Самостоятельная работа; творческая работа; индивидуальное домашнее задание итоговый контроль
7	Раздел 7. Логарифмы	ОК 1-7	Самостоятельная работа; творческая работа; индивидуальное домашнее задание итоговый контроль
8	Раздел 8. Показательные и логарифмические уравнения и неравенства	ОК 1-7	Самостоятельная работа; творческая работа; индивидуальное домашнее задание итоговый контроль

9	Раздел 9. Тригонометрические формулы и функции	ОК 1-7	Самостоятельная работа; творческая работа; индивидуальное домашнее задание итоговый контроль
10	Раздел 10. Предел функции и непрерывность	ОК 1-7	Самостоятельная работа; творческая работа; индивидуальное домашнее задание итоговый контроль
11	Раздел 11. Производная	ОК 1-7	Самостоятельная работа; творческая работа; индивидуальное домашнее задание итоговый контроль
12	Раздел 12. Первообразная функция и интеграл	ОК 1-7	Самостоятельная работа; творческая работа; индивидуальное домашнее задание итоговый контроль
13	Раздел 13. Стереометрия	ОК 1-7	Самостоятельная работа; творческая работа; индивидуальное домашнее задание итоговый контроль
14	Раздел 14. Векторы в пространстве	ОК 1-7	Самостоятельная работа; творческая работа
15	Раздел 15. Геометрические тела и поверхности. Объемы и площади поверхностей геометрических тел	ОК 1-7	Самостоятельная работа; творческая работа; индивидуальное домашнее задание итоговый контроль

## 2.Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

### 2.1. Перечень оценочных средств, используемых при изучении дисциплины

#### График контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине

Дата	Название оценочного мероприятия	Вид оценочного средства	Объект контроля
<b>1 семестр</b>			
1–7 недели	Самостоятельные работы	Устный опрос; практические задания по темам изучаемого блока	Знания по изучаемой теме блока № 1

	Творческие работы	Реферат, кроссворд, тест, компьютерная презентация, доклад (выступление), свой тип творческого задания.	
8 неделя	Индивидуальное домашнее задание (ИД31)	Текущий контроль	Знания и умения по изучаемой теме блока № 1
	Контрольная работа № 1 (КТ1)	Текущий контроль	
9–16 недели	Самостоятельные работы	Устный опрос; практические задания по темам изучаемого блока	Знания по изучаемой теме блока № 2
	Творческие работы	Реферат, кроссворд, тест, компьютерная презентация, доклад (выступление), свой тип творческого задания.	
17 неделя	Индивидуальное домашнее задание (ИД32)	Текущий контроль	Знания и умения по изучаемой теме блока № 2
	Контрольная работа № 2 (КТ2)	Текущий контроль	
18 неделя	Дифференцированный зачет	Итоговый контроль	Знания и умения по изученным темам/разделам семестра
<b>2 семестр</b>			
1–5 недели	Самостоятельные работы	Устный опрос; практические задания по темам изучаемого блока	Знания по изучаемой теме блока № 3
	Творческие работы	Реферат, кроссворд, тест, компьютерная презентация, доклад (выступление), свой тип творческого задания.	

6 неделя	Индивидуальное домашнее задание (ИД33)	Текущий контроль	Знания и умения по изучаемой теме блока № 3
	Контрольная работа № 3 (КТ3)	Текущий контроль	
7–10 недели	Самостоятельные работы	Устный опрос; практические задания по темам изучаемого блока	Знания по изучаемой теме блока № 4
	Творческие работы	Реферат, кроссворд, тест, компьютерная презентация, доклад (выступление), свой тип творческого задания.	
11 неделя	Индивидуальное домашнее задание (ИД34.1)	Текущий контроль	Знания и умения по изучаемой теме блока № 4
12–16 недели	Самостоятельные работы	Устный опрос; практические задания по темам изучаемого блока	Знания по изучаемой теме блока № 4
	Творческие работы	Реферат, кроссворд, тест, компьютерная презентация, доклад (выступление), свой тип творческого задания.	
17 неделя	Индивидуальное домашнее задание (ИД34.2)	Текущий контроль	Знания и умения по изучаемой теме блока № 4
	Контрольная работа № 4 (КТ2)	Текущий контроль	
18–24 недели	Самостоятельные работы	Устный опрос; практические задания по темам изучаемого блока	Знания по изучаемой теме блока № 5
	Творческие работы	Реферат, кроссворд, тест, компьютерная презентация, доклад (выступление), свой тип творческого задания.	

25 неделя	Индивидуальное домашнее задание (ИДЗ5)	Текущий контроль	Знания и умения по изучаемой теме блока № 5
	Контрольная работа № 5 (КТ5)	Текущий контроль	
	Экзамен	Итоговый контроль	Знания и умения по изученным темам/разделам семестра

#### 4. Перечень оценочных средств, используемых при изучении дисциплины

№ п/п	Вид оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Самостоятельная работа	Список вопросов для устного опроса на практическом занятии по изученной теме; практические задания по изученной теме (уровень сложности – базовый; является средством проверки выполнения домашнего задания).	Представлено в ФОС
2	Индивидуальное домашнее задание (ИДЗ)	Варианты типовых заданий по изучаемой теме каждого блока	Представлено в ФОС
3	Контрольная работа (КТ)	Демоверсия контрольных работ по изучаемой теме каждого блока	Представлено в ФОС
4	Творческая работа	Виды творческих заданий: Реферат. Решение дополнительных заданий («со звездочкой»). Тест по изучаемой теме блока. Кроссворд по изучаемой теме блока. Компьютерная презентация по изучаемой теме блока. Своя творческая работа по изучаемой теме блока.	Представлено в ФОС



### 3. Оценка результатов изучения дисциплины

В отличие от привычной пятибалльной системы оценивания знаний, работа студентов в семестре оценивается по системе рейтинг. **Рейтинг** — это индивидуальный суммарный индекс студента, устанавливаемый на каждом этапе текущего, рубежного и итогового контроля.

Максимальное количество баллов, которые студент может набрать в течение одного семестра равно 100.

Дисциплина «Математика» в каждом семестре поделена на внутрипредметные блоки, которые представляют собой несколько связанных между собой тем или разделов.

**В первом семестре** изучается три основных тематических блока.

Номер блока	Максимальное количество баллов (100%)	Минимальное количество баллов (60%)
<u>Блок 1.</u> Действительные числа. Уравнения и неравенства первой и второй степеней.	50	30
<u>Блок 2.</u> Функция: степенная, показательная, логарифмическая. Показательные и логарифмические уравнения и неравенства	50	30
Итого	100	60

**В 1 семестре** устанавливается два этапа промежуточного контроля учебной работы студентов (контрольные точки – КТ) - после изучения каждого блока.

Для того чтобы получить «зачет» по предмету в семестре, студенту необходимо получить «зачет» по каждому разделу и набрать при этом не менее 60 баллов.

Для получения «зачета» по Блоку студент должен набрать при промежуточном контроле (на КТ) суммарно не менее 60% от максимально возможного количества баллов (третий столбец в таблице выше).

Внутри каждого блока введены контрольные мероприятия (КМ) оцениваемые в баллах, причем они поделены на два уровня – обязательные КМ и необязательные КМ.

К обязательным относятся:

- Самостоятельная работа в начале каждого занятия по пройденному материалу;
- Выполнение ИДЗ;

- Контрольные точки (КТ №1 – 30 баллов, КТ №2 – 30 баллов).  
К необязательным (задания по выбору) - творческие работы, а именно:
  - Реферат;
  - Решение дополнительных заданий («со звездочкой»);
  - Тест по изучаемой теме блока;
  - Кроссворд по изучаемой теме блока;
  - Компьютерная презентация по изучаемой теме блока;
  - Своя творческая работа по изучаемой теме блока.

### Критерии выставления «зачетной» оценки по рейтингу:

- 1) Все блоки в 1 семестре зачтены (т.е. набраны минимумы баллов в каждом блоке);
- 2) Сданы (зачтены) два типовых расчета;
- 3) Количество пропущенных занятий не превышает 30% (без разделения вида пропусков на уважительные или нет).

В случае невыполнения одного или нескольких из перечисленных пунктов – студент сдает зачет в классическом формате – письменно по билетам.

**Во втором семестре** изучается три основных тематических блока.

Номер блока	Максимальное число баллов (100%)	Минимальное число баллов (60%)
<u>Блок 3.</u> Тригонометрическая функция. Тригонометрические уравнения и неравенства.	40	24
<u>Блок 4.</u> Введение в мат.анализ. Непрерывность. Производная. Первообразная и интеграл	20	12
<u>Блок 5.</u> Геометрия (стереометрия)	40	24
Итого	100	60

**Во 2 семестре** устанавливается три этапа промежуточного контроля учебной работы студентов (контрольные точки – КТ) - после изучения каждого блока.

Для того чтобы получить «зачет» по предмету в семестре, студенту необходимо получить «зачет» по каждому разделу и набрать при этом не менее 60 баллов.

Для получения «зачета» по Блоку студент должен набрать при промежуточном контроле (на КТ) не менее 60% от максимально возможного количества баллов (третий столбец в таблице выше).

Внутри каждого блока введены контрольные мероприятия (КМ) оцениваемые в баллах, причем они поделены на два уровня – обязательные КМ и необязательные КМ.

К обязательным относятся:

- Самостоятельная работа по пройденному материалу;
- Выполнение ИДЗ;
- Контрольные точки (КТ №1 – 24 балла, КТ №2 – 12 баллов, КТ №3 – 24 балла);
- Дифференцированный зачет.

К необязательным (задания по выбору) - творческие работы, а именно:

- Реферат;
- Решение дополнительных заданий («со звездочкой»);
- Составление теста по изучаемой теме блока;
- Составление кроссворда (все разновидности) по изучаемой теме блока;
- Компьютерная презентация по изучаемой теме блока;
- Творческие задания собственного сочинения по изучаемой теме блока (стихи, изображения и прочее);
- Решение списка заданий, используя специальные компьютерные программы.

Набранные студентами баллы в каждом блоке переводятся в «пятибалльные» отметки по следующей шкале 60 – 71 - 85:

от 1 до 59 — неудовлетворительно (2),

от 60 до 70 — удовлетворительно (3) и «зачтено»

от 71 до 84 — хорошо (4),

от 85 до 100 — отлично (5).

Заметим, что набранные баллы в первом семестре (соответственно, отметки) будут учитываться на итоговом экзамене во втором семестре.

### **Система штрафных баллов:**

1. Пропущенная по уважительной причине работа может быть сдана в недельный срок без снятия штрафных баллов.

2. Пропущенная по неуважительной причине работа тоже должна быть отработанной, но уже со снятием штрафных баллов:

- в течение 1-й недели студент получает 75% от максимально возможного количества баллов;
- в течение 2-й недели — 50%;

В остальные сроки баллы не начисляются вообще.

3. Неявка студента на КТ в установленный срок без уважительной причины оценивается нулевым баллом.

### **Критерии выставления итоговой экзаменационной оценки по рейтингу:**

1) Все три блока во 2 семестре зачтены (т.е. набраны минимумы баллов в каждом блоке);

2) Сданы (зачтены) три типовых расчета;

3) Количество пропущенных занятий не превышает 30% без деления вида пропусков на уважительные или нет.

В случае невыполнения одного или нескольких из перечисленных пунктов – студент сдает экзамен в классическом формате – письменно по билетам.

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Костромской государственный университет»

Кафедра Высшей математики

**Комплект контрольных работ**

по дисциплине  
**МАТЕМАТИКА**

**1 семестр**

**Демоверсия контрольной работы № 1**

**Часть А**

К каждому заданию дано четыре варианта ответов, один из которых верный. Решите задание, сравните полученный ответ с предложенными. В бланке ответов под номером задания поставьте крестик (×) в клетке, номер которой совпадает с номером выбранного Вами ответа. Стоимость одного задания – **один балл**.

1. Какие числа называют натуральными? Приведите пример.
2. Запишите формулы для вычисления расстояния между точками  $A$  и  $B$  на числовой оси.
3. Что называют алгебраической дробью? Приведите пример.
4. Найдите значение выражения  $\left(3 \cdot 1\frac{2}{3} + 5 \cdot 0,25\right) : 25$ .  
1)                      2)                      3)                      4)
5. Расстояние между точками  $A(-2;5)$  и  $B(6;-1)$  равно...  
2) 10;                      2)  $\sqrt{52}$ ;                      3) 14;                      4)  $\sqrt{28}$ .
6. Найдите сумму корней уравнения или укажите корень, если он единственный  $|5x + 3| = 7$   
3)                      2)                      3)                      4)
7. Найдите множество решений неравенства  $|3 - 4x| \leq 8$   
3)  $\left(-\infty; -\frac{5}{4}\right) \cup \left(\frac{11}{4}; +\infty\right)$ ;                      2)  $\left[-\frac{5}{4}; \frac{11}{4}\right]$ ;  
3)  $\left(-\infty; -\frac{5}{4}\right] \cup \left[\frac{11}{4}; +\infty\right)$ ;                      4)  $\left(-\frac{5}{4}; \frac{11}{4}\right)$ .

### Часть В

Для каждого из заданий части В запишите ответ в краткой форме. Нецелые числа в ответе представьте в виде конечной десятичной дроби. Стоимость одного задания – два балла.

8. Упростите выражение  $\left(\frac{a^2}{a+b} - \frac{a^3}{a^2+b^2+2ab}\right) : \left(\frac{a}{a+b} + \frac{a^2}{b^2-a^2}\right)$ .

9. Решите систему уравнений 
$$\begin{cases} x^2 - 3xy + 2 = 0, \\ y^2 + 5xy - 11 = 0. \end{cases}$$

10. Решите неравенство  $(x-4)(x^2-5x+6) > 0$ .

11. Решите уравнение  $||2x| - 3| = 6$

### Часть С

Для каждого из заданий части С запишите полное развернутое решение. Нецелые числа в ответе представьте в виде конечной десятичной дроби. Стоимость одного задания – три балла.

12. Докажите теорему: Абсолютная величина суммы двух действительных чисел не больше суммы их абсолютных величин, т.е.  $|x_1 + x_2| \leq |x_1| + |x_2|$ .

13. Решите систему неравенств 
$$\begin{cases} \frac{(x-2)(x+3)}{x-1} \leq 0, \\ x+2 < 0. \end{cases}$$

14. Решите неравенство  $|2 - |x|| < 4$ .

## Демоверсия контрольной работы № 2

### Часть А

Для каждого из заданий части А запишите ответ в краткой форме. Стоимость одного задания – два балла.

1. Найдите область определения функции  $y = \log_4\left(\frac{x+3}{x^2+2x-3}\right)$ .

2. Указать, какая из перечисленных функций является четной:

1)  $y = 3x^6 + 2x^2 - 1$ ;

3)  $y = 3x^6 + 2x^2 + x$ ;

2)  $y = 3x^6 + 2x^2$ ;

4)  $y = 3x^6 + 2x^3$ .

3. Постройте график функции  $y = \sqrt[3]{x}$ .

4. Раскройте скобки и упростите выражение:

$$1) (3 + \sqrt[4]{b}) \cdot (9 - 3\sqrt[4]{b} + \sqrt{b}); \quad 2) \left(x^{\frac{1}{3}} + 3\right) \cdot \left(x^{\frac{1}{3}} - 3\right).$$

5. Решите уравнение или покажите, что корней нет:

$$1) \sqrt{2^{-1}} \cdot 2^{x^2-7.5} = \frac{1}{128}; \quad 2) \log_{\frac{1}{7}}(x^2 + x - 5) = -1.$$

6. Решите неравенство

$$1) 2^{3x+6} \leq \left(\frac{1}{4}\right)^{x-1}; \quad 2) \log_{0.5} x < \log_{0.5} (3x-4).$$

### Часть В

Для каждого из заданий части В запишите полное развернутое решение.

Стоимость одного задания – три балла.

7. Решите неравенство:

$$1) 0,3^{x^2-10x} > \left(3\frac{1}{3}\right)^{24}; \quad 2) (\log_2 x)^2 > 4 \cdot \log_2 x - 3.$$

## 2 семестр

### Демоверсия контрольной работы № 3

#### Часть А

Стоимость одного задания – один балл.

№ 1. Найдите значение выражения  $\sin \frac{13\pi}{6}$ .

№ 2. Вычислите значение выражения  $\cos(-630^\circ) - \sin 1470^\circ$ .

№ 3. Вычислите значение выражения  $\sin 74^\circ \cos 16^\circ + \cos 74^\circ \sin 16^\circ$ .

№ 4. Упростите выражение  $\frac{\sin \alpha}{2 \cos^2 \left( \frac{\alpha}{2} \right)}$ .

### Часть В

Стоимость одного задания – два балла.

№ 5. Найдите  $\sin \alpha$ , если  $\cos \alpha = \frac{\sqrt{21}}{5}$  и  $\alpha \in \left( \frac{3\pi}{2}; 2\pi \right)$ .

### Часть С

Стоимость одного задания – три балла.

№ 6. Решите уравнение  $\sin \left( x + \frac{\pi}{2} \right) = \frac{1}{2}$

№ 7. Решите уравнение  $2 \sin^2 x + \sin x \cdot \cos x - 3 \cos^2 x = 0$ .

## Демоверсия контрольной работы № 4

### Часть А

Для каждого из заданий части А запишите ответ в краткой форме. Нецелые числа в ответе представьте в виде конечной десятичной дроби. Стоимость заданий 1–6 – один балл.

1. Вычислите предел функции:

$$1) \lim_{x \rightarrow -1} \frac{4x^3 + 2}{x(x+1)^2}; \quad 2) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{7x^4 + 2}{3x^2 - 6}; \quad 3) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5x^2 + 6}{7x^2 - 3x}.$$

2. Найдите приращение  $\Delta y$  функции  $y = 3x + 2$  в точке  $x_0 = -1$  при

заданном приращении аргумента  $\Delta x = 0.01$ .

3. Найдите производную функции:

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



4. Числовая последовательность  $\{x_n\}$  называется неубывающей, если....

1) для любого натурального номера  $n$  выполнено неравенство

$$x_n < x_{n+1};$$

2) для любого натурального номера  $n$  выполнено неравенство

$$x_n \leq x_{n+1};$$

3) для любого натурального номера  $n$  выполнено неравенство

$$x_n > x_{n+1};$$

4) для любого натурального номера  $n$  выполнено неравенство

$$x_n \geq x_{n+1}.$$

5. Функция  $y = f(x)$  непрерывна в точке  $x_0$ , если она определена в некоторой окрестности этой точки и выполняется равенство...

1)  $\lim_{x \rightarrow x_0^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow x_0^+} f(x);$

3)  $\lim_{x \rightarrow x_0^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow x_0^+} f(x) = f(x_0);$

2)  $\lim_{x \rightarrow x_0^-} f(x) = f(x_0);$

4)  $\lim_{x \rightarrow x_0^+} f(x) = f(x_0)$

6. Найдите интеграл:

1)  $\int (4x^3 + \cos x) dx;$

2)  $\int \sin(2x + 5) dx;$

3)  $\int_{\frac{\pi}{4}}^{\frac{\pi}{3}} (\sin x + \operatorname{tg} x) dx.$

### Часть В

Для каждого из заданий части В запишите полное развернутое решение. Нецелые числа в ответе представьте в виде конечной десятичной дроби. Стоимость одного задания части В – два балла, части С – три балла.

7. Вычислите предел функции  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{9+x} - 3}{x^2 + x}.$

8. Найдите значение производной функции  $y = \left( \sin \left( \frac{3x}{2} \right) \right)^2$  в точке  $x_0 = \frac{\pi}{2}$ .

9. Найдите максимум функции  $y = 2x^3 - x^2$ .

10. Найдите интеграл  $\int (x+1)e^{2x} dx$ .

### Часть С

$$f(x) = \begin{cases} 1, & x < 1, \\ 3x - 2, & 1 \leq x < 2, \\ 2^x, & 2 \leq x < 3, \\ 4, & x \geq 3. \end{cases}$$

11. Исследуйте на непрерывность функцию

12. Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями  $y = 2x^2 + 2$  и  $y = -x^2 + 5$ .

## Демоверсия контрольной работы № 5

### Часть А

К каждому заданию дано четыре варианта ответов, один из которых верный. Решите задание, сравните полученный ответ с предложенными. В бланке ответов под номером задания поставьте крестик (×) в клетке, номер которой совпадает с номером выбранного Вами ответа. Стоимость одного задания – **один балл**.

A1. Даны координаты точек  $A$  и  $B$ . Найдите длину вектора  $\overline{AB}$ , если:

- |                        |                        |
|------------------------|------------------------|
| 1) $A(1;-1), B(-4;3),$ | 3) $A(-2;3), B(1;-4),$ |
| 2) $A(-1;1), B(4;-3),$ | 4) $A(2;-3), B(-1;4).$ |

A2. Найдите скалярное произведение векторов  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$ , если:

- 1) даны длины векторов  $|\vec{a}| = 2$ ,  $|\vec{b}| = 3$  и угол между ними  $\varphi = 60^\circ$ ,
- 2) даны длины векторов  $|\vec{a}| = 3$ ,  $|\vec{b}| = 2$  и угол между ними  $\varphi = 60^\circ$ ,
- 3) даны координаты векторов  $\vec{a} = (5;3)$ ,  $\vec{b} = (-1;2)$ ,
- 4) даны координаты векторов  $\vec{a} = (-5;3)$ ,  $\vec{b} = (1;2)$ .

A3. Составьте уравнение прямой, проходящей через две точки



4)  $A(3;-2), B(1;4), C(-3;1)$ .

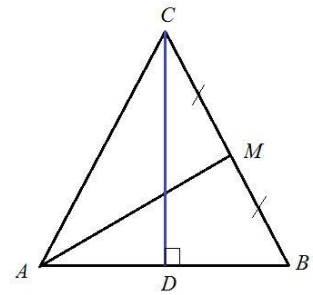
A10. Дано уравнение прямой  $L$ , , проходящей через точку. Составьте уравнение прямой  $L_1$ , зная, что:

1)  $L: 2x+5y-15=0, M_0(3;3), L_1 \parallel L$  и  $M_0 \in L_1$ ,

2)  $L: 2x+5y-15=0, M_0(3;3), L_1 \perp L$  и  $M_0 \in L_1$ ,

3)  $L: 2x-3y+2=0, M_0(1;2), L_1 \parallel L$  и  $M_0 \in L_1$ ,

4)  $L: 2x-3y+2=0, M_0(1;2), L_1 \perp L$  и  $M_0 \in L_1$ .



A11. Составьте уравнение прямой  $l$ , проходящей

через точку  $M(1;-2;3)$  перпендикулярно плоскости  $\alpha$ , проходящей через три точки  $A, B, C$ :

1)  $A(1,0,0), B(0,2,0), C(0,0,3)$ ,

2)  $A(2,0,0), B(0,1,0), C(0,0,3)$ ,

3)  $A(3,0,0), B(0,2,0), C(0,0,1)$ ,

4)  $A(2,0,0), B(0,3,0), C(0,0,1)$ .

A12. Найдите координаты точки пересечения

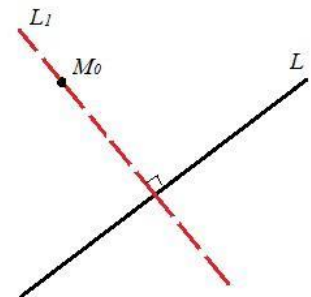
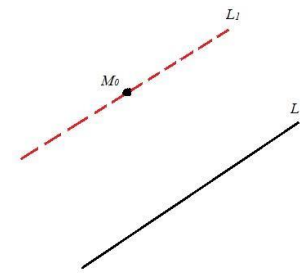
прямой  $l: \frac{x+1}{2} = \frac{y-2}{-1} = \frac{z}{4}$  с плоскостью:

1)  $\alpha: 2x-3y+z-1=0$ ,

2)  $\alpha: 3x-2y+z-1=0$ ,

3)  $\alpha: 2x-3y+2z-1=0$ ,

4)  $\alpha: 3x-2y+2z-1=0$ .

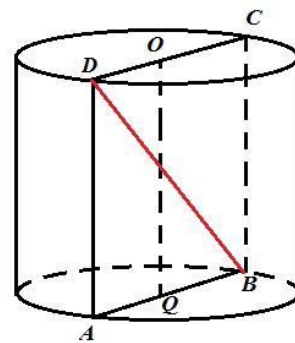


## Часть В

Для каждого из заданий части А запишите ответ в краткой форме. Нецелые числа в ответе представьте в виде конечной десятичной дроби. Стоимость одного задания – **два балла**.

№ 1. У параллелепипеда три грани имеют площадь  $1 \text{ м}^2$ ,  $2 \text{ м}^2$  и  $3 \text{ м}^2$ . Чему равна полная поверхность параллелепипеда.

№ 2. Найдите объем цилиндра, если радиус основания равен  $4 \text{ см}$ , а  $BD = 10 \text{ см}$ .



№ 3. Абонент забыл две последние цифры номера телефона и набирает их наудачу. Каково наибольшее число безуспешных попыток абонента?

№ 4. Вычислите  $P_3 + A_5^2 - C_5^2$ .

№ 5. На полке лежат  $12$  учебников, из них  $7$  – по математике. Студент берет наудачу  $5$  учебников. Какова вероятность того, что взяты учебники по математике?

№ 6. Из  $20$  сбербанков  $10$  расположено за чертой города. Для обследования случайным образом отобрано  $5$  сбербанков. Какова вероятность того, что среди отобранных в черте города окажется хотя бы один сбербанк?

Преподаватель \_\_\_\_\_ Ф.И.О.  
(подпись)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 г.

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Костромской государственной университет»

Кафедра Высшей математики

**Комплект самостоятельных работ**

по дисциплине  
**МАТЕМАТИКА**

**1 семестр**

**Самостоятельная работа по теме «Множество чисел»**

№ 1. Дайте определение действительного числа.

№ 2. Сравните числа  $2\frac{4}{5}$  и  $2\frac{1}{8}$ . Объясните.

**Самостоятельная работа по теме «Действительные числа»**

№ 1. Решите уравнение:  $|5x - 3| = 4$ .

№ 2. Найдите расстояние между точками  $A(1; -2)$  и  $B(0; 4)$ .

**Самостоятельная работа по теме «Рациональные выражения и уравнения»**

№ 1. Упростите:  $\left(a - \frac{4a - 9}{a - 2}\right) : \left(2a - \frac{2a}{a - 2}\right)$ .

№ 2. Решите уравнение:  $\frac{x^2 - 7x + 10}{x^2 - 4x - 5} = 0$ .

**Самостоятельная работа по теме «Системы уравнений»**

Решите систему уравнений  $\begin{cases} 2x + 5y = 0; \\ x + 2y - 1 = 0. \end{cases}$

**Самостоятельная работа по теме «Корень из действительного числа»**

№ 1. Вычислите:  $\sqrt[3]{135} \cdot \sqrt[3]{-25}$ ;

№ 2. Упростите:  $\sqrt[4]{256a^9b^{13}} - \sqrt[5]{2 \cdot \sqrt[3]{2}}$ .

**Самостоятельная работа по теме «Показательные уравнения»**

№ 1. Упростите  $\sqrt[6]{36^3 \cdot 2^6}$

№ 2. Решите уравнение:

а)  $4^{-3x+4} = \frac{1}{64}$ ;

б)  $3 \cdot 9^x - 2 - 9^{2x} = 0$ .

## 2 семестр

### Самостоятельная работа по теме «Тригонометрические функции»

№ 1. Отметьте на единичной окружности точку  $A(a)$ , если  $a = \frac{17\pi}{3}$ ,  $a = 210^\circ$ .

№ 2. а) Найдите градусную меру угла  $a = \frac{17\pi}{3}$

б) Найдите радианную меру угла  $a = 210^\circ$ .

№ 3. Какой знак имеют  $\sin(a)$  и  $\cos(a)$  если  $a = \frac{17\pi}{3}$ ,  $a = 210^\circ$ ?

### Самостоятельная работа по теме «Тригонометрическая таблица углов»

№ 1. Вычислите:  $\sin \frac{9\pi}{2} + \cos 1500^\circ$ .

№ 2. Вычислите:

а)  $\operatorname{tg}\left(-\frac{17\pi}{4}\right)$ ,

б)  $\operatorname{ctg} 630^\circ$ .

### Самостоятельная работа по теме «Свойства функции.

#### Последовательность»

№ 1. Найдите область определения функции  $y = \sqrt{x^2 + 5x - 6}$

№ 2. Найдите сумму первых трех членов последовательности  $\left\{ \frac{2n+3}{(-1)^n} \right\}$

### Самостоятельная работа по теме «Непрерывность функции»

№ 1. Исследуйте на непрерывность функцию и укажите порядок точек разрыва, если они есть

$$y = \begin{cases} 2x-1, & \text{если } x \leq 0, \\ x^2+1, & \text{если } 0 < x \leq 1, \\ 2x, & \text{если } x > 1 \end{cases}$$

№ 2. Вычислите приращение  $\Delta y$  функции  $y = x^2 + x$  в точке  $x_0 = 2$  при  $\Delta x = -0.1$

### Самостоятельная работа по теме «Производная»

**A1**

Если известна функция  $y = f(x)$ , то что означает отношение  $\frac{\Delta y}{\Delta x}$ , при фиксированном  $\Delta x$ ?

1) Мгновенную скорость изменения функции  $f(x)$  в точке  $x_0$ .

2) Среднюю скорость изменения функции  $f(x)$  в точке  $x_0$ .

- 3) Угловым коэффициентом касательной, проведенной к графику функции  $y = f(x)$  в точке  $(x_0; y_0)$ .
- 4) Угловым коэффициентом секущей, проведенной к графику функции  $y = f(x)$  через точки  $(x; y)$  и  $(x_0; y_0)$ .

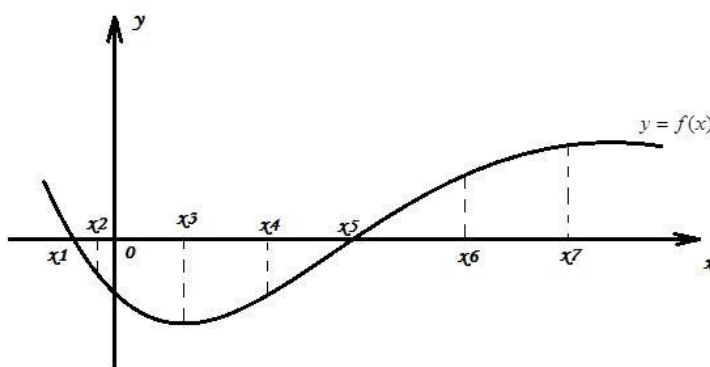
**A2**

Точка  $x_0$  является точкой экстремума функции  $y = f(x)$ , если

- |                                 |  |
|---------------------------------|--|
| 1) $f'(x_0) = 0, f(x_0) = 0$    | 3) $f'(x_0) \neq 0, f(x_0) = 0$                              |
| 2) $f'(x_0) = 0, f(x_0) \neq 0$ | 4) Функция $f(x)$ непрерывна в точке $x_0$ и $f'(x_0) = 0$ . |

**A3**

На рисунке изображен график функции  $y = f(x)$  и семь точек с абсциссами  $x_1, x_2, \dots, x_7$ . Укажите число точек, в которых производная этой функции положительна.



- |      |      |
|------|------|
| 1) 1 | 3) 4 |
| 2) 5 | 4) 2 |

**A4**

Точка  $x_0$  является точкой максимума функции  $y = f(x)$ , если выполняется условие

- |   |   |
|---|---|
| 1) производная меняет знак при переходе через точку с минуса на плюс. | 3) производная не меняет знак при переходе через точку. |
| 2) производная меняет знак при переходе через точку с плюса на минус. | 4) значение функции в этой точке равно нулю.            |

**A5**

Если известны пределы двух функций  $\lim_{x \rightarrow a} f(x) = A$  и  $\lim_{x \rightarrow a} g(x) = \infty$ , то

$\lim_{x \rightarrow a} \frac{f(x)}{g(x)}$  равен...

- |             |      |
|-------------|------|
| 1) 0        | 3) A |
| 2) $\infty$ | 4) 1 |

**A6**

Функция  $f(x)$  непрерывна слева в точке  $x_0$ , если она определена в некотором интервале  $(a, x_0]$  и выполняется равенство...



1)  $\lim_{x \rightarrow x_0^-} f(x) = f(x_0)$

2)  $\lim_{x \rightarrow x_0^+} f(x) = f(x_0)$

3)  $\lim_{x \rightarrow x_0^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow x_0^+} f(x) \neq f(x_0)$

4)  $\lim_{x \rightarrow x_0^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow x_0^+} f(x) = f(x_0)$

**Самостоятельная работа по теме «Приложение производной»**

1) Найдите производную функции  $y = \cos(3x) - \log_5(2x^2 + 1)$ .

2) Найдите наибольшее значение функции  $y = x^3 - 27x$  на отрезке  $[-4; 0]$ .

3) Найдите точку минимума функции  $y = x^3 - 2x^2 - 7x + 3$ .

**Самостоятельная работа по теме «Неопределенный интеграл»**

№ 1. Первообразной функцией  $F(x)$  называется ...

№ 2. Вычислите:  $\int \left( 5x^4 + 4x + \frac{2}{x} \right) dx$ .

№ 3. Вычислите:  $\int \frac{dx}{5x + 2}$ .

Преподаватель \_\_\_\_\_ Ф.И.О.  
(подпись)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Костромской государственный университет»

Кафедра Высшей математики

**Комплект индивидуальных домашних заданий**

по дисциплине  
**МАТЕМАТИКА**

*Номер варианта – порядковый номер студента в учебном журнале (узнавать у старост).*

**1 семестр**

**ИДЗ № 1**

**Задание № 1.** Найдите число  $y$ , если известно  $AB = p$ ,  $A(a,b)$ ,  $B(-1, y)$ .

*Таблица вариантов.*

Номер варианта	$p$	$a$	$b$	Номер варианта	$p$	$a$	$b$
<b>1</b>	1	-2	10	<b>11</b>	3	2	1
<b>2</b>	2	-3	9	<b>12</b>	4	3	2
<b>3</b>	3	-4	8	<b>13</b>	5	4	3
<b>4</b>	4	-5	7	<b>14</b>	6	5	4
<b>5</b>	5	-6	6	<b>15</b>	7	6	5
<b>6</b>	1	-2	-5	<b>16</b>	3	2	-6
<b>7</b>	2	-3	-4	<b>17</b>	4	3	-7
<b>8</b>	3	-4	-3	<b>18</b>	5	4	-8
<b>9</b>	4	-5	-2	<b>19</b>	6	5	-9
<b>10</b>	5	-6	-1	<b>20</b>	7	6	-10

**Задание № 2.** Найдите сумму корней уравнения или корень, если он единственный

$$|ax + b| = p,$$

где числа  $a, b, p$  возьмите из задания № 1.

**Задание № 3.** Найдите множество решений неравенства

$$|ax + b| \leq p,$$

где числа  $a, b, p$  возьмите из задания № 1.

Ответ запишите в виде промежутка. Сделайте рисунок.

**Задание № 4.** Решите неравенство методом интервалов:

1)  $x(x+10)(x-3) < 0$

2)  $x(x+8)(x-17) < 0$

3)  $x(4-x)(x+1) > 0$

4)  $x(3-x)(x-2) < 0$

5)  $x(1-x)(3x-6) \geq 0$

6)  $x(2-x)(2x+6) \geq 0$

7)  $x(x+10)(x-3) \geq 0$

8)  $x(x+8)(x-17) \geq 0$

9)  $x(4-x)(x+1) < 0$

10)  $x(3-x)(x-2) > 0$

11)  $x(1-x)(3x-6) < 0$

12)  $x(2-x)(2x+6) < 0$

13)  $x(x+8)(x-17) \geq 0$

14)  $x(4-x)(x+1) \geq 0$

15)  $x(3-x)(x-2) \leq 0$

16)  $x(1-x)(3x-6) \geq 0$

17)  $x(2-x)(2x+6) \geq 0$

18)  $x(x+8)(x-17) > 0$

19)  $x(4-x)(x+1) \leq 0$

20)  $x(3-x)(x-2) \geq 0$

**Критерии оценки ИДЗ № 1:**

Номер задания	Стоимость (в баллах)
1	1
2	2
3	4
4	5

**ИДЗ № 2****Задание № 1. Решите уравнение**

- |                 |                  |                  |                   |
|-----------------|------------------|------------------|-------------------|
| 1. $2x^3 = 250$ | 6. $7x^4 = 567$  | 11. $4x^3 = 32$  | 16. $9x^3 = 1125$ |
| 2. $3x^4 = 768$ | 7. $8x^3 = 512$  | 12. $5x^4 = 80$  | 17. $2x^5 = 2048$ |
| 3. $4x^5 = 128$ | 8. $9x^4 = 2304$ | 13. $6x^4 = 96$  | 18. $3x^3 = 375$  |
| 4. $5x^3 = 625$ | 9. $2x^4 = 162$  | 14. $7x^3 = 189$ | 19. $4x^4 = 324$  |
| 5. $6x^3 = 48$  | 10. $3x^5 = 96$  | 15. $7x^4 = 128$ | 20. $5x^5 = 160$  |

**Задание № 2. Вычислите, используя свойства корня  $n$ -ой степени и свойства степени с рациональным показателем**

- |                                 |                                       |  |   |
|---------------------------------|---------------------------------------|--|---|
| 1. $\sqrt[3]{24 \cdot 9}$       | 6. $\sqrt[5]{0,2^{10} \cdot 10^{10}}$ | 11. $\sqrt[4]{\frac{16}{0,0625}}$      | 16. $\frac{\sqrt[5]{3}}{\sqrt[5]{96}}$  |
| 2. $\sqrt[5]{48 \cdot 162}$     | 7. $\sqrt[3]{135} \cdot \sqrt[3]{25}$ | 12. $\sqrt[6]{\frac{16}{0,25}}$        | 17. $\sqrt[4]{\frac{7^8}{3^4}}$         |
| 3. $\sqrt[4]{\frac{125}{0,2}}$  | 8. $\sqrt[5]{16} \cdot \sqrt[5]{486}$ | 13. $\sqrt[3]{0,2^3 \cdot 5^6}$        | 18. $\sqrt{20} \cdot \sqrt{5}$          |
| 4. $\sqrt[3]{\frac{27}{0,125}}$ | 9. $\sqrt[3]{75 \cdot 45}$            | 14. $\sqrt[6]{36^3 \cdot 2^6}$         | 19. $\sqrt[3]{\frac{5^6}{3^9}}$         |
| 5. $\sqrt[3]{5^6 \cdot 2^9}$    | 10. $\sqrt[4]{54 \cdot 24}$           | 15. $\frac{\sqrt[3]{54}}{\sqrt[3]{2}}$ | 20. $\frac{\sqrt[3]{256}}{\sqrt[3]{2}}$ |

**Задание № 3. Решите уравнение**

- |                               |  |                                |   |
|-------------------------------|--|--------------------------------|---|
| 1. $5^{3x-2} = 0.125$         | 6. $\left(\frac{1}{3}\right)^{2x+3} = 246$ | 11. $5^{3x-1} = 0.2$           | 16. $\left(\frac{1}{7}\right)^{2x} = 343$ |
| 2. $7^{4x+1} = \frac{1}{343}$ | 7. $\left(\frac{1}{2}\right)^{3x-1} = 64$  | 12. $6^{2x-8} = 0.216$         | 17. $\left(\frac{1}{6}\right)^{3x} = 36$  |
| 3. $0,2^{x+3} = 0.00032$      | 8. $\left(\frac{1}{5}\right)^{2x-3} = 625$ | 13. $3^{2x+5} = 729$           | 18. $\left(\frac{1}{5}\right)^{4x} = 125$ |
| 4. $0,3^{2x} = 0.0081$        | 9. $\left(\frac{1}{4}\right)^{x+2} = 256$  | 14. $7^{x-4} = \frac{1}{49}$   | 19. $\left(\frac{1}{4}\right)^{3x} = 64$  |
| 5. $2^{3x} = \frac{1}{64}$    | 10. $\left(\frac{1}{6}\right)^{x-4} = 216$ | 15. $8^{2x-1} = \frac{1}{512}$ | 20. $\left(\frac{1}{3}\right)^{4x} = 246$ |

**Задание № 4. Решите неравенство**

1.  $3^{2x-4} \leq 27$       6.  $9^{x-1} < 81$       11.  $3^{3x+1} \geq 81$       16.  $5^{4x+6} \geq 625$   
 2.  $5^{4x+2} \geq 125$  7.  $5^{4x+3} > 25$       12.  $4^{2x-1} < 64$       17.  $2^{5x+1} \leq 32$   
 3.  $\left(\frac{2}{3}\right)^{3x+6} > \frac{4}{9}$       8.  $\left(\frac{2}{5}\right)^{3x-1} \leq \frac{8}{125}$       13.  $\left(\frac{5}{3}\right)^{2x-8} < \frac{25}{9}$       18.  $\left(\frac{4}{3}\right)^{3x+9} \geq \frac{64}{27}$   
 4.  $0.1^{5x-9} < 0.001$       9.  $0.2^{4x-1} \geq 0.04$       14.  $0.3^{2x-7} \leq 0.09$       19.  $0.3^{2x-7} \leq 0.09$   
 5.  $7^{2x-9} > 7$       10.  $8^{4x+2} \leq 8$       15.  $6^{3x-9} \geq 6$       20.  $9^{5x+11} < 9$

**Задание № 5.** Решите уравнение методом замены

1.  $2^{2x+1} - 5 \cdot 2^x + 2 = 0$       11.  $\left(\frac{1}{7}\right)^{2x} + 6 \cdot \left(\frac{1}{7}\right)^x - 7 = 0$   
 2.  $\left(\frac{1}{4}\right)^{2x-1} + 15 \cdot \left(\frac{1}{4}\right)^x - 4 = 0$       12.  $3^{2x} + 4 \cdot 3^x - 5 = 0$   
 3.  $3^{2x+1} - 10 \cdot 3^x + 3 = 0$       13.  $(0,2)^{2x} - 1,2 \cdot (0,2)^x + 0,2 = 0$   
 4.  $(0,5)^{2x-1} + 3 \cdot (0,5)^x - 2 = 0$       14.  $7^{2x} + 6 \cdot 7^x - 7 = 0$   
 5.  $4^{2x-1} + 15 \cdot 4^x - 4 = 0$       15.  $2^{2x-1} + 3 \cdot 2^x - 2 = 0$   
 6.  $4^{2x} + 4 \cdot 4^x - 5 = 0$       16.  $\left(\frac{1}{3}\right)^{2x} - 4 \cdot \left(\frac{1}{3}\right)^x + 3 = 0$   
 7.  $\left(\frac{1}{2}\right)^{2x-1} - 5 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^x + 2 = 0$       17.  $5^{2x} + 4 \cdot 5^x - 5 = 0$   
 8.  $3^{2x} - 4 \cdot 3^x + 3 = 0$       18.  $5^{2x} - 1,2 \cdot 5^x + 0,2 = 0$   
 9.  $\left(\frac{1}{3}\right)^{2x-1} - 10 \cdot \left(\frac{1}{3}\right)^x + 3 = 0$       19.  $6^{2x} + 6 \cdot 6^x - 7 = 0$   
 10.  $5^{2x} + 4 \cdot 5^x - 5 = 0$       20.  $3^{2x} + 6 \cdot 3^x - 7 = 0$

**Критерии оценки ИДЗ № 2:**

Номер задания	Стоимость (в баллах)
1	1
2	2
3	2
4	3
5	4

## 2 семестр

### ИДЗ № 3

**Задание № 1.** Найдите значение выражения:

1. 11. 21.  $3\sin^2 \alpha + 10 + 3\cos^2 \alpha$ .
2. 12. 22.  $\cos^2 15^\circ + \cos^2 75^\circ$ .
3. 13. 23.  $16 - 6\sin^2 \beta - 6\cos^2 \beta$ .
4. 14. 24.  $\cos^2 15^\circ - \sin^2 75^\circ$ .
5. 15. 25.  $5\cos\left(\frac{3\pi}{2} + \beta\right)$ , если  $\sin \beta = 0.11$ .
6. 16. 26.  $3 - 3\sin(180^\circ - \beta)$ , если  $\sin \beta = -0.24$ .
7. 17. 27.  $2\cos^2\left(\alpha - \frac{3\pi}{2}\right)$ , если  $\sin \alpha = 0.2$ .
8. 18. 28.  $\sin(\alpha - \beta)$ , если  $\sin \alpha = \frac{4}{5}$ ,  $\cos \beta = -\frac{5}{13}$ , углы  $\alpha, \beta$  принадлежат второй четверти.
9. 19. 29.  $\cos(\alpha + \beta)$ , если  $\sin \alpha = 0.6$ ,  $\sin \beta = -\frac{8}{17}$ , угол  $\alpha$  принадлежит 4 четверти, а угол  $\beta$  принадлежит 3 четверти.
10. 20. 30.  $\operatorname{tg}^2(\alpha - \pi)$ , если  $\operatorname{ctg} \alpha = 2.5$ .

**Задание № 2.** Решите уравнение:

1. 11. 21. Укажите наибольший отрицательный корень уравнения  $2\sin x + 1 = 0$ . Ответ запишите в градусах.
2. 12. 22. Укажите наименьший положительный корень уравнения  $\sqrt{3}\operatorname{ctg} x + 3 = 0$ . Ответ запишите в градусах.
3. 13. 23. Найдите наибольший отрицательный корень уравнения  $2\sqrt{3}\operatorname{tg} x - 6 = 0$ . Ответ запишите в градусах.
4. 14. 24. Найдите наименьший положительный корень уравнения  $\cos(2x) = 0.5$ . Ответ запишите в градусах.
5. 15. 25. Найдите наименьший положительный корень уравнения  $\sin(4x) = \frac{\sqrt{3}}{2}$ . Ответ запишите в градусах.

6. 16. 26. Найдите наибольший отрицательный корень уравнения  $\cos(2x) \cdot \cos x - \sin(2x) \cdot \sin x = 1$ . Ответ запишите в градусах.
7. 17. 27. Укажите ближайший к нулю корень уравнения  $2\sin x + 1 = 0$ . Ответ запишите в градусах.
8. 18. 28. Укажите ближайший к  $\frac{\pi}{2}$  корень уравнения  $2\cos x + \sqrt{3} = 0$ . Ответ запишите в градусах.
9. 19. 29. Укажите ближайший к  $\pi$  корень уравнения  $\sin x - \frac{\sqrt{3}}{2} = 0$ . Ответ запишите в градусах.
10. 20. 30. Укажите ближайший к  $\pi$  корень уравнения  $\sin x + \frac{3}{2\sqrt{3}} = 0$ . Ответ запишите в градусах.

**Задание № 3.** Укажите число корней уравнения, которые лежат в заданном промежутке:

1. 11. 21.  $\sin 200x \cdot \cos 199x - \cos 200x \cdot \sin 199x = 0$ ,  $[0; 4\pi]$ .
2. 12. 22.  $\operatorname{tg} x \cdot \operatorname{ctg} x + \cos x = 0$ ,  $[0; 2\pi]$ .
3. 13. 23.  $\cos x + \frac{\sqrt{3}}{2} = 0$ ,  $[0; 3\pi]$ .
4. 14. 24.  $\operatorname{tg} x + \sqrt{3} = 0$ ,  $[-\pi; 2\pi]$ .
5. 15. 25.  $\sin x - \frac{1}{3} = 0$ ,  $[\pi; 2\pi]$ .
6. 16. 26.  $\operatorname{tg} x - 2 = 0$ ,  $[0; \frac{\pi}{2}]$ .
7. 17. 27.  $\operatorname{tg} x \cdot \operatorname{ctg} x - \cos x = 0$ ,  $[0; 2\pi]$ .
8. 18. 28.  $\cos x + \frac{1}{2} = 0$ ,  $[0; 3\pi]$ .
9. 19. 29.  $\operatorname{tg} x - \sqrt{3} = 0$ ,  $[-\pi; 2\pi]$ .
10. 20. 30.  $\sin x + \frac{1}{3} = 0$ ,  $[\pi; 2\pi]$ .

**Критерии оценки ИДЗ № 3:**

Номер задания	Стоимость (в баллах)
1	1

2	2
3	3

### ИДЗ № 4

№ 1. Вычислите предел:

$$1. \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 5x + 6}{x^2 - 12x + 20}.$$

$$3. \lim_{x \rightarrow 3} \frac{6 + x - x^2}{x^3 - 27}.$$

$$5. \lim_{x \rightarrow 2} \frac{2x^2 - 7x + 4}{x^2 - 5x + 6}.$$

$$7. \lim_{x \rightarrow 1/3} \frac{3x^2 + 2x - 1}{27x^3 - 1}.$$

$$9. \lim_{x \rightarrow -1} \frac{3x^2 + 2x - 1}{-x^2 + x + 2}.$$

$$11. \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^3 - 8}{x^2 + x - 6}.$$

$$13. \lim_{x \rightarrow 4} \frac{x^2 - 16}{x^2 + x - 20}.$$

$$15. \lim_{x \rightarrow 3} \frac{3x^2 - 7x - 6}{2x^2 - 7x + 3}.$$

$$17. \lim_{x \rightarrow -1} \frac{5x^2 + 4x - 1}{3x^2 + x - 2}.$$

$$19. \lim_{x \rightarrow -1} \frac{7x^2 + 4x - 3}{2x^2 + 3x + 1}.$$

$$21. \lim_{x \rightarrow 2} \frac{2x^2 - 9x + 10}{x^2 + 3x - 10}.$$

$$23. \lim_{x \rightarrow 2} \frac{-5x^2 + 11x - 2}{3x^2 - x - 10}.$$

$$25. \lim_{x \rightarrow 5} \frac{3x^2 - 6x - 45}{2x^2 - 3x - 35}.$$

$$27. \lim_{x \rightarrow -5} \frac{x^2 - 2x - 35}{2x^2 + 11x + 5}.$$

$$2. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^3 - x^2 + 2x}{x^2 + x}.$$

$$4. \lim_{x \rightarrow 1} \frac{2x^2 - x - 1}{3x^2 - x - 2}.$$

$$6. \lim_{x \rightarrow 3} \frac{12 + x - x^2}{x^3 - 27}.$$

$$8. \lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^2 - 4x - 5}{x^2 - 2x - 3}.$$

$$10. \lim_{x \rightarrow 3} \frac{3x^2 - 11x + 6}{2x^2 - 5x - 3}.$$

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

$$14. \lim_{x \rightarrow -3} \frac{4x^2 + 11x - 3}{x^2 + 2x - 3}.$$

$$16. \lim_{x \rightarrow -2} \frac{4x^2 + 7x - 2}{3x^2 + 8x + 4}.$$

$$18. \lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^2 - 4x - 5}{3x^2 + 2x - 2}.$$

$$20. \lim_{x \rightarrow 4} \frac{3x^2 - 3x + 2}{x^2 - x - 12}.$$

$$22. \lim_{x \rightarrow 1} \frac{4x^2 + x - 5}{x^2 - 2x + 1}.$$

$$24. \lim_{x \rightarrow 7} \frac{x^2 - 5x - 14}{2x^2 - 9x - 35}.$$

$$26. \lim_{x \rightarrow -3} \frac{4x^2 + 3x + 15}{x^2 - 6x - 27}.$$

$$28. \lim_{x \rightarrow -8} \frac{2x^2 + 15x - 8}{3x^2 + 25x + 8}.$$



№ 2. Исследуйте на непрерывность функцию: а)  $y = \frac{2x + 3}{x^2 - (a - 15)^2}$ , где  $a$  – номер вашего варианта.

6)

$$11. f(x) = \begin{cases} \sin x, & x < 0, \\ x, & 0 \leq x \leq 2, \\ 0, & x > 2. \end{cases}$$

$$12. f(x) = \begin{cases} \cos x, & x \leq \pi/2, \\ 0, & \pi/2 < x < \pi, \\ 2, & x \geq \pi. \end{cases}$$

$$13. f(x) = \begin{cases} x-1, & x \leq 0, \\ x^2, & 0 < x < 2, \\ 2x, & x \geq 2. \end{cases}$$

$$14. f(x) = \begin{cases} x+1, & x < 0, \\ x^2-1, & 0 \leq x < 1, \\ -x, & x \geq 1. \end{cases}$$

$$15. f(x) = \begin{cases} -x, & x < 0, \\ x^2+1, & 0 \leq x < 2, \\ x+1, & x \geq 2. \end{cases}$$

$$16. f(x) = \begin{cases} x+3, & x \leq 0, \\ 1, & 0 < x \leq 2, \\ x^2-2, & x > 2. \end{cases}$$

$$17. f(x) = \begin{cases} x-1, & x < 0, \\ \sin x, & 0 \leq x < \pi, \\ 3, & x \geq \pi. \end{cases}$$

$$18. f(x) = \begin{cases} -x+1, & x < -1, \\ x^2+1, & -1 \leq x \leq 2, \\ 2x, & x > 2. \end{cases}$$

$$19. f(x) = \begin{cases} 1, & x \leq 0, \\ 2^x, & 0 < x \leq 2, \\ x+3, & x > 2. \end{cases}$$

$$20. f(x) = \begin{cases} -x+2, & x \leq -2, \\ x^3, & -2 < x \leq 1, \\ 2, & x > 1. \end{cases}$$

$$21. f(x) = \begin{cases} 3x+4, & x \leq -1, \\ x^2-2, & -1 < x < 2, \\ x, & x \geq 2. \end{cases}$$

$$22. f(x) = \begin{cases} x, & x \leq 1, \\ (x-2)^2, & 1 < x < 3, \\ -x+6, & x \geq 3. \end{cases}$$

$$23. f(x) = \begin{cases} x-1, & x < 1, \\ x^2+2, & 1 \leq x \leq 2, \\ -2x, & x > 2. \end{cases}$$

$$24. f(x) = \begin{cases} x^3, & x < -1, \\ x-1, & -1 \leq x \leq 3, \\ -x+5, & x > 3. \end{cases}$$

$$25. f(x) = \begin{cases} x, & x < -2, \\ -x+1, & -2 \leq x \leq 1, \\ x^2-1, & x > 1. \end{cases}$$

$$26. f(x) = \begin{cases} x+3, & x \leq 0, \\ -x^2+4, & 0 < x < 2, \\ x-2, & x \geq 2. \end{cases}$$

$$27. f(x) = \begin{cases} 0, & x \leq -1, \\ x^2-1, & -1 < x \leq 2, \\ 2x, & x > 2. \end{cases}$$

$$28. f(x) = \begin{cases} -1, & x < 0, \\ \cos x, & 0 \leq x \leq \pi, \\ 1-x, & x > \pi. \end{cases}$$

$$1. f(x) = \begin{cases} x+4, & x < -1, \\ x^2+2, & -1 \leq x < 1, \\ 2x, & x \geq 1. \end{cases}$$

$$2. f(x) = \begin{cases} x+1, & x \leq 0, \\ (x+1)^2, & 0 < x \leq 2, \\ -x+4, & x > 2. \end{cases}$$

$$3. f(x) = \begin{cases} x+2, & x \leq -1, \\ x^2+1, & -1 < x \leq 1, \\ -x+3, & x > 1. \end{cases}$$

$$4. f(x) = \begin{cases} -x, & x \leq 0, \\ -(x-1)^2, & 0 < x < 2, \\ x-3, & x \geq 2. \end{cases}$$

$$5. f(x) = \begin{cases} -2(x+1), & x \leq -1, \\ (x+1)^3, & -1 < x < 0, \\ x, & x \geq 0. \end{cases}$$

$$6. f(x) = \begin{cases} -x, & x \leq 0, \\ x^2, & 0 < x \leq 2, \\ x+1, & x > 2. \end{cases}$$

$$7. f(x) = \begin{cases} x^2+1, & x \leq 1, \\ 2x, & 1 < x \leq 3, \\ x+2, & x > 3. \end{cases}$$

$$8. f(x) = \begin{cases} x-3, & x < 0, \\ x+1, & 0 \leq x \leq 4, \\ 3+x, & x > 4. \end{cases}$$

$$9. f(x) = \begin{cases} \sqrt{1-x}, & x \leq 0, \\ 0, & 0 < x \leq 2, \\ x-2, & x > 2. \end{cases}$$

$$10. f(x) = \begin{cases} 2x^2, & x \leq 0, \\ x, & 0 < x \leq 1, \\ 2+x, & x > 1. \end{cases}$$

**№ 3.** Найдите производную функции  $y = f(x)$ :

1.  $y = (4x^5 + 2x - 1) \cdot \cos x$ .

2.  $y = (3x^8 + x - 6) \cdot \operatorname{tg} x$ .

3.  $y = (\sqrt[3]{x^7} + 2) \cdot \cos x$ .

4.  $y = (\sqrt[5]{x^3} + 9) \cdot \operatorname{tg} x$ .

5.  $y = (2x^3 + 7x - 6) \cdot 2^x$ .

6.  $y = (10x^4 + 6x + 8) \cdot \ln x$ .

7.  $y = (\sqrt[3]{x^2} + 11) \cdot 3^x$ .

8.  $y = (\sqrt[5]{x^2} + 2) \cdot \ln x$ .

9.  $y = (6x^5 + 4x - 2) \cdot \cos x$ .

10.  $y = (3x^6 + 3x - 7) \cdot \operatorname{tg} x$ .

11.  $y = (\sqrt[3]{x^5} + 4) \cdot \cos x$ .

12.  $y = (\sqrt[7]{x^3} + 24) \cdot \operatorname{tg} x$ .

13.  $y = (8x^5 + x - 11) \cdot 4^x$ .

14.  $y = (10x^3 + 5x + 3) \cdot \ln x$ .

15.  $y = (\sqrt[3]{x^2} + 11) \cdot 5^x$ .

16.  $y = (2\sqrt{x} - 3x + 5) \cdot \sin x$ .

17.  $y = (6\sqrt{x} + 5x + 3) \cdot \operatorname{ctg} x$ .

18.  $y = (\sqrt[4]{x^5} - 3) \cdot \sin x$ .

19.  $y = (\sqrt[6]{x^4} - 5) \cdot \operatorname{ctg} x$ .

20.  $y = (9x + 4\sqrt{x} + 8) \cdot e^x$ .

21.  $y = (11x - 3\sqrt{x} + 7) \cdot \log_2 x$ .

22.  $y = (\sqrt[4]{x^3} - 7) \cdot e^x$ .

23.  $y = (\sqrt[3]{x^4} - 8) \cdot \log_3 x$ .

24.  $y = (4\sqrt{x} - 2x + 9) \cdot \sin x$ .

25.  $y = (3\sqrt{x} + 7x + 9) \cdot \operatorname{ctg} x$ .

26.  $y = (\sqrt[4]{x^3} - 11) \cdot \sin x$ .

27.  $y = (\sqrt[6]{x^7} - 14) \cdot \operatorname{ctg} x$ .

28.  $y = (7x + 5\sqrt{x} + 23) \cdot e^x$ .

**№ 4.** Найдите производную функции  $y = f(x)$ :

1.  $y = 15 \cdot \cos(2x + 3)$ .

2.  $y = 4 \cdot \sin(3x - 5)$ .

3.  $y = 12 \cdot \operatorname{tg}(8x + 4)$ .

4.  $y = 8 \cdot \operatorname{ctg}(-5x + 2)$ .

5.  $y = 11 \cdot \ln(-2x + 9)$ .

6.  $y = 2 \cdot e^{9x+5}$ .

7.  $y = 20 \cdot (6x + 8)^5$ .

8.  $y = 7 \cdot (-4x + 13)^7$ .

9.  $y = 13 \cdot \sqrt{8x + 7}$ .

10.  $y = 4 \cdot \sqrt[3]{6x + 1}$ .

16.  $y = 2 \cdot \operatorname{tg}(-8x + 3)$ .

17.  $y = 5 \cdot \operatorname{ctg}(8x + 2)$ .

18.  $y = 17 \cdot \ln(2x + 8)$ .

19.  $y = 5 \cdot e^{-6x+5}$ .

20.  $y = 12 \cdot (6x + 8)^6$ .

21.  $y = 4 \cdot (3x + 17)^8$ .

22.  $y = 3 \cdot \sqrt{-7x + 9}$ .

23.  $y = 14 \cdot \sqrt[5]{2x + 1}$ .

24.  $y = 3\cos 4x - 3\sin 5x$ .

25.  $y = 6\operatorname{tg} 8x - 7\operatorname{ctg} 2x$ .

$$11. y = 2\cos 2x + 2\sin 4x.$$

$$12. y = 10\operatorname{tg} 5x + 4\operatorname{ctg} 8x.$$

$$13. y = 3\ln 6x - e^{4x}.$$

$$14. y = 5 \cdot \cos(-2x + 3).$$

$$15. y = 4 \cdot \sin(-3x - 4).$$

$$26. y = 7\ln 5x - e^{9x}.$$

$$27. y = 16 \cdot \cos(2x + 8).$$

$$28. y = 11 \cdot \sin(6x - 14).$$

**№ 5.** Найдите вторую производную  $y''$  функции  $y = f(x)$  из задания № 4.

**№ 6.** Вычислите определенный интеграл.

Варианты:

<i>Вар</i>	<i>Интеграл</i>	<i>Вар</i>	<i>Интеграл</i>	<i>Вар</i>	<i>Интеграл</i>	<i>Вар</i>	<i>Интеграл</i>
1	$\int_1^2 (2x^6 + 1)dx$	7	$\int_0^1 (4x^4 + 1)dx$	13	$\int_{\frac{\pi}{3}}^{\frac{\pi}{2}} (4\sin x + 2)dx$	19	$\int_{\frac{\pi}{6}}^{\frac{\pi}{2}} (4\cos x + 2)dx$
2	$\int_4^9 (2\sqrt{x} - 3)dx$	8	$\int_4^9 (4\sqrt{x} - 5)dx$	14	$\int_9^4 (5\sqrt{x} - 2)dx$	20	$\int_9^4 (3\sqrt{x} - 3)dx$
3	$\int_{\frac{\pi}{6}}^{\frac{\pi}{2}} (3\cos x + 2)dx$	9	$\int_{\frac{\pi}{3}}^{\frac{\pi}{2}} (3\sin x + 2)dx$	15	$\int_0^1 (5x^3 + 1)dx$	21	$\int_1^2 (3x^5 + 1)dx$
4	$\int_1^2 (3x^5 - 1)dx$	10	$\int_0^1 (5x^3 - 1)dx$	16	$\int_{\frac{\pi}{3}}^{\frac{\pi}{2}} (3\sin x - 2)dx$	22	$\int_{\frac{\pi}{6}}^{\frac{\pi}{2}} (3\cos x - 2)dx$
5	$\int_9^4 (3\sqrt{x} + 3)dx$	11	$\int_9^4 (5\sqrt{x} + 2)dx$	17	$\int_4^9 (4\sqrt{x} + 5)dx$	23	$\int_4^9 (2\sqrt{x} + 3)dx$
6	$\int_{\frac{\pi}{6}}^{\frac{\pi}{2}} (4\cos x - 2)dx$	12	$\int_{\frac{\pi}{3}}^{\frac{\pi}{2}} (4\sin x - 2)dx$	18	$\int_0^1 (4x^4 - 1)dx$	24	$\int_1^2 (2x^6 - 1)dx$

**№ 7.** Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями.

Варианты:

<i>Вар.</i>	<i>Линии</i>	<i>Вар.</i>	<i>Линии</i>	<i>Вар.</i>	<i>Линии</i>	<i>Вар.</i>	<i>Линии</i>
1	$y = x^2 + 2x$ $y = -2x$	7	$y = x^2 + 3x$ $y = -3x$	13	$y = x^2 + 4x$ $y = -4x$	19	$y = x^2 + 5x$ $y = -5x$
2	$y = -x^2 + 5x$ $y = -5x$	8	$y = -x^2 + 4x$ $y = -4x$	14	$y = -x^2 + 3x$ $y = -3x$	20	$y = -x^2 + 2x$ $y = -2x$
3	$y = x^2 + 2x$ $y = x$	9	$y = x^2 + 4x$ $y = 2x$	15	$y = x^2 + 6x$ $y = 3x$	21	$y = x^2 + 8x$ $y = 4x$

4	$y = x^2 + 8x$ $y = -4x$	10	$y = x^2 + 6x$ $y = -3x$	16	$y = x^2 + 4x$ $y = -2x$	22	$y = x^2 + 2x$ $y = -x$
5	$y = -x^2 + 2x$ $y = x$	11	$y = -x^2 + 4x$ $y = 2x$	17	$y = -x^2 + 6x$ $y = 3x$	23	$y = -x^2 + 8x$ $y = 4x$
6	$y = -x^2 + 8x$ $y = -4x$	12	$y = -x^2 + 6x$ $y = -3x$	18	$y = -x^2 + 4x$ $y = -2x$	24	$y = -x^2 + 2x$ $y = -x$

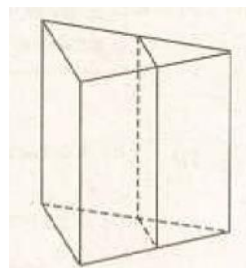
### ИДЗ № 5

#### Задание № 1.

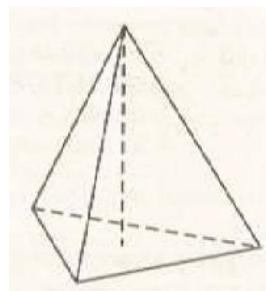
##### Варианты

1 В цилиндрический сосуд налили 500 куб.см воды. В воду полностью погрузили деталь. При этом уровень жидкости в сосуде увеличился в 1,2 раза. Найдите объем детали.

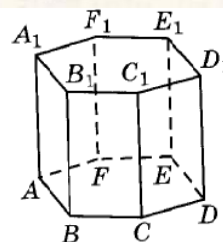
2 Через среднюю линию основания треугольной призмы проведена плоскость, параллельная боковому ребру. Площадь боковой поверхности отсеченной треугольной призмы равна 79. Найдите площадь боковой поверхности исходной призмы.



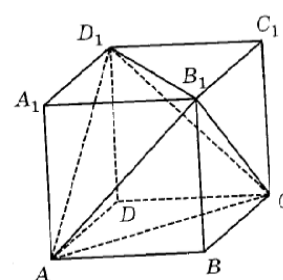
3 В правильной четырехугольной пирамиде боковое ребро равно 7,5, а сторона основания равна 10. Найдите высоту пирамиды.



4 Найдите объем многогранника, вершинами которого являются вершины  $D, E, F, D_1, E_1, F_1$  правильной шестиугольной призмы  $ABCDEF A_1 B_1 C_1 D_1 E_1 F_1$ , площадь основания которой равна 10, а боковое ребро равно 12.



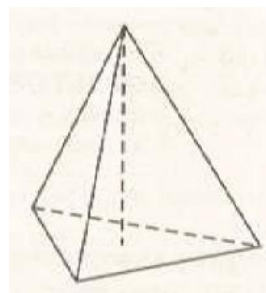
5 Объем параллелепипеда  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$  равен 2,7. Найдите объем треугольной пирамиды  $AD_1 CB_1$ .



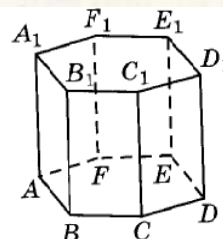
6 В цилиндрическом сосуде уровень жидкости достигает 32 см. На какой высоте будет находиться уровень жидкости, если ее

перелить во второй цилиндрический сосуд, диаметр которого в 2 раза меньше диаметра первого?

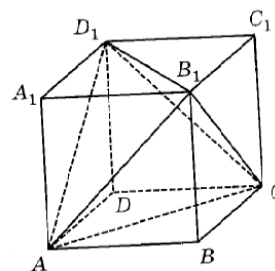
- 7 В правильной треугольной пирамиде боковое ребро равно 7, а сторона основания равна 10,5. Найдите высоту пирамиды.



- 8 Найдите объем многогранника, вершинами которого являются вершины  $A, B, C, A_1, B_1, C_1$  правильной шестиугольной призмы  $ABCDEF A_1 B_1 C_1 D_1 E_1 F_1$ , площадь основания которой равна 12, а боковое ребро равно 5.



- 9 Объем параллелепипеда  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$  равен 4,8. Найдите объем треугольной пирамиды  $AD_1 CB_1$ .



- 10 В цилиндрическом сосуде уровень жидкости достигает 15 см. На какой высоте будет находиться уровень жидкости, если ее перелить во второй цилиндрический сосуд, диаметр которого в 2 раза больше диаметра первого?

## Задание № 2.

### Варианты

- 1 В правильной четырёхугольной пирамиде  $SABCD$  все рёбра равны 1. Точка  $F$  — середина ребра  $AS$ .  
 а) Постройте прямую пересечения плоскостей  $SAD$  и  $BCF$ .  
 б) Найдите угол между плоскостями  $SAD$  и  $BCF$ .
- 2 Радиус основания конуса равен 12, а высота конуса равна 5.  
 а) Постройте сечение конуса плоскостью, проходящей через вершину конуса и взаимно перпендикулярные образующие.  
 б) Найдите расстояние от плоскости сечения до центра основания конуса.
- 3 В правильной треугольной пирамиде  $MABC$  с основанием  $ABC$  стороны основания равны 6, а боковые рёбра равны 8. На ребре

- $AC$  находится точка  $D$ , на ребре  $AB$  находится точка  $E$ , а на ребре  $AM$  — точка  $L$ . Известно, что  $CD = BE = LA = 2$ .
- а) Докажите, что отрезок  $DE$  содержит центр основания пирамиды.
- б) Найдите площадь сечения пирамиды плоскостью, проходящей через точки  $E, D$  и  $L$ .
- 4** Радиус основания конуса с вершиной  $P$  равен 6, а длина его образующей равна 7. На окружности основания конуса выбраны точки  $A$  и  $B$ , делящие окружность на две дуги, длины которых относятся как 1:2.
- а) Постройте сечение конуса плоскостью, проходящей через точки  $A, B$  и  $P$ .
- б) Найдите площадь сечения конуса плоскостью  $ABP$ .
- 5** В правильной треугольной пирамиде  $MABC$  с основанием  $ABC$  стороны основания равны 3, а боковые рёбра равны 4. На ребре  $AC$  находится точка  $D$ , на ребре  $AB$  находится точка  $E$ , а на ребре  $AM$  — точка  $L$ . Известно, что  $CD = BE = LA = 1$ .
- а) Докажите, что отрезок  $DE$  содержит центр основания пирамиды.
- б) Найдите площадь сечения пирамиды плоскостью, проходящей через точки  $E, D$  и  $L$ .
- 6** В правильной четырёхугольной пирамиде  $SABCD$  все рёбра равны 2. Точка  $F$  — середина ребра  $AS$ .
- а) Постройте прямую пересечения плоскостей  $SAD$  и  $BCF$ .
- б) Найдите угол между плоскостями  $SAD$  и  $BCF$ .
- 7** Радиус основания конуса равен 15, а высота конуса равна 10.
- а) Постройте сечение конуса плоскостью, проходящей через вершину конуса и взаимно перпендикулярные образующие.
- б) Найдите расстояние от плоскости сечения до центра основания конуса.
- 8** В треугольной пирамиде  $MABC$  основание является правильным треугольником  $ABC$ , ребро  $MA$  перпендикулярно плоскости основания, стороны основания равны 3, а ребро  $MA$  равно 5. На ребре  $AC$  находится точка  $D$ , на ребре  $AB$  находится точка  $E$ , а на ребре  $AM$  — точка  $L$ . Известно, что  $AD = AL = 2$  и  $BE = 1$ .
- а) Постройте сечение пирамиды  $LAED$  плоскостью, проходящей через точку  $L$  и перпендикулярное ребру  $DE$ .
- б) Найдите площадь сечения пирамиды плоскостью, проходящей через точки  $E, D$  и  $L$ .



- 9** Радиус основания конуса с вершиной  $P$  равен 4, а длина его образующей равна 8. На окружности основания конуса выбраны точки  $A$  и  $B$ , делящие окружность на две дуги, длины которых относятся как 1:2.
- а) Постройте сечение конуса плоскостью, проходящей через точки  $A$ ,  $B$  и  $P$ .
- б) Найдите площадь сечения конуса плоскостью  $ABP$ .
- 10** В треугольной пирамиде  $MABC$  основание является правильным треугольником  $ABC$ , ребро  $MA$  перпендикулярно плоскости основания, стороны основания равны 6, а ребро  $MA$  равно 8. На ребре  $AC$  находится точка  $D$ , на ребре  $AB$  находится точка  $E$ , а на ребре  $AM$  – точка  $L$ . Известно, что  $AD = AL = 3$  и  $BE = 2$ .
- а) Постройте сечение пирамиды  $LAED$  плоскостью, проходящей через точку  $L$  и перпендикулярное ребру  $DE$ .
- б) Найдите площадь сечения пирамиды плоскостью, проходящей через точки  $E$ ,  $D$  и  $L$ .

Преподаватель \_\_\_\_\_ Ф.И.О.  
(подпись)

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 г.

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Костромской государственной университет»

Кафедра Высшей математики

**Перечень заданий творческого характера**

по дисциплине  
**МАТЕМАТИКА**

**1 семестр**  
**Блок № 1.**

<b>Виды творческих работ</b>	<b>Требования</b>	<b>Баллы</b>
<b>Темы рефератов</b>	<b>Объем реферата:</b> не менее 5 страниц печатного текста; <b>Требования к тексту:</b> Шрифт: Times New Roman, 14 пт, 1,5 интервал, верхнее и нижнее поля – 1,5 см, правое поле – 1 см, левое поле – 2 см. <b>Структура работы:</b> титульный лист, содержание, основная часть, список литературы. <b>Требования к списку литературы:</b> использовать при написании реферата не менее трёх источников с указанием базы данных (и не более двух Интернет-ресурса). <b>Срок сдачи:</b> Контрольная точка № 1	от 0 до 4 (6) баллов
При выступлении с готовым докладом студент получает 6 баллов (при соблюдении требований при написании).  Сдача реферата только в письменной форме оценивается в 4 балла (при соблюдении требований).  <b>!!! Одна тема – один студент !!!</b>		
<b>Составление кроссворда по теме:</b> 1. Действительные числа. Модуль числа. Метод координат. 2. Уравнения и неравенства первой и второй степеней. Методы их решения.	<b>Требования к кроссворду:</b> В качестве кроссворда могут выступать: чайнворд, сканворд и др. виды. Кроссворд должен содержать не менее 10 слов. В кроссворде не допускаются задания на вычисления и проч.	от 0 до 3 балла

<p><b>!!! Не более трех студентов на каждую тему !!!</b></p>	<p>Вопросы должны быть точными, недвусмысленными. Вопросы засчитываются только те, что совпадают с темой кроссворда.</p> <p><b>Срок сдачи:</b> Контрольная точка № 1</p>	
<p><b>Составление теста по теме:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Действительные числа. Модуль числа. Метод координат.</li> <li>2. Уравнения и неравенства первой и второй степеней. Методы их решения.</li> </ol> <p><b>!!! Не более трех студентов на каждую тему !!!</b></p>	<p><b>Требования к тесту:</b> Заданий в тесте должно быть не менее 10. Использовать только задания закрытого типа. При оценивании работы будут учитываться следующие факторы: 1. Полностью ли охвачена изучаемая тема; Выполнены ли все правила составления теста: 2. расположение заданий по уровню сложности; 3. правильный подбор дистракторов (необходимо подробно объяснить выбор каждого из вариантов ответа); 4. количество дистракторов (каждое задание должно иметь не менее четырех ответов); 5. Разнообразие видов заданий закрытого типа (выбор правильного ответа из предложенных, сопоставление и т.д.).</p> <p>Тест сдаётся вместе с решенным вариантом.</p> <p><b>Срок сдачи:</b> Контрольная точка № 1</p>	<p>от 0 до 3 баллов</p>
<p><b>Презентация по теме:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Действительные числа. Модуль числа. Метод координат.</li> <li>2. Уравнения и неравенства первой и второй степеней. Методы их решения.</li> </ol>	<p><b>Требования к презентации:</b> Количество слайдов не менее 10. При оценивании работы будет учитываться, полностью ли охвачена изучаемая тема, последовательность расположения разделов темы. Наличие примеров.</p> <p><b>Срок сдачи:</b> Контрольная точка № 1</p>	<p>от 0 до 5 баллов</p>

<b>!!! Одна тема – один студент !!!</b>		
---	--	--

### Блок № 2.

Виды творческих работ	Требования	Баллы
<p style="text-align: center;"><b>Темы рефератов:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Сравнительный анализ степенных функций :  <math>y = x^2</math>; <math>y = ax^2</math>;  <math>y = (x + m)^2</math>; <math>y = (x - n)^2</math></li> <li>Применение показательной функции в физике.</li> <li>Задача о числе пшеничных зерен.</li> <li>Логарифмы в электроосвещении.</li> <li>Логарифмическая комедия и любое число – тремя двойками.</li> <li>Логарифмические диковинки.</li> </ol>	<p><b>Объем реферата:</b> не менее 3 страниц печатного текста;  <b>Требования к тексту:</b>  14 шрифт,  1,5 интервал,  верхнее и нижнее поля – 1,5 см,  правое поле – 1 см,  левое поле – 2 см.  <b>Структура работы:</b> титульный лист, содержание, введение, основная часть, список литературы.  <b>Требования к списку литературы:</b> использовать при написании реферата не менее трёх источников.    <b>Срок сдачи:</b> Контрольная точка № 2</p>	от 0 до 6 баллов
<p style="text-align: center;"><b>Составление кроссворда по темам:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Степенная функция (в том числе корень n-ой степени из действительного числа).</li> <li>Показательная функция.</li> <li>Логарифмическая функция.</li> </ol>	<p><b>Требования к кроссворду:</b>  Кроссворд должен содержать не менее 10 слов. Вопросы должны быть точными, недвусмысленными. Вид кроссворда выбирается произвольно (кроссворд, сканворд, чайнворд и т.д.)    <b>Срок сдачи:</b> Контрольная точка № 2</p>	от 0 до 4 балла
<p style="text-align: center;"><b>Составление теста по темам:</b></p>	<p><b>Требования к тесту:</b></p>	от 0 до 4 баллов

<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Степенная функция (в том числе корень <math>n</math>-ой степени из действительного числа).</li> <li>2. Показательная функция.</li> <li>3. Логарифмическая функция.</li> </ol>	<p>Заданий в тесте должно быть не менее 10. Использовать только задания закрытого типа. При оценивании работы будут учитываться следующие факторы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Полностью ли охвачена изучаемая тема;</li> <li>Выполнены ли все правила составления теста;</li> <li>2. расположение заданий по уровню сложности;</li> <li>3. правильный подбор дистракторов (необходимо подробно объяснить выбор каждого из вариантов ответа);</li> <li>4. количество дистракторов (каждое задание должно иметь не менее четырех ответов);</li> <li>5. Разнообразие видов заданий закрытого типа (выбор правильного ответа из предложенных, сопоставление и т.д.).</li> </ol> <p>Тест сдаётся вместе с решенным вариантом.</p> <p><b>Срок сдачи:</b> Контрольная точка № 2</p>	
<p><b>Презентация по теме:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Степенная функция (в том числе корень <math>n</math>-ой степени из действительного числа).</li> <li>2. Показательная функция.</li> <li>3. Логарифмическая функция.</li> </ol>	<p><b>Требования к презентации:</b></p> <p>Количество слайдов не менее 10.</p> <p>При оценивании работы будет учитываться, полностью ли охвачена изучаемая тема, последовательность расположения тем.</p> <p><b>Срок сдачи:</b> Контрольная точка № 2</p>	<p>от 0 до 6 баллов</p>

**Блок № 3.**

<b>Виды творческих работ</b>	<b>Требования</b>
<p align="center"><b>Темы рефератов</b></p> <p>При выступлении с готовым докладом студент получает 4 балла (при соблюдении требований при написании).</p> <p>Сдача реферата только в письменной (электронной) форме оценивается в 2 балла (при соблюдении требований).</p> <p align="center"><b>!!! Одна тема – один студент !!!</b></p>	<p><b>Объем реферата:</b> не менее 5 страниц печатного текста;</p> <p><b>Требования к тексту:</b>  Выравнивание текста – по ширине страницы;  Шрифт: Times New Roman, 14 пт;  Межстрочный интервал: 1,5;  Поля:  верхнее и нижнее – 1,5 см,  правое поле – 1 см,  левое поле – 2 см.</p> <p><b>Структура работы:</b> титульный лист, содержание, введение, основная часть, список литературы.</p> <p><b>Требования к списку литературы:</b> использовать при написании реферата не менее трёх (реальных) источников (и не более двух Интернет-ресурса).</p> <p><b>Срок сдачи:</b> Контрольная точка № 3.</p>
<p align="center"><b>Составление кроссворда по теме:</b> «Тригонометрия»</p> <p align="center"><b>!!! Не более трех студентов на каждую тему !!!</b></p>	<p><b>Требования к кроссворду:</b>  Кроссворд должен содержать не менее 10 слов. Вопросы должны быть точными, недвусмысленными. Вид кроссворда выбирается произвольно (кроссворд, сканворд, чайнворд и т.д.)</p> <p><b>Срок сдачи:</b> Контрольная точка № 3.</p>
<p align="center"><b>Составление теста по теме:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Тригонометрические выражения.</li> <li>2. Тригонометрические уравнения.</li> </ol> <p align="center"><b>!!! Не более трех студентов на каждую тему !!!</b></p>	<p><b>Требования к тесту:</b>  Заданий в тесте должно быть не менее 10. Использовать только задания закрытого типа.</p> <p>При оценивании работы будут учитываться следующие факторы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Полностью ли охвачена изучаемая тема;</li> <li>2. Выполнены ли все правила составления теста;</li> <li>2. расположение заданий по уровню сложности;</li> </ol>

	<p>3. правильный подбор дистракторов (необходимо подробно объяснить выбор каждого из вариантов ответа);</p> <p>4. количество дистракторов (каждое задание должно иметь не менее четырех ответов);</p> <p>5. Разнообразие видов заданий закрытого типа (выбор правильного ответа из предложенных, сопоставление и т.д.).</p> <p>Тест сдаётся вместе с решенным вариантом.</p> <p><b>Срок сдачи:</b> Контрольная точка № 3.</p>
<p><b>Презентация по теме:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Тригонометрические выражения.</li> <li>2. Тригонометрические уравнения.</li> </ol> <p><b>!!! Одна тема – один студент !!!</b></p>	<p><b>Требования к презентации:</b> Количество слайдов не менее 10. При оценивании работы будет учитываться, полностью ли охвачена изучаемая тема, последовательность расположения тем.</p> <p><b>Срок сдачи:</b> Контрольная точка № 3.</p>

#### Блок № 4.

Виды творческих работ	Требования	Стоимость (в баллах)
<p><b>Темы рефератов</b></p> <p>При выступлении с готовым докладом студент получает до 6 баллов (при соблюдении требований при написании).</p> <p>Сдача реферата только в письменной форме оценивается до 4 баллов (при соблюдении требований).</p>	<p><b>Объем реферата:</b> не менее 5 страниц печатного текста;</p> <p><b>Требования к тексту:</b> Шрифт: Times New Roman, 14 пт, 1,5 интервал, верхнее и нижнее поля – 1,5 см, правое поле – 1 см, левое поле – 2 см.</p> <p><b>Структура работы:</b> титульный лист, содержание, основная часть, список литературы.</p> <p><b>Требования к списку литературы:</b> использовать при написании реферата не менее трёх источников (и не более двух Интернет-ресурса).</p>	<p>от 0 до 4 баллов (без выступления)</p> <p>от 4 до 6 баллов (с выступлением)</p>

<p><b>!!! Одна тема – один студент !!!</b></p>	<p><b>Срок сдачи: КТ № 4</b></p>	
<p><b>Составление кроссворда по темам:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Предел функции.</li> <li>2. Приращение и производная функции.</li> <li>3. Приложения производной функции.</li> </ol> <p><b>!!! Не более трех студентов на каждую тему !!!</b></p>	<p><b>Требования к кроссворду:</b>  Кроссворд должен содержать не менее 10 слов.  Вопросы должны быть точными, недвусмысленными.  Вид кроссворда выбирается самостоятельно (кроссворд, сканворд, чайнворд и т.д.)</p> <p><b>Срок сдачи: КТ № 4</b></p>	<p>от 0 до 2 баллов</p>
<p><b>Составление теста по темам:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Предел функции.</li> <li>2. Приращение и производная функции.</li> <li>3. Приложения производной функции.</li> </ol> <p><b>!!! Не более трех студентов на каждую тему !!!</b></p>	<p><b>Требования к тесту:</b>  Заданий в тесте должно быть не менее 10. Использовать только задания закрытого типа.  При оценивании работы будут учитываться следующие факторы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Полностью ли охвачена изучаемая тема;</li> <li>2. Выполнены ли все правила составления теста:</li> <li>3. расположение заданий по уровню сложности;</li> <li>3. правильный подбор дистракторов (необходимо подробно объяснить выбор каждого из вариантов ответа);</li> </ol>	<p>от 0 до 2 баллов</p>



	<p>4. количество дистракторов (каждое задание должно иметь не менее четырех ответов);</p> <p>5. Разнообразие видов заданий закрытого типа (выбор правильного ответа из предложенных, сопоставление и т.д.).</p> <p>Тест сдаётся вместе с решенным вариантом.</p> <p><b>Срок сдачи: КТ № 4</b></p>	
<p><b>Презентация по темам:</b></p> <p>1. Предел функции. 2. Приращение и производная функции. 3. Приложения производной функции.</p> <p><b>!!! Одна тема – один студент !!!</b></p>	<p><b>Требования к презентации:</b> Количество слайдов не менее 10. При оценивании работы будет учитываться, полностью ли охвачена изучаемая тема, последовательность расположения тем.</p> <p><b>Срок сдачи: КТ № 4</b></p>	от 0 до 4 баллов
<p><b>Свое задание по теме блока (творческого характера: рисунок, стихи и т.д.)</b></p>		от 0 до 4 баллов
<p><b>Решение списка дополнительных заданий (с использованием специальных компьютерных программ)</b></p>		от 0 до 4 баллов

**Блок № 4.**

<b>Виды творческих работ</b>	<b>Требования</b>	<b>Баллы</b>
------------------------------	-------------------	--------------

<p align="center"><b>Темы рефератов</b></p>	<p><b>Объем реферата:</b> не менее 5 страниц печатного текста.  <b>Требования к тексту:</b>  14 шрифт,  Times New Roman,  1,5 интервал,  верхнее и нижнее поля – 1,5 см,  правое поле – 1 см,  левое поле – 2 см.</p> <p><b>Структура работы:</b>  титульный лист,  содержание, введение,  основная часть, список литературы.</p>	<p align="center">от 0 до 4 баллов (без выступления)</p> <p align="center">от 4 до 6 баллов (с выступлением)</p>
<p>При выступлении с готовым докладом студент получает до 6 баллов (при соблюдении требований при написании).</p> <p>Сдача реферата только в письменной форме оценивается до 4 баллов (при соблюдении требований).</p> <p align="center"><b>!!! Одна тема – один студент !!!</b></p>	<p><b>Требования к списку литературы:</b> использовать при написании реферата не менее трех источников.</p> <p><b>Срок сдачи: КТ № 4</b></p>	
<p><b>Составление кроссворда по темам:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Неопределенный интеграл.</li> <li>2. Определенный интеграл.</li> </ol>	<p><b>Требования к кроссворду:</b>  Кроссворд должен содержать не менее 10 слов. Вопросы должны быть точными, недвусмысленными. Вид кроссворда выбирается произвольно (кроссворд, сканворд, чайнворд и т. д.)</p> <p><b>Срок сдачи: КТ № 4</b></p>	<p align="center">от 0 до 2 баллов</p>

<p style="text-align: center;"><b>Составление теста по темам:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Неопределенный интеграл.</li> <li>2. Определенный интеграл.</li> </ol>	<p><b>Требования к тесту:</b>  Заданий в тесте должно быть не менее 10. Использовать только задания закрытого типа.  При оценивании работы будут учитываться следующие факторы:  1) полностью ли охвачена изучаемая тема;  2) расположение заданий по уровню сложности;  3) правильный подбор дистракторов (необходимо подробно объяснить выбор каждого из вариантов ответа);  4) количество дистракторов (каждое задание должно иметь не менее четырех ответов);  5) разнообразие видов заданий закрытого типа (выбор правильного ответа из предложенных, сопоставление и т. д.).</p> <p>Тест сдается вместе с решенным вариантом.  <b>Срок сдачи: КТ № 4</b></p>	<p style="text-align: center;">от 0 до 2 баллов</p>
<p style="text-align: center;"><b>Презентация по темам:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Неопределенный интеграл.</li> <li>2. Определенный интеграл.</li> </ol>	<p><b>Требования к презентации:</b>  Количество слайдов не менее 10.  При оценивании работы будет учитываться, полностью ли охвачена изучаемая тема, последовательность расположения тем.  <b>Срок сдачи: КТ № 4</b></p>	<p style="text-align: center;">от 0 до 4 баллов</p>
<p><b><u>Свое</u> задание по теме блока (творческого характера: рисунок, стихи и т.д.)</b></p>		<p style="text-align: center;">от 0 до 4 баллов</p>

<b>Решение списка дополнительных заданий (с использованием специальных компьютерных программ)</b>	от 0 до 4 баллов
---	------------------

**Блок № 5.**

<b>Виды творческих работ</b>	<b>Требования</b>	<b>Баллы</b>
<b>Темы рефератов</b>	<b>Объем реферата:</b> не менее 5 страниц печатного текста;	
7. Обзор аксиом планиметрии и стереометрии.	<b>Требования к тексту:</b> 14 шрифт, 1,5 интервал, верхнее и нижнее поля – 1,5 см, правое поле – 1 см, левое поле – 2 см.	от 0 до 4 баллов (без выступления)
8. Общее уравнение прямой на плоскости и его частные случаи.	<b>Структура работы:</b> титульный лист, содержание, введение, основная часть, список литературы.	от 0 до 6 баллов (с выступлением)
9. Методы построения кривой 2 порядка: окружность и эллипс.	<b>Требования к списку литературы:</b> использовать при написании реферата <u>не менее</u> трёх источников.	
10. Методы построения кривой 2 порядка: гипербола и парабола.	<b>Срок сдачи: КТ № 5</b>	
11. Примеры решений заданий по теме: «Многогранники. ЕГЭ профильный уровень».		
12. Примеры решений заданий по теме: «Тела вращения. ЕГЭ профильный уровень».		
13. Пирамида – геометрическое чудо – да или нет?		
14. Развертка многогранника: построение с помощью линейки и циркуля.		
15. Всё о правильных многогранниках.		
16. Цилиндр и его сечения: методы построения.		
17. Конус и его сечения: методы построения.		

<p style="text-align: center;"><b>Составление кроссворда по темам:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3. Векторная алгебра.</li> <li>4. Прямая на плоскости и кривые второго порядка.</li> <li>5. Прямая и плоскость в пространстве.</li> <li>6. Многогранники.</li> <li>7. Тела вращения.</li> </ol>	<p><b>Требования к кроссворду:</b> Кроссворд должен содержать <u>не менее</u> 10 слов. Вопросы должны быть точными, недвусмысленными. Вид кроссворда выбирается произвольно (кроссворд, сканворд, чайнворд и т.д.)</p> <p><b>Срок сдачи: КТ № 5</b></p>	<p style="text-align: center;">от 0 до 2 баллов</p>
<p style="text-align: center;"><b>Составление теста по темам:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Векторная алгебра.</li> <li>2. Прямая на плоскости и кривые второго порядка.</li> <li>3. Прямая и плоскость в пространстве.</li> <li>4. Многогранники.</li> <li>5. Тела вращения.</li> </ol>	<p><b>Требования к тесту:</b> Заданий в тесте должно быть не менее 10. Использовать только задания закрытого типа. При оценивании работы будут учитываться следующие факторы: 1. Полностью ли охвачена изучаемая тема; Выполнены ли все правила составления теста: 2. расположение заданий по уровню сложности; 3. правильный подбор дистракторов (необходимо подробно объяснить</p>	<p style="text-align: center;">от 0 до 2 баллов</p>

	<p>выбор каждого из вариантов ответа);</p> <p>4. количество дистракторов (каждое задание должно иметь не менее четырех ответов);</p> <p>5. Разнообразие видов заданий закрытого типа (выбор правильного ответа из предложенных, сопоставление и т.д.).</p> <p>Тест сдаётся вместе с решенным вариантом.</p> <p><b>Срок сдачи: КТ № 5</b></p>	
<p><b>Презентация по темам:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Векторная алгебра.</li> <li>2. Прямая на плоскости и кривые второго порядка.</li> <li>3. Прямая и плоскость в пространстве.</li> <li>4. Многогранники.</li> <li>5. Тела вращения.</li> </ol>	<p><b>Требования к презентации:</b></p> <p>Количество слайдов не менее 10.</p> <p>При оценивании работы будет учитываться, полностью ли охвачена изучаемая тема, последовательность расположения тем.</p> <p><b>Срок сдачи: КТ № 5</b></p>	от 0 до 3 баллов
<p><b><u>Свое</u> задание по теме блока (творческого характера: рисунок, стихи и т.д.)</b></p>		от 0 до 4 баллов
<p><b>Решение списка дополнительных заданий (с использованием</b></p>		от 0 до 4 баллов

<b>специальных компьютерных программ)</b>	
---	--

Преподаватель \_\_\_\_\_ Ф.И.О.  
(подпись)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Костромской государственный университет»  
Кафедра Высшей математики

**Комплект заданий к дифференцированному зачету / зачету / Др**

по дисциплине  
**МАТЕМАТИКА**

**1 семестр**

**Список вопросов к зачету**

1. Множество целых и рациональных чисел. Их свойства.
2. Множество действительных чисел. Их свойства. Модуль числа.
3. Степень с целым показателем. Свойства.
4. Степень с рациональным показателем. Свойства.
5. Степень с действительным показателем. Свойства.
6. Метод интервалов решения неравенств.
7. Понятие функции и ее графика. Четность, монотонность, периодичность, ограниченность функции.
8. Степенная функция, ее свойства, график.
9. Показательная функция, ее свойства, график.
10. Понятие логарифма числа, свойства логарифмов.
11. Логарифмическая функция, ее свойства, график.

**Банк заданий к зачету**

№ 1. Решите уравнение:

- |                     |   |
|---------------------|---|
| 1) $ 5x - 3  = 4$ . | 13) $\log_{\frac{1}{6}}(4 - 2x) = -2$ .   |
| 2) $ 3x + 5  = 2$ . | 14) $\log_2(4 - x) = 9$ .                 |
| 3) $ 5x + 3  = 1$ . | 15) $\log_5(7 - 2x) = 3 \cdot \log_5 2$ . |
| 4) $ 2x - 7  = 3$ . | 16) $\log_{\frac{1}{3}}(5x + 1) = -4$ .   |
| 5) $ 4x + 3  = 5$ . | 17) $\log_2(6 + x) = 4$ .                 |
| 6) $ 2x - 5  = 2$ . | 18) $\log_6(x + 6) = \log_6(2x - 6)$ .    |



$$7) \sqrt{x-2} = 6.$$

$$8) \sqrt{46-2x} = 4.$$

$$9) \sqrt{36-4x} = 2.$$

$$10) \sqrt{\frac{5}{3x-58}} = \frac{1}{10}.$$

$$11) x^2 + 7 = (x+7)^2.$$

$$12) \frac{2}{3x-2} = 5.$$

$$19) 81^{x-5} = \frac{1}{3}.$$

$$20) 3^{2-x} = 81.$$

$$21) \left(\frac{1}{6}\right)^{2x-12} = \frac{1}{36}.$$

$$22) \left(\frac{1}{6}\right)^{x-1} = 216.$$

$$23) 3^{2x+3} = 27^x.$$

$$24) (\sqrt[10]{3})^x = 27.$$

№ 2. Решите неравенство:

$$1) |5x-3| \leq 4.$$

$$2) |3x+5| < 2.$$

$$3) |5x+3| \leq 1.$$

$$4) |2x-7| > 3.$$

$$5) |4x+3| \geq 5.$$

$$6) |2x-5| > 2.$$

$$7) 5^{4x+3} > 25.$$

$$8) \left(\frac{5}{3}\right)^{2x-8} < \frac{25}{9}.$$

$$7) \log_2(2x+3) > \log_3 \frac{1}{27}$$

$$8) \log_{0.5}(3x-5) < \log_3 \frac{1}{3}$$

$$9) \log_5(-x+4) \geq 2 \log_2 4$$

$$10) \log_{0.25}(2-x) \leq -\log_3 81$$

$$11) \log_2 x > \log_3 2x + \log_3 6$$

$$12) \log_3 x < \log_2 2x - \log_2 10$$

$$13) 0.3^{2x-7} \leq 0.09.$$

$$14) \left(\frac{2}{3}\right)^{3x+6} > \frac{4}{9}.$$

№ 3. Решить неравенство

$$1. \text{ Найти наибольшее целое решение неравенства } \frac{x^2 - 4x + 3}{x - 9} \leq 0.$$

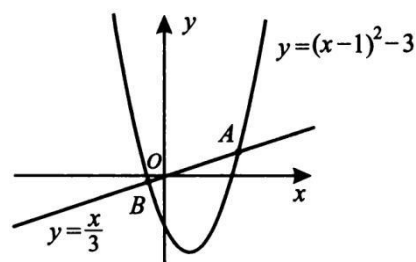
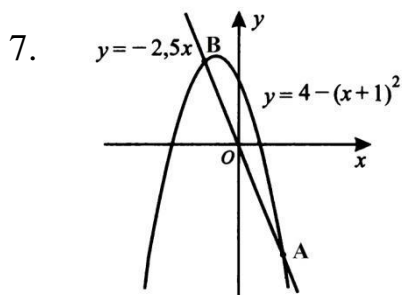
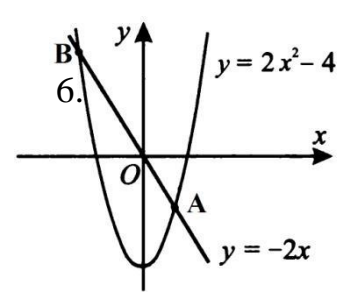
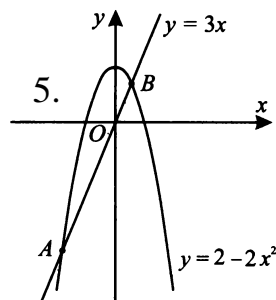
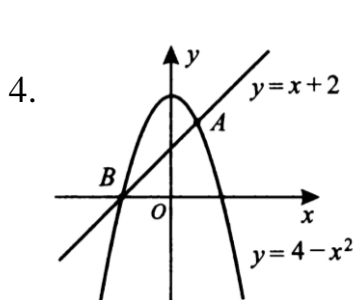
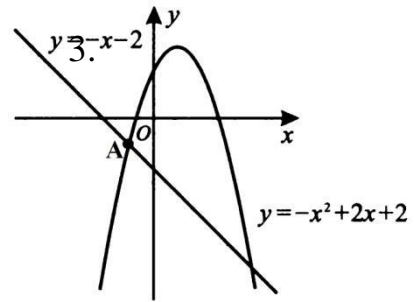
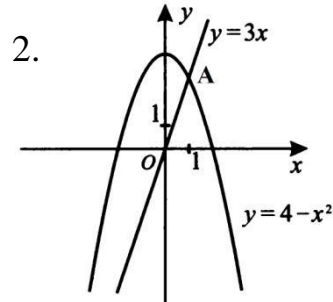
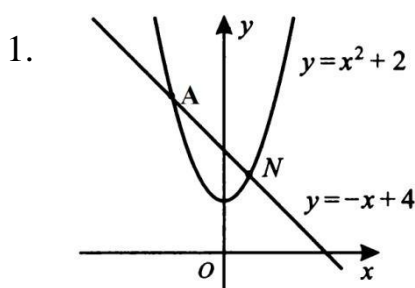
$$2. \text{ Найти наименьшее целое решение неравенства } \frac{x^2 - x - 2}{3 - x} \leq 0.$$

$$3. \text{ Найти наибольшее целое решение неравенства } \frac{x^2 - 5x + 4}{x - 5} \leq 0.$$

$$4. \text{ Найти наименьшее целое решение неравенства } \frac{x - 4}{x^2 - 3x + 2} \geq 0.$$

5. Найти наименьшее целое решение неравенства  $\frac{3-x}{x^2+5x-6} \leq 0$ .
6. Найти наибольшее целое решение неравенства  $\frac{5-x}{x^2-2x-24} \geq 0$ .
7. Найти наименьшее целое решение неравенства  $\frac{x^2-12x+32}{2-x} \leq 0$ .
8. Найти наибольшее целое решение неравенства  $\frac{x^2-5x+6}{x-6} \leq 0$ .
9. Найти наибольшее целое решение неравенства  $\frac{x^2-4x+3}{5-x} \geq 0$ .
10. Найти наименьшее натуральное решение неравенства  $\frac{x^2+2x-3}{x+1} \geq 0$ .

№ 4. На рисунке изображены графики функций. Вычислите координаты точки А.





Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Костромской государственной университет»

Кафедра Высшей математики

### Комплект заданий к экзамену

по дисциплине  
**МАТЕМАТИКА**

#### 2 семестр

##### Список экзаменационных вопросов

1. Понятие угла, радианная мера угла. Определение синуса и косинуса угла.
2. Основные тригонометрические формулы для синуса и косинуса.
3. Основные тригонометрические формулы для тангенса и котангенса.
4. Формулы сложения, формулы двойного угла.
5. Функция  $y = \sin x$ . Свойства, график.
6. Функция  $y = \cos x$ . Свойства, график.
7. Функция  $y = \operatorname{tg} x$ . Свойства, график.
8. Функция  $y = \operatorname{ctg} x$ . Свойства, график.
9. Обратные тригонометрические функции.
10. Простейшие тригонометрические уравнения. Частные случаи.
11. Числовая последовательность и ее предел.
12. Предел функции. Односторонние пределы.
13. Первый и второй замечательные пределы.
14. Производная функции. Правила и формулы дифференцирования.
15. Дифференцирование функций, заданных неявно.
16. Дифференцирование функций, заданных параметрически.
17. Механический смысл производной.
18. Геометрический смысл производной. Уравнение касательной.
19. Дифференциал функции, его применение к приближенным вычислениям.
20. Экстремум функции. Необходимые и достаточные условия существования экстремумов функции.
21. Промежутки монотонности, точки перегиба функции.
22. Асимптоты функции.
23. Исследование функций с помощью производной.

24. Первообразная функции. Неопределенный интеграл.
25. Правила интегрирования. Таблица интегралов.
26. Методы интегрирования.
27. Определенный интеграл. Геометрический смысл.
28. Понятие вектора. Арифметические действия над векторами.
29. Скалярное произведение векторов и его свойства.
30. Уравнение прямой на плоскости.
31. Взаимное расположение двух прямых на плоскости.
32. Уравнение прямой в пространстве.
33. Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве.
34. Взаимное расположение прямых в пространстве.
35. Понятие о геометрическом теле и его поверхности.
36. Призма и ее свойства. Площадь поверхности. Объем.
37. Параллелепипед и его свойства. Площадь поверхности. Объем.
38. Пирамида и ее свойства. Площадь поверхности. Объем.
39. Поверхность и тело вращения.
40. Цилиндр и его свойства. Площадь поверхности. Объем.
41. Конус и его свойства. Площадь поверхности. Объем.
42. Шар и сфера. Свойства. Площадь поверхности. Объем.

## **ЭКЗАМЕН по математике**

### **Общие положения**

Экзамен по математике в образовательном учреждении при реализации программ подготовки квалифицированных рабочих по профессиям с получением среднего (полного) общего образования является обязательным.

На выполнение экзаменационной работы по математике дается 2 академических часа (90 минут). Экзамен по математике проводится письменно.

Экзаменационная работа состоит из двух частей: обязательной и дополнительной. Рекомендуется начинать выполнять экзаменационную работу с заданий обязательной части.

Текст экзаменационной работы сопровождается критериями оценивания результатов ее выполнения для получения каждой из положительных оценок, которые остаются открытыми для обучающихся в течение всего времени экзамена. Экзаменационные материалы дополняются критериями оценки.

Все листы подписываются обучающимися и после завершения работы сдаются экзаменационной комиссии.

### **Критерии оценивания выполнения работы**

Оценка результатов выполнения экзаменационной работы осуществляется согласно утвержденным критериям оценки. Критерии оценки остаются открытыми для обучающихся в течение всего времени, отведенного на экзамен.

Основные требования к выполнению заданий состоят:

- из представленного решения был понятен ход рассуждений обучающегося;
- ход решения был математически грамотным;
- представленный ответ был правильным.

При этом метод и форма описания решения задачи могут быть произвольными.

Число баллов, которое обучающийся может получить за правильное выполнение того или иного задания проставлено в скобках около номера.

За правильное выполнение любого заданий № 1-8 из **обязательной части** обучающийся получает один балл. За правильное выполнение любого заданий № 9-10 из **обязательной части** обучающийся получает два балла.

Если обучающийся при выполнении задания из обязательной части, где необходимо привести только ответ, приводит неверный ответ или не приводит никакого ответа, он получает 0 баллов.

При выполнении любого задания **дополнительной части** используются следующие критерии оценки заданий:

- Найден правильный ход решения, все его шаги выполнены верно и получен правильный ответ (3 балла)
- Приведено верное решение, но допущена вычислительная ошибка или описка, при этом может быть получен неверный ответ (2 балла)
- Решение начато логически верно, но допущена ошибка, либо решение не доведено до конца, при этом ответ неверный или отсутствует (1 балл)
- Неверное решение. Неверный ответ или отсутствие решения (0 баллов)

Баллы, полученные за все выполненные задания, суммируются.

Для получения любой из положительных оценок сначала надо правильно выполнить определенное число заданий обязательной части (это число определяют по таблице перевода баллов в оценки). При этом для получения удовлетворительной оценки не обязательно выполнять все задания обязательной части.

При выполнении заданий дополнительной части обучающимся следует также проследить по таблице перевода баллов в оценки, сколько заданий достаточно правильно выполнить, чтобы получить оценку «4» или «5».

В случае получения неудовлетворительной оценки (0-8 баллов), студенту предоставляется возможность ответить на дополнительные вопросы преподавателя (из предоставленного перечня).

**Таблица перевода баллов в оценки по пятибалльной шкале**

	<b>5</b> (отлично)	<b>4</b> (хорошо)	<b>3</b> (удовл.)	<b>2</b> (неудовл.)
	Количество баллов			
Обязательная часть	18-21	15-18	9-14	0-8

Дополнительная часть	(не менее двух верных заданий или не менее 6 баллов)	(не менее одного верного задания или не менее 3 баллов)	–	–
----------------------	--	---	---	---

На экзамене **нельзя** пользоваться программируемым калькулятором.

Однако, **возможно** использование собственных справочных материалов (тетрадь «Шпаргалка»).

### Банк экзаменационных заданий

#### Обязательная часть

*При выполнении заданий №№ 1-10 запишите полученный ответ.*

#### Задание № 1 (1 балл).

- 1) Два пешехода одновременно вышли в противоположных направлениях из одного пункта. Скорость первого 4 км/ч, скорость второго 5 км/ч. Какое расстояние будет между ними через 3 ч?
- 2) Два велосипедиста выехали одновременно навстречу друг другу из двух пунктов, расстояние между которыми 36 км. Скорость первого 10 км/ч, второго 8 км/ч. Через сколько часов они встретятся?
- 3) Две гоночные машины выехали навстречу друг другу. Расстояние между ними было 660 км. Одна ехала со скоростью 100 км/ч, а другая 120 км/ч. Через какое время они встретятся?
- 4) Из одного логова одновременно в противоположных направлениях выбежало два тигра. Скорость одного тигра 48 км / ч., а другого – 54 км ч. Какое расстояние будет между тиграми через 3 часа?
- 5) Два пешехода вышли из одного пункта в противоположных направлениях со скоростями 4 км/ч и 5 км/ч. Через сколько часов между ними будет 45 км?
- 6) Расстояние между городами равно 510 км. Два поезда вышли из этих городов одновременно навстречу друг другу со скоростями 80 км/ч и 90 км/ч. Через сколько часов они встретятся?

#### Задание № 2 (1 балл).

- 1) Сколько четных двузначных чисел можно составить из цифр 0, 2, 3, 6, 7, 9?
- 2) Сколько «слов» можно получить, переставляя буквы в слове Гора и Институт?
- 3) У мамы 2 яблока и 3 груши. Каждый день в течение 5 дней подряд она выдает по одному фрукту. Сколькими способами это может быть сделано?
- 4) Сколько четырёхзначных чисел можно составить из четырёх карточек с цифрами 0,5,7,9?

- 5) У Елены три юбки и четыре кофты, удачно сочетающиеся по цвету. Сколько различных комбинаций из юбок и кофт имеется у Елены?
- 6) Сколько двузначных чисел можно составить из цифр 2, 3, 4, 5, 6 при условии, чтобы цифры не должны повторяться?

**Задание № 3 (1 балл).**

- 1) Билет на автобус стоит 15 рублей. Определите, на сколько поездок хватит 100 рублей, если стоимость билета снизят на 10%.
- 2) Товар на распродаже уценили на 20%, при этом он стал стоить 680 р. Сколько стоил товар до распродажи?
- 3) После повышения цены на 25% товар стал стоить 250 рублей. Определите стоимость товара до повышения цены.
- 4) Сбербанк начисляет на срочный вклад 10% годовых. Вкладчик положил на счёт 5000 рублей. Сколько денег будет через 2 года на этом счёте?
- 5) Магазин закупает цветочные горшки по оптовой цене 120 рублей за штуку и продает с наценкой 20%. Какое наибольшее число таких горшков можно купить в этом магазине на 1000 рублей?
- 6) В городе *K* живет 214 000 жителей. Среди них 15% детей и подростков. Среди взрослых жителей 45% не работает (пенсионеры, студенты, домохозяйки и т. п.). Сколько взрослых жителей работает?

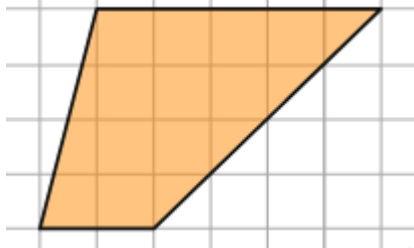
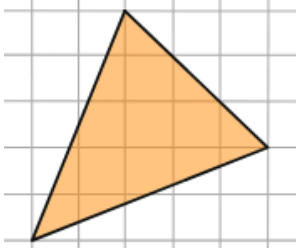
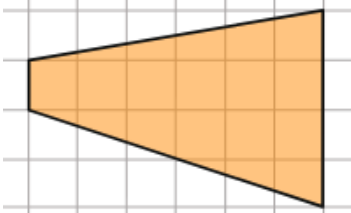
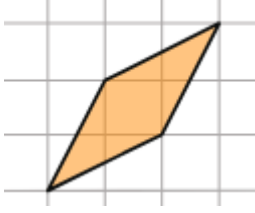
**Задание № 4 (1 балл).**

- 1) Определите, какие из перечисленных точек  $A(1;1)$ ;  $B(0;-1)$ ;  $C(2;4)$ ;  $D(3;5)$  принадлежат графику функции  $y = 2x - 1$ .
- 2) Определите, какие из перечисленных точек  $A(1;1)$ ;  $B(0;-1)$ ;  $C(2;5)$ ;  $D(3;5)$  принадлежат графику функции  $y = 2x + 1$ .
- 3) Определите, какие из перечисленных точек  $A(1;2)$ ;  $B(0;-1)$ ;  $C(2;4)$ ;  $D(3;5)$  принадлежат графику функции  $y = 3x - 1$ .
- 4) Определите, какие из перечисленных точек  $A(1;2)$ ;  $B(0;-1)$ ;  $C(2;4)$ ;  $D(3;8)$  принадлежат графику функции  $y = 3x - 1$ .
- 5) Определите, какие из перечисленных точек  $A(1;2)$ ;  $B(0;-1)$ ;  $C(2;4)$ ;  $D(3;8)$  принадлежат графику функции  $y = x + 5$ .
- 6) Определите, какие из перечисленных точек  $A(1;2)$ ;  $B(0;-1)$ ;  $C(2;4)$ ;  $D(3;8)$  принадлежат графику функции  $y = 7x - 10$ .

**Задание № 5 (1 балл).**

<p style="text-align: center;"><i>Рисунок 7</i></p>	<p style="text-align: center;"><i>Рисунок 8</i></p>



	
<i>Рисунок 9</i>	<i>Рисунок 10</i>
	
<i>Рисунок 11</i>	<i>Рисунок 12</i>

- 1) На клетчатой бумаге с клетками размером 1 см х 1 см изображена фигура (рисунок 7) Найдите её площадь в квадратных сантиметрах.
- 2) На клетчатой бумаге с клетками размером 1 см х 1 см изображена фигура (рисунок 8) Найдите её площадь в квадратных сантиметрах.
- 3) На клетчатой бумаге с клетками размером 1 см х 1 см изображена фигура (рисунок 9) Найдите её площадь в квадратных сантиметрах.
- 4) На клетчатой бумаге с клетками размером 1 см х 1 см изображена фигура (рисунок 10) Найдите её площадь в квадратных сантиметрах.
- 5) На клетчатой бумаге с клетками размером 1 см х 1 см изображена фигура (рисунок 11) Найдите её площадь в квадратных сантиметрах.
- 6) На клетчатой бумаге с клетками размером 1 см х 1 см изображена фигура (рисунок 12) Найдите её площадь в квадратных сантиметрах.

**Задание № 6 (1 балл).**

- 1) Найдите значение выражения  $1,8 + 5$ .
- 2) Найдите значение выражения  $351 - 13$ .
- 3) Найдите значение выражения  $\frac{(13^{16})}{413}$ .
- 4) Найдите значение выражения  $\frac{(7^{18})}{67}$ .
- 5) Найдите значение выражения  $(6^5)$ .
- 6) Найдите значение выражения  $3^{1+2}$ .

**Задание № 7 (1 балл).**

- 1) Найдите значение выражения  $15\sin 45^\circ$
- 2) Найдите значение выражения  $26\cos 420^\circ$
- 3) Найдите значение выражения  $57\sqrt{2}\sin 45^\circ$
- 4) Найдите значение выражения  $20\sqrt{3}\cos 390^\circ$

5) Найдите значение выражения  $\operatorname{tg}78^\circ \operatorname{ctg}78^\circ$

6) Найдите значение выражения  $\operatorname{tg}78^\circ \operatorname{tg}168^\circ$

**Задание № 8 (1 балл).**

Найдите корень уравнения

1)  $3^{x-8} = \frac{1}{9}$

4)  $\left(\frac{1}{7}\right)^{x-5} = 49$

2)  $6^{x-12} = \frac{1}{36}$

5)  $\left(\frac{1}{4}\right)^{3-x} = 16$

3)  $\left(\frac{1}{2}\right)^{x-8} = 8$

6)  $4^{x-11} = \frac{1}{16}$

**Задание № 9 (2 балла).**

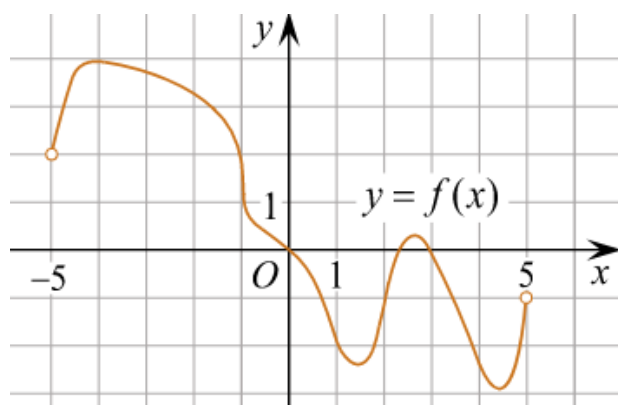


Рисунок 1

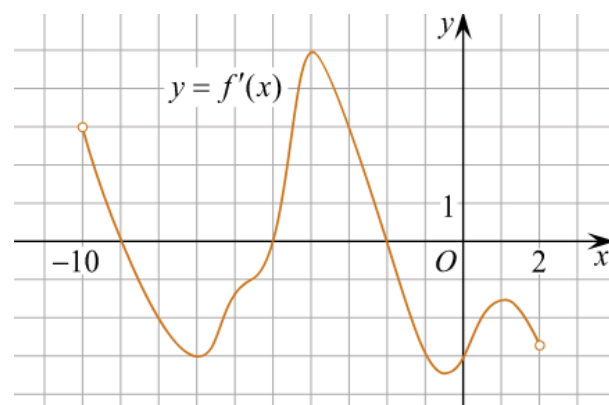


Рисунок 2

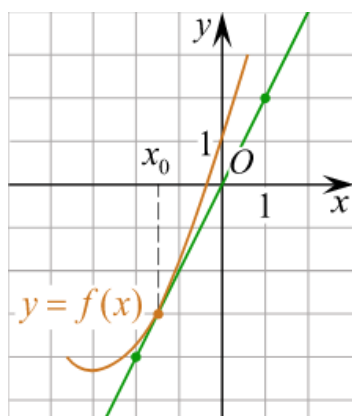


Рисунок 3

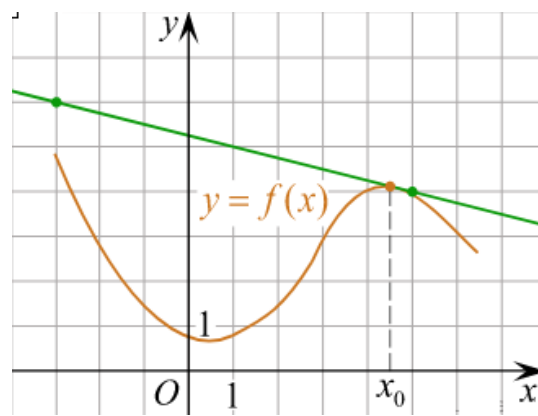


Рисунок 4



измеренное с начала движения). В какой момент времени (в секундах) ее скорость была равна 2,6 м/с?

5) Материальная точка движется прямолинейно по закону  $x(t) = 7t^2 - 12t + 18$ , (где  $x$  — расстояние от точки отсчета в метрах,  $t$  — время в секундах, измеренное с начала движения). Найдите ее скорость (в м/с) в момент времени  $t = 4,2$  с.

6) Материальная точка движется прямолинейно по закону  $x(t) = 4t^2 - 13t - 25$ , (где  $x$  — расстояние от точки отсчета в метрах,  $t$  — время в секундах, измеренное с начала движения). В какой момент времени (в секундах) ее скорость была равна 6,1 м/с?

### *Дополнительная часть*

*При выполнении заданий №№ 11-14 запишите полное, обоснованное решение и полученный ответ.*

#### **Задание № 11 (3 балла).**

- 1) Найдите корни уравнения  $\sin^2 x - \cos^2 x = 1$ , принадлежащие отрезку  $[0; 2\pi]$ .
- 2) Найдите все решения уравнения  $(\sin x - \cos x)^2 - 1 = 0$ , принадлежащие отрезку  $[0; 2\pi]$ .
- 3) Найдите все решения уравнения  $\sin x + \cos x = 0$ , принадлежащие отрезку  $[-\pi; \pi]$ .
- 4) Найдите корни уравнения  $2 \cos x - 1 = 0$ , принадлежащие отрезку  $[0; 2\pi]$ .

#### **Задание № 12 (3 балла).**

- 1) Решите уравнение:  $\sqrt{4 + 2x - x^2} = x - 2$ .
- 2) Решите уравнение:  $\sqrt{6 - 4x - x^2} = x + 4$ .
- 3) Решите уравнение:  $\sqrt{1 + 4x - x^2} = x - 1$ .
- 4) Решите уравнение:  $\sqrt{4 - 6x - x^2} = x - 4$ .

#### **Задание № 13 (3 балла).**

- 1) В бак, имеющий форму прямой призмы, налито 12 л воды. После полного погружения в воду детали, уровень воды в баке поднялся в 1,5 раза. Найдите объём детали. Ответ дайте в кубических сантиметрах, зная, что в одном литре 1000 кубических сантиметров.
- 2) Даны две коробки, имеющие форму правильной четырёхугольной призмы, стоящей на основании. Первая коробка в полтора раза ниже второй, а вторая вдвое шире первой. Во сколько раз объём второй коробки больше объёма первой?
- 3) Даны две правильные четырёхугольные пирамиды. Объём первой пирамиды равен 16. У второй пирамиды высота в 2 раза больше, а сторона основания в 1,5 раза больше, чем у первой. Найдите объём второй пирамиды.

4) В цилиндрическом сосуде уровень жидкости достигает 16 см. На какой высоте будет находиться уровень жидкости, если ее перелить во второй сосуд, диаметр которого в 2 раза больше первого? Ответ дайте в сантиметрах.