

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Волхонов Михаил Станиславович

Должность: Врио ректора

Дата подписания: 24.01.2024 12:04:51

Уникальный программный ключ:

b2dc75470204bc2bfec58d577a1b983ee223ea29539d45aa6c272df0610c6e81

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ**  
**УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«КОСТРОМСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»**

Кафедра высшей математики

**УТВЕРЖДАЮ**

Декан инженерно-технологического  
факультета

\_\_\_\_\_/М.А. Иванова /  
«15» декабря 2023 г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

по дисциплине «Математика»

Специальность	23.02.07 Техническое обслуживание и ремонт автотранспортных средств
Квалификация	специалист
Форма обучения	очная
Срок освоения ППССЗ	3 года 10 месяцев
На базе	основного общего образования

Караваяево 2023

Фонд оценочных средств предназначен для оценивания сформированности компетенций по дисциплине «**Математика**»

Разработчик:

преподаватель                      Рыбина Л.Б.                      \_\_\_\_\_  
(должность)                      (фамилия и инициалы)                      (электронная цифровая подпись)

Утвержден на заседании кафедры высшей математики от «23» ноября 2023 г., протокол №4

Заведующий кафедрой  
Головина Л.Ю. \_\_\_\_\_  
(подпись)

Согласовано:  
Председатель методической комиссии инженерно-технологического факультета

Петрюк И.П. \_\_\_\_\_

протокол № 11 от «12» декабря 2023 г.

## Результаты освоения учебной дисциплины «Математика»

ППССЗ (СПО) по специальности

23.02.03 Техническое обслуживание и ремонт автотранспортных средств

Коды компетенций по ФГОС	Компетенции	Результат освоения
1	2	3
<b>Общие компетенции</b>		
<b>ОК 01</b>	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам	<p><b>Знать:</b> актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; методы работы в профессиональной и смежных сферах; структуру плана для решения задач; порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности</p> <p><b>Уметь:</b> распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; определять этапы решения задачи; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; составить план действия; определить необходимые ресурсы; владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; реализовать составленный план; оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника).</p>
<b>ОК 02</b>	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	<p><b>Знать:</b> современные средства поиска, анализа и интерпретации информации; номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности; приемы структурирования информации; формат оформления результатов поиска информации.</p> <p><b>Уметь:</b> определять задачи для поиска информации; определять необходимые источники информации; планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию; выделять наиболее значимое в перечне информации; оценивать практическую значимость результатов поиска; оформлять результаты поиска</p>

<p><b>ОК 03</b></p>	<p>Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях</p>	<p><b>Знать:</b> содержание актуальной нормативно-правовой документации; современная научная и профессиональная терминология; возможные траектории профессионального развития и самообразования; основы предпринимательской деятельности; основы финансовой грамотности; правила разработки бизнес-планов; порядок выстраивания презентации идеи открытия собственного дела; критерии оценки инвестиционную привлекательность коммерческих идей в рамках профессиональной деятельности.</p> <p><b>Уметь:</b> определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; применять современную научную профессиональную терминологию; определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования; выявлять достоинства и недостатки коммерческой идеи; презентовать идеи открытия собственного дела в профессиональной деятельности; определять инвестиционную привлекательность коммерческих идей в рамках профессиональной деятельности.</p>
---------------------	---	--

**Требования к результатам освоения дисциплины:**

*уметь:*

**У<sub>1</sub>** — решать обыкновенные дифференциальные уравнения.

*знать:*

**З<sub>1</sub>** — основные понятия и методы математического анализа,

**З<sub>2</sub>** — основные понятия и методы дискретной математики,

**З<sub>3</sub>** — основные понятия и методы теории вероятностей и математической статистики;

**З<sub>4</sub>** — основные численные методы решения прикладных задач.

**Паспорт  
фонда оценочных средств**  
ППССЗ (СПО) по специальности  
23.02.03 «Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта»  
Дисциплина: «Математика»

№ п/п	Контролируемые дидактические единицы	Контролируемые компетенции (или их части)	Кол-во тестовых заданий	Другие оценочные средства	
				вид	количество
1	2	3	4	5	6
1	<b>Раздел 1. Математический анализ</b>	ОК 0.1, ОК 02, ОК 03, У <sub>1</sub> , З <sub>1</sub>	146	Практическая работа №1 «Вычисление пределов»	40
				Практическая работа №2 «Исследование функций и построение графиков»	40
				Практическая работа №3 «Геометрические приложения определенного интеграла»	20
				Практическая работа №4 «Дифференциальные уравнения».	80
				Проект «Применение математики»	1
2	<b>Раздел 2. Численные методы</b>	ОК 0.1, ОК 02, ОК 03, З <sub>4</sub>	20	Практическая работа №5: «Численные методы».	20
				Проект «Применение математики»	1
3	<b>Раздел 3 Дискретная математика</b>	ОК 0.1, ОК 02, ОК 03, З <sub>2</sub>	10	Проект «Применение математики»	1

1	2	3	4	5	6
4	<b>Раздел 4. Теория вероятностей и математическая статистика</b>	ОК 0.1, ОК 02, ОК 03, З <sub>3</sub>	57	Практическая работа №6 «Теория вероятностей»	80
				Практическая работа №7 «Вариационные ряды и их числовые характеристики».	60
				Проект «Применение математики»	1
<b>Всего:</b>			<b>233</b>		<b>344</b>

### **Методика проведения контроля по проверке базовых знаний по дисциплине «Математика»**

Формы контроля по проверке базовых знаний по дисциплине «Математика»:

1. практическая работа (ПР);
2. проект (П);
3. тестирование письменное (ТСп).

#### ***Инструкция для обучающихся по выполнению практической работы:***

Практическая работа выполняется на занятии.

Время выполнения 1 час (45 мин.).

По результатам работы оформляется отчет, который содержит:

1. Название практической работы.
2. Задание.
3. Полное, обоснованное решение и ответ.

Решение должно быть математически грамотным, полным. Методы решения, формы его записи и формы записи ответа могут быть разными.

#### ***Инструкция для обучающихся по выполнению проекта «Применение математики»:***

*План работы над проектом:*

1. Постановка проблемы, выявление ее причин, формулировка цели выполнения проекта, выдвижение гипотезы.

2. Планирование деятельности (работа в малых группах): формирование групп, выбор ответственных за сбор информации, ее оформление, представление и т. д., составление плана работы над проектом.

3. Поиск информации: работа с учебной и справочной литературой, с электронными базами информации, сбор материала каждым членом группы по всем вопросам проекта, обмен информацией с другими членами команды, обсуждение ее и на основе обсуждения произведение анализа, систематизации и обработки собранного материала.

*Используйте источники:*

1) Математика. Сборник задач профильной направленности [Текст] : учеб. пособие для учреждений нач. и сред. проф. образования / М.И. Башмаков. — М. : Издательский центр «Академия», 2012. — 208 с.

2) Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

а) Электронно-библиотечная система «Издательства «Лань» [Электронный ресурс] / ООО «Издательство Лань». – Электрон. дан. – СПб : ООО «Издательство Лань», 2010-2015. - Режим доступа: <http://e.lanbook.com>, необходима регистрация. - Загл. с экрана. - Яз. рус.

б) Научная электронная библиотека [Электронный ресурс]: информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования / ООО Научная электронная библиотека. – Электрон. дан. – М : ООО Научная электронная библиотека, 2000-2015. - Режим доступа: <http://elibrary.ru>, необходима регистрация. - Загл. с экрана. - Яз. рус.

в) Электронная библиотека Костромской ГСХА [Электронный ресурс] / ФГБОУ ВПО Костромская ГСХА. – Электрон. дан. – Режим доступа: <http://lib.ksaa.edu.ru/marcweb>, необходима регистрация. - Яз. рус.

4. Продукт проекта: оформление стенгазеты или презентации, с обязательным включением задач на применение математики.

5. Представление результатов работы над проектом: сообщение, представление стенгазеты или презентации, вывод о достижении цели проекта, ответы на вопросы слушателей.

6. Оценка результатов работы над проектом: со стороны преподавателя, слушателей, участников проекта.

*Критерии оценки слушателей:*

1. Тема проекта раскрыта.
2. Оригинальность и содержательность формы представления результатов в математической газете.
3. Новизна информации.
4. Творческий подход.
5. Практическая значимость результатов.
6. Грамотность и осмысленность изложения материала в ходе презентации.

*Дополнительные критерии оценки преподавателем*

1. Верно определены цели и задачи работы.
2. Верно распределены роли в группе.
3. Определены источники информации.
4. Эффективное сотрудничество в группе.

*Анкета самооценки успешности:*

1. Я определял цели и ставил задачи
2. Я выдвигал гипотезы
3. Я отобрал содержательный теоретический материал для проекта
4. Я решил задачу по теме исследования
5. Я сделал выводы
6. Я принимал участие в создании стенгазеты
7. Я выступил с сообщением по теме исследования
8. Я ответил на вопросы проекта.

7. Подведение итогов работы над проектом.

**Инструкция для обучающихся по выполнению письменного тестирования:**

На выполнение письменного теста отводится 90 минут. Тест выполняется письменно. Тест содержит 30 заданий. Среди них встречаются задания 4 типов:

1. на выбор одного правильного ответа (в Вашем бланке ответов рядом с номером задания укажите номер правильного ответа);
2. на выбор нескольких правильных ответов (в Вашем бланке ответов рядом с номером задания укажите номера правильных ответов);
3. на введение правильного ответа (в Вашем бланке ответов рядом с номером задания укажите правильный ответ в виде целого числа или конечной десятичной дроби);
4. на сопоставление двух списков (в Вашем бланке ответов рядом с номером задания укажите для номера элемента из первого столбика соответствующий номер элемента из второго столбика из текста задания).

### Раздел 1. МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

Контролируемые компетенции (или их части): ОК 0.1, ОК 02, ОК 03.

#### Практическая работа №1 «Вычисление пределов»

Номер варианта	Пределы	Номер варианта	Пределы
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
1	a) $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{x^2 - 16}{3x^2 - 16x + 16}$ ; b) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^2 - 2x + 1}{4x^2 + x + 3}$ ; c) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 3x}{x}$ .	2	a) $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{2x^2 + x - 3}{3x^2 - x - 2}$ ; b) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^3 - x + 1}{3x^2 + 4x - 2}$ ; c) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{3x}{\sin 5x}$ .
3	a) $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{2x^2 + 5x + 2}{4x^2 + 11x + 6}$ ; b) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^2 - 3x + 1}{5x^2 + 4x - 3}$ ; c) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 2x}{x}$ .	4	a) $\lim_{x \rightarrow -3} \frac{3x^2 + 8x - 3}{x^2 + x - 6}$ ; b) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^2 + 3x - 4}{3x^2 + x + 2}$ ; c) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{5x}{\sin 7x}$ .
5	a) $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - 6x + 9}{2x^2 - 3x - 9}$ ; b) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^3 + 4x - 2}{x^3 - 3x - 9}$ ; c) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 4x}{5x}$ .	6	a) $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{3x^2 - 4x + 1}{x^2 - 3x + 2}$ ; b) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5x^2 - 3x + 5}{x^2 + x - 6}$ ; c) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{7x}{\sin 3x}$ .
7	a) $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{3x^2 + x - 4}{2x^2 + 3x - 5}$ ; b) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4x^3 + 3x^2 - x}{x^3 + 3x + 4}$ ; c) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 6x}{9x}$ .	8	a) $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{x^2 - 4}{x^2 - 3x - 10}$ ; b) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4x^3 + 3x^2 + 1}{5x + 2}$ ; c) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x}{\sin 8x}$ .



1	2	3	4
9	a) $\lim_{x \rightarrow -5} \frac{x^2 + 8x + 15}{x^2 + 3x - 10}$ ; b) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 - x + 3}{3x^3 - 2x^2 + 1}$ ; c) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 9x}{x}$ .	10	a) $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{3x^2 + 4x + 1}{x^2 + 3x + 2}$ ; b) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 - 3x + 1}{4x^3 - 5x^2 + 2}$ ; c) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{3x}{\sin 10x}$ .
11	a) $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{x^2 - 16}{3x^2 - 16x + 16}$ ; b) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^2 - 2x + 1}{4x^2 + x + 3}$ ; c) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 3x}{x}$ .	12	a) $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{2x^2 + x - 3}{3x^2 - x - 2}$ ; b) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^3 - x + 1}{3x^2 + 4x - 2}$ ; c) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{3x}{\sin 5x}$ .
13	a) $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{2x^2 + 5x + 2}{4x^2 + 11x + 6}$ ; b) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^2 - 3x + 1}{5x^2 + 4x - 3}$ ; c) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 2x}{x}$ .	14	a) $\lim_{x \rightarrow -3} \frac{3x^2 + 8x - 3}{x^2 + x - 6}$ ; b) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^2 + 3x - 4}{3x^2 + x + 2}$ ; c) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{5x}{\sin 7x}$ .
15	a) $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - 6x + 9}{2x^2 - 3x - 9}$ ; b) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^3 + 4x - 2}{x^3 - 3x - 9}$ ; c) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 4x}{5x}$ .	16	a) $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{3x^2 - 4x + 1}{x^2 - 3x + 2}$ ; b) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5x^2 - 3x + 5}{x^2 + x - 6}$ ; c) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{7x}{\sin 3x}$ .
17	a) $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{3x^2 + x - 4}{2x^2 + 3x - 5}$ ; b) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4x^3 + 3x^2 - x}{x^3 + 3x + 4}$ ; c) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 6x}{9x}$ .	18	a) $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{x^2 - 4}{x^2 - 3x - 10}$ ; b) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4x^3 + 3x^2 + 1}{5x + 2}$ ; c) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x}{\sin 8x}$ .

19	<p>a) <math>\lim_{x \rightarrow -5} \frac{x^2 + 8x + 15}{x^2 + 3x - 10};</math></p> <p>b) <math>\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 - x + 3}{3x^3 - 2x^2 + 1};</math></p> <p>c) <math>\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 9x}{x}.</math></p>	20	<p>a) <math>\lim_{x \rightarrow -1} \frac{3x^2 + 4x + 1}{x^2 + 3x + 2};</math></p> <p>b) <math>\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 - 3x + 1}{4x^3 - 5x^2 + 2};</math></p> <p>c) <math>\lim_{x \rightarrow 0} \frac{3x}{\sin 10x}.</math></p>
----	--	----	--

**Критерии оценки:**

Количество баллов, выставяемых за выполнение заданий, зависит от правильности ответа и полноты решения, показывающей владение основными методами математического анализа: вычисления пределов.

За решение, в котором обоснованно получен правильный ответ, выставяется максимальное количество баллов. Снижение баллов производится при недостаточном обосновании, незаконченности решения, незначительных вычислительных ошибках при верном ходе рассуждений.

Баллы за задание не начисляются при отсутствии решения и грубых ошибках. Правильный ответ при отсутствии текста решения оценивается в 0 баллов.

**Практическая работа №2 «Исследование функций и построение графиков»  
Задание № 1.**

Провести полное исследование функции  $y = f(x)$  и построить ее график.

Исследование функции рекомендуется проводить по следующей схеме:

- 1) найти область определения функции;
- 2) исследовать функцию на непрерывность;
- 3) исследовать функцию на четность;
- 4) найти интервалы возрастания (убывания) функции, точки экстремума;
- 5) найти интервалы выпуклости (вогнутости), точки перегиба графика функции;
- 6) найти точки пересечения графика функции с осями координат (если это возможно);
- 7) найти асимптоты графика функции;
- 8) по результатам исследования построить график функции.

Номер варианта	$y = f(x)$
1	$y = \frac{x^2 - 14}{x - 4}$
2	$y = \frac{x^2 + 16}{x + 3}$
3	$y = \frac{x^2 + 21}{x - 2}$
4	$y = \frac{x^2 + 8}{x + 1}$
5	$y = \frac{x^2 + 9}{x}$

6	$y = \frac{x^2 - 15}{x + 4}$
7	$y = \frac{x^2 - 5}{x - 3}$
8	$y = \frac{x^2 + 5}{x + 2}$
9	$y = \frac{x^2 + 3}{x - 1}$
10	$y = \frac{x^2 + 4}{x}$
11	$y = \frac{x^2 + 9}{x + 4}$
12	$y = \frac{x^2 - 8}{x - 3}$
13	$y = \frac{x^2 - 3}{x + 2}$
14	$y = \frac{x^2}{x - 1}$
15	$y = \frac{x^2 + 1}{x}$
16	$y = \frac{x^2 + 24}{x + 1}$
17	$y = \frac{x^2 - 14}{x - 4}$
18	$y = \frac{x^2 + 16}{x + 3}$
19	$y = \frac{x^2 + 21}{x - 2}$
20	$y = \frac{x^2 + 8}{x + 1}$

**Задание № 2.** Решите задачу:

Номер варианта	Задача
<b>1</b>	<b>2</b>
1	Требуется вырыть силосную яму $V = 32 \text{ м}^3$ с квадратным дном таких размеров, чтобы на облицовку ее стен и дна пошло наименьшее количество материала. Каковы должны быть размеры ямы?
2	Скорость роста $y$ популяции $x$ задана формулой $y = 0,001x(100 - x)$ . При каком размере популяции эта скорость максимальна?
3	Найти положительное число $x$ , чтобы разность $x - x^2$ была наибольшей.
4	Площадь прямоугольного участка земли $144 \text{ м}^2$ . При каких размерах участка длина окружающего его забора будет наименьшей?

5	Число 20 разложить на два слагаемых так, чтобы их произведение было наибольшим.
6	Проволокой длиной 20 м требуется огородить клумбу, которая должна иметь форму кругового сектора. Какой следует взять радиус круга, чтобы площадь клумбы была наибольшей?
7	Найти число, которое в сумме со своим квадратом дает этой сумме наименьшее значение.
8	Требуется огородить забором прямоугольный участок земли площадью $294 \text{ м}^2$ и разделить, затем этот участок забором на две равные части. При каких линейных размерах участка длина всего забора будет наименьшей?
9	Огород прямоугольной формы огорожен изгородью, длина которой 72 м. Каковы должны быть размеры огорода, чтобы его площадь была наибольшей?
10	Деталь из листового железа имеет форму равнобедренного треугольника с боковой стороной 10 см. Каким должно быть основание треугольника, чтобы его площадь была наибольшей?
11	Какое положительное число, будучи сложенным, с обратным ему числом, даёт наименьшую сумму?
12	Число 8 разбить на два таких слагаемых, чтобы сумма их кубов была наименьшей.
13	Число 8 разбить на два таких слагаемых, чтобы сумма их квадратов была наименьшей.
14	Зависимость между урожаем озимой пшеницы $y$ (ц/га) и нормой посева семян $x$ (млн. зерен/га) выражается формулой $y = 5,6 + 8,1x - 0,7x^2$ . Найдите норму посева семян для того, чтобы получить максимальный урожай.
15	Из прямоугольного листа жести размером $24 \times 9 \text{ см}$ требуется изготовить открытую коробку, вырезая по углам листа равные квадраты и загибая оставшиеся боковые полосы под прямым углом. Какова должна быть сторона вырезаемых квадратов, чтобы вместимость коробки была наибольшей?
16	Зависимость суточного удоя $y$ в литрах от возраста коров $x$ в годах определяется уравнением $y = -9,53 + 6,86x - 0,49x^2$ , $x > 2$ . Найти возраст дойных коров, при котором суточный удой будет наибольшим.
17	Площадь прямоугольного треугольника $6 \text{ см}^2$ . Найдите наименьшее значение площади квадрата, построенного на гипотенузе треугольника.
18	Длина, ширина и высота бака, имеющего форму прямоугольного параллелепипеда с квадратным основанием, составляют в сумме 36 см. Чему равен наибольший объем такого бака?
19	Требуется изготовить коническую воронку с образующей, равной 20 см. Какова должна быть высота воронки, чтобы её объём был наибольший?
20	Открытый чан имеет форму цилиндра объёма, $V = 27\pi \text{ м}^3$ . Каковы должны быть радиус основания и высота чана, чтобы на его изготовление ушло наименьшее количество материала?

**Критерии оценки:**

Количество баллов, выставяемых за выполнение заданий, зависит от правильности ответа и полноты решения, показывающих знание основных понятий, методов и задач дифференциального исчисления.

За решение, в котором обоснованно получен правильный ответ, выставляется максимальное количество баллов. Снижение баллов производится при недостаточном обосновании, незаконченности решения, незначительных вычислительных ошибках при верном ходе рассуждений.

Баллы за задание не начисляются при отсутствии решения и грубых ошибках. Правильный ответ при отсутствии текста решения оценивается в 0 баллов.

**Практическая работа №3 «Геометрические приложения определенного интеграла»****Задание № 1.**

Вычислить площадь фигуры, ограниченной данными линиями. Построить фигуру.

*Исходные данные для решения задачи*

№ варианта	Линии
<b>1</b>	<b>2</b>
1	$y = \frac{1}{2}x^2 - x + 1, \quad y = -\frac{1}{2}x^2 + 3x + 6$
2	$y = \frac{1}{2}x^2 + x + 2, \quad y = -\frac{1}{2}x^2 - 5x + 7$
3	$y = \frac{1}{3}x^2 - 3x + 2, \quad y = -\frac{2}{3}x^2 - 2x + 4$
4	$y = 2x^2 + 6x - 3, \quad y = -x^2 + x + 5$
5	$y = 3x^2 - 5x - 1, \quad y = -x^2 + 2x + 1$
6	$y = x^2 - 3x - 1, \quad y = -x^2 - 2x + 5$
7	$y = 2x^2 - 6x + 1, \quad y = -x^2 + x - 1$
8	$y = \frac{1}{3}x^2 - 2x - 4, \quad y = -\frac{2}{3}x^2 - x - 2$
9	$y = x^2 - 5x - 3, \quad y = -3x^2 + 2x - 1$
10	$y = x^2 - 2x - 5, \quad y = -x^2 - x + 1$
11	$y = \frac{1}{4}x^2 - 2x - 5, \quad y = -\frac{3}{4}x^2 - x + 1$
12	$y = \frac{1}{2}x^2 + 3x - 2, \quad y = -\frac{1}{2}x^2 - x + 3$
13	$y = 2x^2 - 6x - 2, \quad y = -x^2 + x - 4$
14	$y = 2x^2 + 3x + 1, \quad y = -x^2 - 2x + 9$
15	$y = x^2 - 2x - 4, \quad y = -x^2 - x + 2$
16	$y = \frac{1}{2}x^2 - 3x - 2, \quad y = -\frac{1}{2}x^2 - 7x + 3$
17	$y = 2x^2 + 4x - 7, \quad y = -x^2 - x + 1$

1	2
18	$y = -3x^2 + 2x - 1, \quad y = x^2 - 5x - 3$
19	$y = \frac{1}{2}x^2 - 3x - 1, \quad y = -\frac{1}{2}x^2 - x + 2$
20	$y = 2x^2 + 4x - 7, \quad y = -x^2 - x + 1$

**Критерии оценки:**

Количество баллов, выставляемых за выполнение заданий, зависит от правильности ответа и полноты решения, показывающих знание основных понятий, методов и задач интегрального исчисления.

За решение, в котором обоснованно получен правильный ответ, выставляется максимальное количество баллов. Снижение баллов производится при недостаточном обосновании, незаконченности решения, незначительных вычислительных ошибках при верном ходе рассуждений.

Баллы за задание не начисляются при отсутствии решения и грубых ошибках. Правильный ответ при отсутствии текста решения оценивается в 0 баллов.

**Практическая работа №4 «Дифференциальные уравнения»**

**Задание № 1.**

Найти общее решение дифференциального уравнения.

Номер варианта	Дифференциальное уравнение	Номер варианта	Дифференциальное уравнение
1	$(1 + y^2)dx = xdy$	11	$(x^2 - 1)dy - 2xydx = 0$
2	$(1 + y)dx - (1 - x)dy = 0$	12	$ye^x dx - dy = 0$
3	$\sqrt{1 + y^2} dx = xdy$	13	$y \cos x dx = \sin x dy$
4	$(1 + y^2)dx + (1 + x^2)dy = 0$	14	$\sin y dy + 5(x^2 + x + 1)dx = 0$
5	$\frac{dx}{\sin y} + \frac{dy}{\cos x} = 0$	15	$\frac{dy}{dx} = \frac{1 + y^2}{1 + x^2}$
6	$(e^x + x^2)ydx - 5dy = 0$	16	$(1 + y^2)dx - x^3 dy = 0$
7	$\frac{(y^2 + 1)dy}{e^x} + 5dx = 0$	17	$\frac{dy}{x^2 + x} + \frac{dy}{y^3 - y} = 0$
8	$(\sqrt{y} + y^2)x^2 dy + dx = 0$	18	$ydx + \sin^2 x dy = 0$
9	$e^{-y} dx - 2e^{-x} dy = 0$	19	$5^{-x} dy + y^2 dx = 0$
10	$\frac{dy}{5x^2 + 3x} + \frac{dy}{2y^2 - y} = 0$	20	$\frac{e^x dx}{2y^2 + 2} - dy = 0$

**Задание № 2.**

Найти общее решение (общий интеграл) уравнения.

Номер варианта	Дифференциальное уравнение	Номер варианта	Дифференциальное уравнение
1	$x - yy' = 1$	11	$x + yy' = 0$
2	$y + \sqrt{1-x^2} y' = 0$	12	$y' - y \operatorname{ctg} x = 0$
3	$y'x = y$	13	$y' \cos^2 x = y$
4	$y' + 2yx = 0$	14	$xy' + 2y = 0$
5	$y' - 5 \frac{y}{x} = 0$	15	$y' - \frac{y}{x+4} = 0$
6	$y' - y \operatorname{tg} x = 0$	16	$(x+1)y' - y = 0$
7	$y' + ye^x = 0$	17	$y' + (x^2 - 5x + 2)y = 0$
8	$y' \sin^2 x = 2y$	18	$2^{y-x} y' - 1 = 0$
9	$\frac{\sin y}{\sin x} y' - 1 =$	19	$\frac{1}{x^4 - 3x} y' + \frac{1}{y^2 + 2} = 0$
10	$y' + \frac{\cos x}{\cos y} = 0$	20	$2y' - \frac{e^x}{y+2} = 0$

**Задание № 3.**

Найти общее решение линейного однородного дифференциального уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.

Номер варианта	Дифференциальное уравнение	Номер варианта	Дифференциальное уравнение
1	$y'' - 9y' + 8y = 0$	11	$y'' - 3y' + 2y = 0$
2	$y'' + 8y' + 15y = 0$	12	$y'' - 2y' - 3y = 0$
3	$y'' + 4y' = 0$	13	$y'' + 2y' - 15y = 0$
4	$y'' + 4y' + 3y = 0$	14	$y'' + 8y' + 16y = 0$
5	$y'' + 2y' - 8y = 0$	15	$y'' + y' - 2y = 0$
6	$y'' - 4y' - 5y = 0$	16	$y'' + 9y' = 0$
7	$y'' - 8y' + 16y = 0$	17	$y'' + 6y' + 9y = 0$
8	$y'' + 2y' = 0$	18	$y'' + 4y' - 12y = 0$
9	$y'' - 8y' + 7y = 0$	19	$y'' - 2y' + y = 0$
10	$y'' + 3y' + 2y = 0$	20	$y'' - y' = 0$

**Задание № 4.**

Найти общее решение дифференциального уравнения второго порядка, допускающего понижение порядка.

Номер варианта	Дифференциальное уравнение	Номер варианта	Дифференциальное уравнение
1	$y'' = \frac{3}{x^3} + 5x + 2$	11	$y'' = \frac{1}{4}x^4 + 2e^x + 5$
2	$y'' = \cos x + 3x - 1$	12	$y'' = 3e^x + x^3 + 4$
3	$y'' = \frac{1}{x^4} - 2x - 2$	13	$y'' = \frac{1}{x^5} + 2x + 1$
4	$y'' = e^x - 4x + 5$	14	$y'' = 2\sqrt{x} - 5x^4 + 4$
5	$y'' = \frac{1}{\sqrt{x}} + x^3 + 10$	15	$y'' = \frac{4}{5}x^4 + \frac{1}{3}e^x + 3$
6	$y'' = \sin x + 12x + 1$	16	$y'' = 5\cos x - x^4 + 1$
7	$y'' = \frac{2}{\sqrt{x}} + 3x - 4$	17	$y'' = \frac{3}{x^4} + 3x^2 - 5$
8	$y'' = \sqrt{x} + \frac{x^3}{4} + 1$	18	$y'' = 6\sin x - x^3 + 2$
9	$y'' = 2\sin x - \frac{x^5}{6} - 3$	19	$y'' = 4\sqrt{x} + 4x + 1$
10	$y'' = \frac{x^4}{2} + \cos x + \frac{1}{2}$	20	$y'' = 5e^x - \frac{x^3}{4} + 1$

**Критерии оценки:**

Количество баллов, выставляемых за выполнение заданий, зависит от правильности ответа и полноты решения, показывающих знание основных понятий, методов решения дифференциальных уравнений.

За решение, в котором обоснованно получен правильный ответ, выставляется максимальное количество баллов. Снижение баллов производится при недостаточном обосновании, незаконченности решения, незначительных вычислительных ошибках при верном ходе рассуждений.

Баллы за задание не начисляются при отсутствии решения и грубых ошибках. Правильный ответ при отсутствии текста решения оценивается в 0 баллов.

Тестовые вопросы по теме, используемые для промежуточного контроля знаний по дисциплине, представлены в соответствующем разделе фонда оценочных средств.



## Раздел 2. ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ

Контролируемые компетенции (или их части): ОК 0.1, ОК 02, ОК 03.

### Практическая работа №5 «Численные методы решения уравнений»

**Задание № 1.** Найдите действительный корень уравнения с точностью до 0,0001 двумя методами.

*Исходные данные для решения задачи*

Номер варианта	Уравнение
1	$x^3 + 2x - 5 = 0$
2	$x^3 + x - 3 = 0$
3	$x^3 + x + 1 = 0$
4	$x^3 + x + 3 = 0$
5	$x^3 + 2x + 2 = 0$
6	$x^3 + x - 1 = 0$
7	$x^3 + 3x + 1 = 0$
8	$x^3 + 4x - 6 = 0$
9	$x^3 + 6x - 5 = 0$
10	$x^3 + 4x + 3 = 0$
11	$x^3 - 2x + 7 = 0$
12	$x^3 - 2x^2 + x + 1 = 0$
13	$x^3 + 6x^2 + 9x + 2 = 0$
14	$9x^3 + 6x^2 - 1 = 0$
15	$x^3 + x + 4 = 0$
16	$x^3 + 2x - 8 = 0$
17	$x^3 + 2x - 30 = 0$
18	$x^3 - 2x - 5 = 0$
19	$x^3 + 0,985x + 0,991 = 0$
20	$x^3 - 1,96x - 0,89 = 0$

#### **Критерии оценки:**

Количество баллов, выставляемых за выполнение заданий, зависит от правильности ответа и полноты решения, показывающих знание основных понятий, методов решения алгебраических уравнений численными методами.

За решение, в котором обоснованно получен правильный ответ, выставляется максимальное количество баллов. Снижение баллов производится при недостаточном обосновании, незаконченности решения, незначительных вычислительных ошибках при верном ходе рассуждений.

Баллы за задание не начисляются при отсутствии решения и грубых ошибках. Правильный ответ при отсутствии текста решения оценивается в 0 баллов.

## Раздел 3. ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА

Контролируемые компетенции (или их части): ОК 0.1, ОК 02, ОК 03

Тестовые вопросы по теме, используемые для промежуточного контроля знаний по дисциплине, представлены в соответствующем разделе фонда оценочных средств.

#### Раздел 4. ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА

Контролируемые компетенции (или их части): ОК 0.1, ОК 02, ОК 03.

##### Практическая работа №6 «Теория вероятностей»

**Задание № 1.** Решить задачу: В группе  $n$  студентов, из которых  $k$  девушек. Случайным образом из этой группы выбрали  $m$  студентов. Найдите вероятность того, что среди них  $p$  девушек.

*Исходные данные для решения задачи*

Номер варианта	$n$	$k$	$m$	$p$
1	14	10	9	7
2	13	5	5	3
3	12	7	6	5
4	11	6	7	4
5	10	4	5	2
6	15	8	9	6
7	16	9	12	7
8	11	5	8	3
9	13	7	6	5
10	10	6	8	4
11	12	4	9	2
12	14	8	10	6
13	11	7	9	5
14	10	7	7	4
15	15	5	8	3
16	16	6	13	4
17	11	8	6	5
18	13	6	8	3
19	10	8	6	5
20	12	8	7	3

**Задание № 2.** Решить задачу: В первом ящике  $n$  деталей, из них  $p$  бракованных, а во втором ящике  $m$  деталей, из которых  $q$  бракованные. Из каждого ящика взяли по одной детали. Найти вероятность того, что:

- 1) обе детали бракованные;
- 2) только одна бракованная.

*Исходные данные для решения задачи*

Номер варианта	$n$	$p$	$m$	$q$
1	23	4	19	6
2	13	2	17	4
3	21	5	15	7
4	18	3	16	6
5	14	2	22	4
6	26	6	24	5
7	12	4	27	3
8	28	7	29	5
9	31	6	20	7

10	25	4	30	3
11	19	3	23	11
12	17	5	13	3
13	15	2	21	5
14	16	3	18	7
15	22	4	14	3
16	24	3	26	11
17	27	5	12	4
18	29	7	28	2
19	20	3	31	5
20	30	11	25	3

**Задание № 3.** Решить задачу: Вероятность рождения бычка при отеле коровы 0,5. Найти вероятность того, что от  $n$  коров будет ровно  $p$  бычков.

*Исходные данные для решения задачи*

Номер варианта	$n$	$p$
1	4	3
2	5	2
3	6	2
4	7	2
5	8	3
6	9	4
7	4	2
8	5	3
9	6	3
10	7	3
11	8	5
12	9	5
13	4	2
14	5	4
15	6	4
16	7	4
17	8	6
18	9	6
19	6	5
20	7	5

**Задание №4.** Задан закон распределения дискретной случайной величины в виде таблицы; в первой строке таблицы указаны возможные значения случайной величины, во второй — соответствующие вероятности. Вычислить:

- 1) математическое ожидание;
- 2) дисперсию;
- 3) среднее квадратическое отклонение.

*Исходные данные для решения задачи*

Номер варианта	Закон распределения			
	2	3	4	5
1	$X$	-3	1	2
	$p$	0,1	0,6	0,3
2	$X$	1	3	4
	$p$	0,1	0,5	0,4
3	$X$	-1	0	3

	$p$	0,3	0,2	0,5
4	$X$	-1	2	4
	$p$	0,2	0,4	0,4
5	$X$	-3	-1	0
	$p$	0,3	0,4	0,3
6	$X$	-2	1	2
	$p$	0,1	0,4	0,5
7	$X$	-4	-1	0
	$p$	0,3	0,4	0,3
8	$X$	15	13	10
	$p$	0,1	0,3	0,6
9	$X$	8	5	3
	$p$	0,2	0,4	0,4
10	$X$	-5	-1	3
	$p$	0,5	0,3	0,2
11	$X$	-7	-5	-1
	$p$	0,5	0,3	0,2
12	$X$	-12	-10	-6
	$p$	0,5	0,2	0,3
13	$X$	3	5	8
	$p$	0,4	0,5	0,1
14	$X$	1	4	8
	$p$	0,5	0,3	0,2
15	$X$	-4	0	5
	$p$	0,2	0,4	0,4
16	$X$	-5	-1	3
	$p$	0,5	0,3	0,2
17	$X$	-7	-5	-1
	$p$	0,3	0,5	0,2
18	$X$	-1	2	4
	$p$	0,4	0,2	0,4
19	$X$	1	3	4
	$p$	0,3	0,1	0,6
20	$X$	-12	-10	-6
	$p$	0,2	0,1	0,7

**Критерии оценки:**

Количество баллов, выставяемых за выполнение заданий, зависит от правильности ответа и полноты решения, показывающих знание основных понятий, методов и задач теории вероятностей.

За решение, в котором обоснованно получен правильный ответ, выставяется максимальное количество баллов. Снижение баллов производится при недостаточном обосновании, незаконченности решения, незначительных вычислительных ошибках при верном ходе рассуждений.

Баллы за задание не начисляются при отсутствии решения и грубых ошибках. Правильный ответ при отсутствии текста решения оценивается в 0 баллов.

### Практическая работа №7 «Вариационные ряды и их числовые характеристики»

№1. Исходными данными являются результаты выборки, где наблюдалась дискретная случайная величина. Составить вариационный ряд и построить многоугольник распределения относительных частот. Данные взять из таблицы:

Исходные данные для решения задачи

Номер наблюдения	Номер варианта				
	1	2	3	4	5
1	5	1	2	4	3
2	8	1	6	5	2
3	2	2	3	2	1
4	3	3	3	3	4
5	5	3	5	5	2
6	2	6	4	4	3
7	7	3	2	5	3
8	1	5	2	3	1
9	4	1	4	6	2
10	6	8	1	5	0
11	3	2	3	4	2
12	8	5	3	5	1
13	4	5	2	2	2
14	5	2	5	4	3
15	6	2	7	4	4
16	3	8	4	5	3
17	4	3	3	6	0
18	7	1	2	4	2
19	4	1	4	3	1
20	9	1	3	4	3

№2. Исходными данными являются результаты выборки, где наблюдалась непрерывная случайная величина. Составить интервальный ряд распределения, разбив диапазон значений случайной величины на 5 интервалов, и построить гистограмму распределения плотности относительных частот. Данные взять из таблицы:

Исходные данные для решения задачи

Номер наблюдения	Номер варианта				
	1	2	3	4	5
1	16,6	44,1	7,0	0,8	11,9
2	13,9	22,6	3,7	4,8	9,5
3	11,8	24,8	1,2	2,0	16,6
4	13,1	29,4	1,0	1,8	14,8
5	14,5	40,8	7,1	2,2	9,5
6	7,7	21,1	1,0	3,3	10,8
7	10,1	26,6	2,7	3,2	11,7
8	6,6	32,4	0,4	2,7	10,4
9	14,3	33,1	9,8	1,9	11,5
10	14,5	25,7	8,0	2,9	12,2
11	10,2	37,1	4,3	3,1	10,5
12	11,7	31,4	4,5	3,7	8,4

13	11,4	32,4	5,8	2,8	10,1
14	10,5	38,2	7,1	2,4	15,2
15	11,0	44,5	1,6	2,2	17,3
16	12,4	42,8	6,3	4,6	11,1
17	13,7	39,3	2,6	3,1	13,4
18	11,6	20,5	3,4	0,3	11,0
19	10,2	30,3	0,7	1,7	10,4
20	9,7	28,8	0,4	2,6	14,2

№3. Дана выборка значений нормально распределенного признака  $X$  (в первой строке таблицы указаны значения признака  $x_i$ , во второй – соответствующие им частоты  $n_i$ ). Найти: выборочную среднюю  $\bar{x}$ .

*Исходные данные для решения задачи*

Вариант	$x_i, n_i$	Значения						
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>						
1	$x_i$	65	70	75	80	85	90	95
	$n_i$	3	7	10	40	20	12	8
2	$x_i$	20	30	40	50	60	70	80
	$n_i$	5	10	24	31	15	10	5
3	$x_i$	12	22	32	42	52	62	72
	$n_i$	4	16	25	40	7	5	3
4	$x_i$	36	42	48	54	60	66	72
	$n_i$	4	16	20	40	12	5	3
5	$x_i$	12	18	24	30	36	42	48
	$n_i$	2	16	12	50	15	3	2
6	$x_i$	7	12	17	22	27	32	37
	$n_i$	3	7	10	40	20	12	8
7	$x_i$	9	15	21	27	33	39	45
	$n_i$	4	10	25	30	16	10	5
8	$x_i$	10	16	22	28	34	40	46
	$n_i$	2	14	16	50	10	3	5
9	$x_i$	18	21	24	27	30	33	36
	$n_i$	4	16	10	30	15	20	5
10	$x_i$	8	13	18	23	28	33	38
	$n_i$	2	8	10	40	20	10	10
11	$x_i$	6	11	16	21	26	31	36
	$n_i$	2	25	20	30	5	9	6
12	$x_i$	6	10	14	18	22	26	30
	$n_i$	4	10	20	25	18	10	13
13	$x_i$	12	17	22	27	32	37	42

	$n_i$	15	10	14	20	14	17	10
14	$x_i$	16	20	24	28	32	36	42
	$n_i$	5	10	24	31	15	10	5
15	$x_i$	15	20	25	30	35	40	45
	$n_i$	4	6	10	35	12	25	8
16	$x_i$	11	15	19	23	27	31	35
	$n_i$	10	14	15	20	15	15	11
17	$x_i$	30	33	36	39	42	45	48
	$n_i$	15	10	20	30	14	6	5
18	$x_i$	21	26	31	36	41	46	51
	$n_i$	7	11	12	60	5	3	2
19	$x_i$	27	30	33	36	39	42	45
	$n_i$	5	15	25	40	7	5	3
20	$x_i$	40	45	50	55	60	65	70
	$n_i$	5	15	25	40	7	5	3

**Критерии оценки:**

Количество баллов, выставляемых за выполнение заданий, зависит от правильности ответа и полноты решения, показывающих знание основных понятий и методов математической статистики, умение применять их для статистической обработки экспериментальных данных, при решении задач, а также владение способностью к обобщению, анализу информации.

За решение, в котором обоснованно получен правильный ответ, выставляется максимальное количество баллов. Снижение баллов производится при недостаточном обосновании, незаконченности решения, незначительных вычислительных ошибках при верном ходе рассуждений.

Баллы за задание не начисляются при отсутствии решения и грубых ошибках. Правильный ответ при отсутствии текста решения оценивается в 0 баллов.

Тестовые вопросы по теме, используемые для промежуточного контроля знаний по дисциплине, представлены в соответствующем разделе фонда оценочных средств.

**Проект «Применение математики»**

**Критерии оценки:**

Количество баллов, выставляемых за выполнение заданий, зависит от результатов трехуровневой оценки проекта (см. инструкцию), показывающих знание значения математики в профессиональной деятельности, основных математических методов решения прикладных задач в области профессиональной деятельности; умение решать прикладные задачи в области профессиональной деятельности.

**Фонд тестовых заданий для промежуточного контроля знаний  
по дисциплине «Математика»  
Промежуточный тест**

**Методика проведения**

Параметры методики	Значение параметра
Количество оценок	Две
Названия оценок	Зачтено Не зачтено
Пороги оценок	Менее 9 правильных ответов – не зачтено; 9 – 14 правильных ответов – зачтено.
Предел длительности всего контроля	90 минут
Предел длительности ответа на каждый вопрос	Не устанавливается
Последовательность выбора разделов	Последовательная
Последовательность выборки вопросов из каждого раздела	Последовательная
Контролируемые разделы	1 – 4
Предлагаемое количество вопросов из одного контролируемого раздела	1 раздел — 7 вопросов 2 раздел — 1 вопрос 3 раздел — 2 вопроса 4 раздел — 3 вопроса

**Критерии оценки:**

Баллы за задание не начисляются при неверном ответе или при его отсутствии.

**Раздел 1. МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ**

1 задание: Функции и их свойства

*(Выберите несколько правильных вариантов)*

**Функциями, областью определения которых служит интервал  $(-\infty; +\infty)$ ,**

**являются ...**

$f(x) = \sqrt{x}$

+  $f(x) = x^2 + 5x + 10$  (50%)

+  $f(x) = 5^{x+4}$  (50%)

$f(x) = \log_5 x$

**Функциями, областью значения которых служит интервал  $(0; +\infty)$ , являются ...**

+  $f(x) = \frac{3}{\sqrt{x}}$  (50%)

$f(x) = x + 1$

+  $f(x) = 5^x$  (50%)

$f(x) = \log_5 x$



«Нулями» функции  $y = \frac{(x-1)(x+4)}{x(x-5)}$  являются...

$x = 0$

+  $x = 1$  (50%)

+  $x = -4$  (50%)

$x = 5$

Функциями, возрастающими на всей области определения, являются ...

+  $f(x) = x^3$  (50%)

$f(x) = x^2$

+  $f(x) = 5^x$

$f(x) = \log_{\frac{1}{2}} x$  (50%)

Областью определения функции  $f(x) = \frac{x}{\sqrt{x}-1}$  является ...

$[-1;1]$

+  $[0;1) \cup (1;+\infty)$

$(0;+\infty)$

$(0;1) \cup (1;+\infty)$

Множеством значений функции  $f(x) = -3x + 2$  на отрезке  $[-6;3]$  является...

$[-6;3]$

+  $[-7;20]$

$[0;+\infty)$

$(-20;7)$

(Соотнесите элементы двух списков)

Установите соответствие между функцией и ее областью значений.

1. $f(x) = 3^x + 1$	2. $[0;+\infty)$ (33,3%)
2. $f(x) = \sqrt{x+1}$	3. $[-1;1]$ (33,3%)
3. $f(x) = \sin x$	1. $(1;+\infty)$ (33,3%)
	$(-\infty;+\infty)$

Установите соответствие между функцией и ее областью определения.

1. $f(x) = 3^x$	2. $(0;+\infty)$ (33,3%)
2. $f(x) = \log_2 x$	1. $(-\infty;+\infty)$ (33,3%)
3. $f(x) = \frac{1}{x}$	$[-3;+\infty)$
	3. $(-\infty;0) \cup (0;+\infty)$ (33,3%)

Установите соответствие между функцией и ее областью определения.

1. $f(x) = x^2 + 3$	1. $(-\infty;+\infty)$ (33,3%)
2. $f(x) = \frac{2}{x+5}$	3. $[1;+\infty)$ (33,3%)

3. $f(x) = \sqrt{x-1}$	2. $(-\infty; -5) \cup (-5; +\infty)$ (33,3%)
	$(3; +\infty)$

(Выберите один правильный вариант)

Дана функция  $y = 8 \cos(3x + 6)$ . Тогда ее областью значений является

множество ...

- +  $[-8, 8]$
- $[-24, 24]$
- $(-\infty, +\infty)$
- $[-1, 1]$

Дана функция  $y = 5 \sin(2x + 3)$ . Тогда ее областью значений является

множество ...

- $[-1; 1]$
- +  $[-5; 5]$
- $(-\infty; +\infty)$
- $[-10; 10]$

Дана функция  $y = 4 \cos(5x + 7)$ . Тогда ее областью значений является

множество ...

- $[-20; 20]$
- $[-1; 1]$
- $(-\infty; +\infty)$
- +  $[-4; 4]$

Дана функция  $y = 3 \sin(7x - 4)$ . Тогда ее областью значений является

множество ...

- $(-\infty; +\infty)$
- +  $[-3; 3]$
- $[-21; 21]$
- $[-1; 1]$

Дана функция  $y = 2 \sin(5x + 3)$ . Тогда ее областью значений является

множество ...

- $[-10; 10]$
- +  $[-2; 2]$
- $(-\infty; +\infty)$
- $[-1; 1]$

Областью определения функции  $y = \sqrt{4 - x^2}$  является множество ...

- $(-2; 2)$

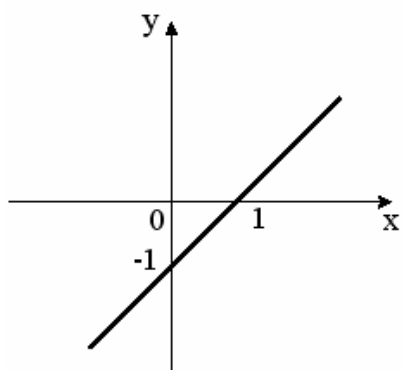
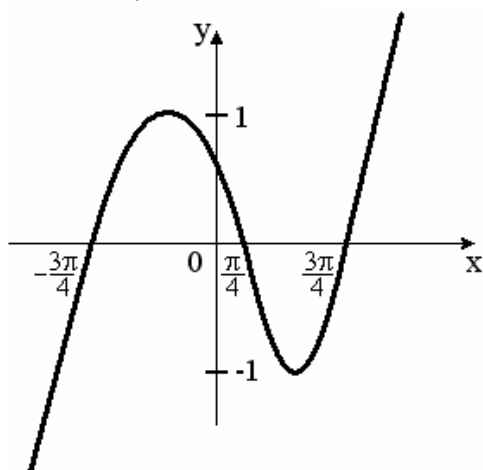
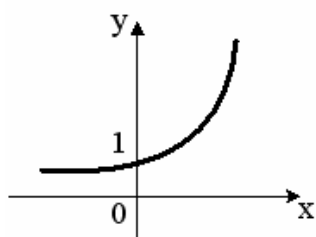
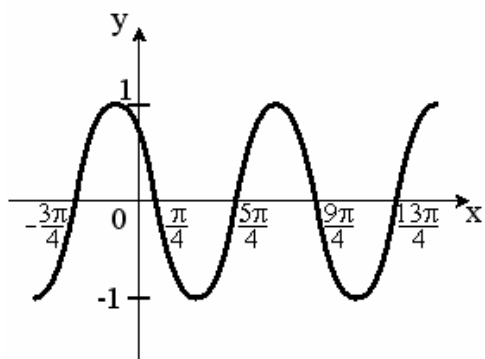
$+[-2; 2]$

$(-\infty; 2)$

$(-\infty; 2]$

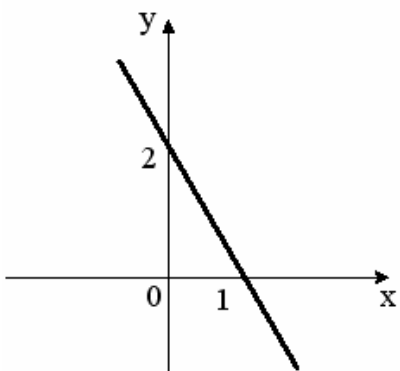
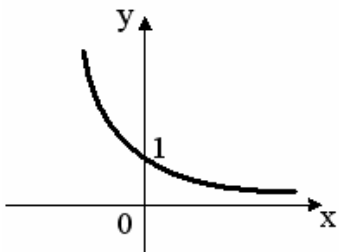
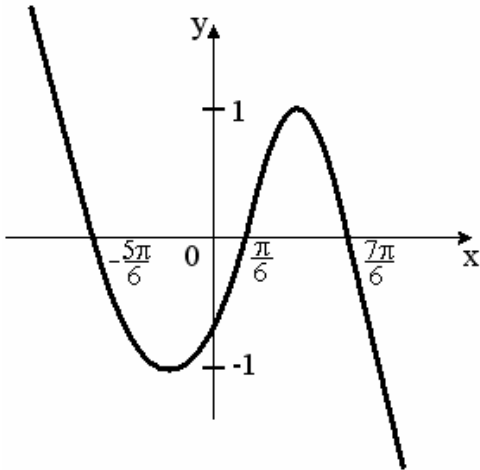
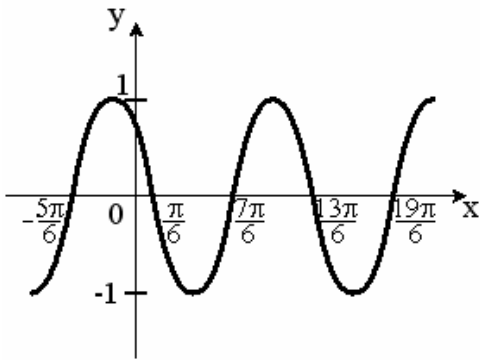
Укажите график периодической функции.

+

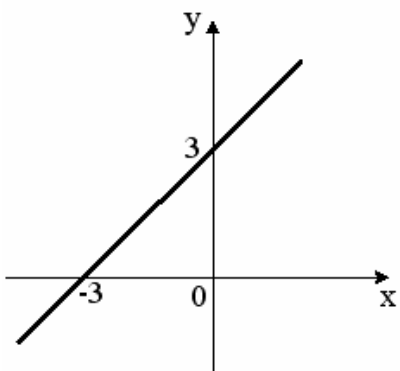
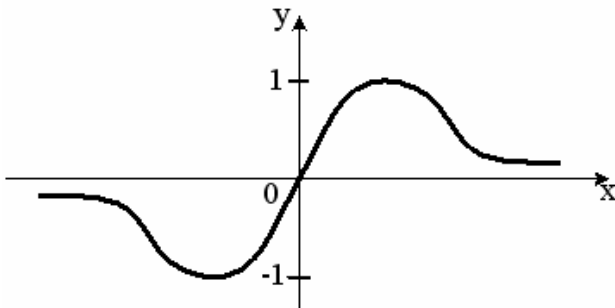
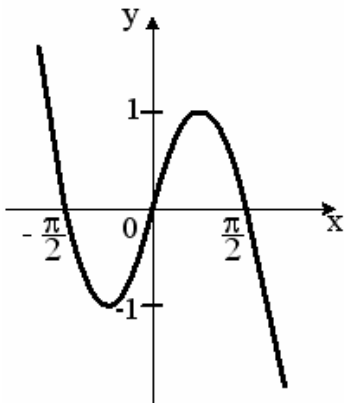
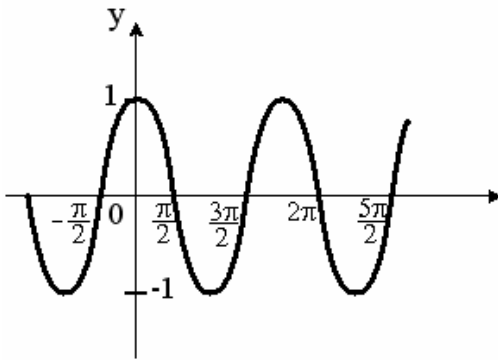


Укажите график периодической функции.

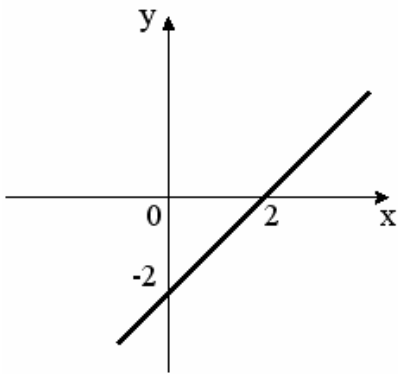
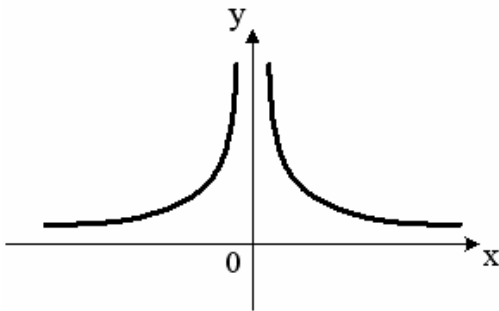
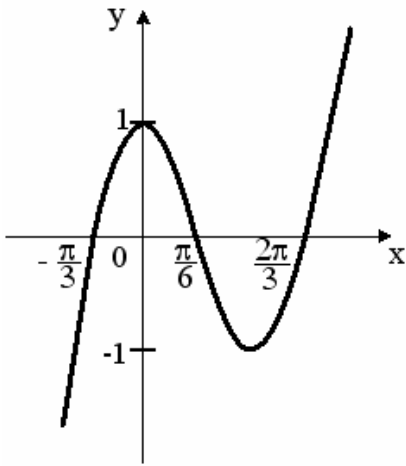
+



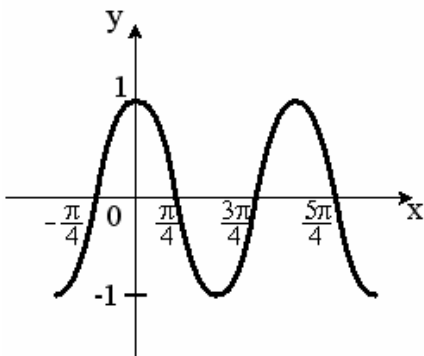
Укажите график периодической функции.  
+



Укажите график периодической функции.

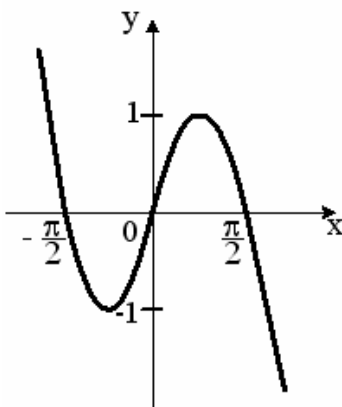
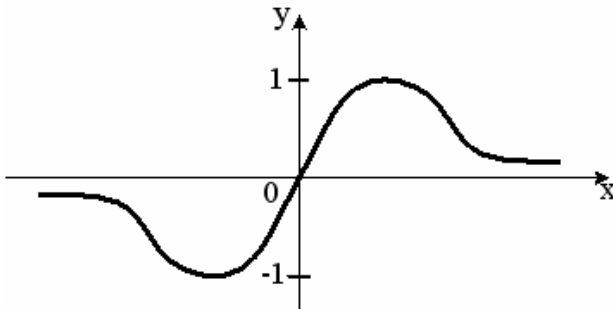
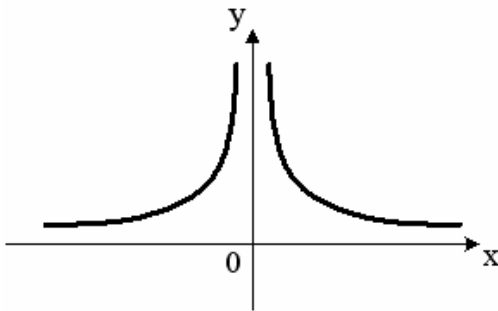
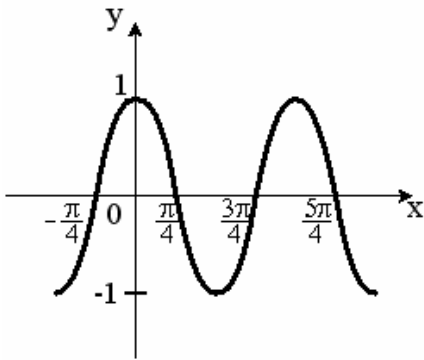


+



Укажите график периодической функции.

+



(Выберите несколько правильных вариантов )

Укажите, какие из представленных ниже функций являются нечетными:

+  $y = \frac{x}{\cos x}$  (50%)

$y = x^3 \operatorname{tg} x$

+  $y = x^3 + \operatorname{tg} x$  (50%)

$y = \frac{x}{\sin x}$

Укажите, какие из представленных ниже функций являются нечетными:

$$y = x^3 \operatorname{ctgx}$$

$$+ y = \frac{\sin x}{x^2} \quad (50\%)$$

$$+ y = x^3 + \sin x \quad (50\%)$$

$$y = \frac{x}{\operatorname{tg}x}$$

**Укажите, какие из представленных ниже функций являются нечетными:**

$$y = x \sin x$$

$$+ y = \frac{x}{\cos x} \quad (50\%)$$

$$+ y = x^3 + \operatorname{ctgx} \quad (50\%)$$

$$y = \frac{x}{\operatorname{ctgx}}$$

**Укажите, какие из представленных ниже функций являются нечетными:**

$$y = x^3 \sin x$$

$$+ y = \frac{x}{\cos x} \quad (50\%)$$

$$y = \frac{x}{\operatorname{tg}x}$$

$$+ y = x^3 - \operatorname{tg}x \quad (50\%)$$

**Укажите, какие из представленных ниже функций являются нечетными:**

$$y = x \arcsin x$$

$$+ y = \frac{x^3}{\cos x} \quad (50\%)$$

$$+ y = x^3 + \operatorname{tg}x \quad (50\%)$$

$$y = \frac{x+1}{\operatorname{tg}x}$$

**Сложными функциями являются ...**

$$+ y = \arcsin(3x) \quad (50\%)$$

$$y = \arcsin x$$

$$y = \left( \frac{2}{\sqrt{3}} \right)^x$$

$$+ y = \frac{2^{\sqrt{x}}}{\sqrt{3}} \quad (50\%)$$

**Сложными функциями являются ...**

$$+ y = \log_4(3x) \quad (50\%)$$

$$y = \log_2 x$$



$$y = \left(\frac{4}{\sqrt{5}}\right)^x$$

$$+ y = \frac{4^{\sqrt{x}}}{\sqrt{7}} \quad (50\%)$$

**Сложными функциями являются ...**

$$y = \left(\frac{8}{\sqrt{3}}\right)^x$$

$$+ y = \frac{6^{\sqrt{x}}}{\sqrt{8}} \quad (50\%)$$

$$+ y = \operatorname{arctg}(8x) \quad (50\%)$$

$$y = \operatorname{arctg}x$$

**Сложными функциями являются ...**

$$+ y = \sin(2x) \quad (50\%)$$

$$y = \left(\frac{7}{\sqrt{5}}\right)^x$$

$$y = \sin x$$

$$+ y = e^{\cos x} \quad (50\%)$$

**Сложными функциями являются ...**

$$+ y = \operatorname{ctg}(4x) \quad (50\%)$$

$$y = \left(\frac{5}{\sqrt{3}}\right)^x$$

$$y = \ln x$$

$$+ y = e^{\sqrt{x}} \quad (50\%)$$

2 задание: Предел функции

(Соотнесите элементы двух списков)

**Установите соответствие между пределами и их значениями:**

1. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{7x^2 + x + 9}{x^3 - 3}$	3. 2 (33,3%)
2. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^3 - x + 2}{7x^2 + 2x - 1}$	$\frac{1}{7}$
3. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{6x^2 - x + 2}{3x^2 + 2x + 1}$	2. $\infty$ (33,3%)
	7
	1. 0 (33,3%)

**Установите соответствие между пределами и их значениями:**

1. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{8x^2 + 3x - 1}{4x^3 - 2x + 5}$	3. 4,5 (33,3%)
2. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^3 + 3x - 1}{9x^2 - 2x + 5}$	$\frac{1}{9}$
3. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{9x^2 + 3x - 1}{2x^2 - 2x + 5}$	2. $\infty$ (33,3%)
	2
	1. 0 (33,3%)

**Установите соответствие между пределами и их значениями:**

1. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5x^2 + x + 9}{2x^3 - 3}$	3. $\frac{3}{4}$ (33,3%)
2. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5x^3 + x + 9}{2x^2 - 3}$	$\frac{5}{2}$
3. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^2 - x + 2}{4x^2 + 3x - 1}$	2. $\infty$ (33,3%)
	1
	1. 0 (33,3%)

**Установите соответствие между пределами и их значениями:**

1. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{8x^2 + 3x - 1}{4x^3 - 2x + 5}$	3. 4 (33,3%)
2. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{6x^3 + 3x - 1}{4x^2 - 2x^3 + 5}$	$\frac{3}{2}$
3. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{12x^2 - 5x + 2}{3x^2 + x - 1}$	2. $\infty$ (33,3%)
	2
	1. 0 (33,3%)

**Установите соответствие между пределами и их значениями:**

1. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{-4x^3 + 3x - 1}{5x^3 + 2x^2 + 5}$	3. 0 (33,3%)
2. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^3 - 5x^2 + 2}{2x^2 + 5x - 1}$	$\frac{3}{2}$
3. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{7x^2 + x + 9}{x^3 - 3}$	2. $\infty$ (33,3%)
	7
	1. $-\frac{4}{5}$ (33,3%)

(Введите с клавиатуры Ваш вариант ответа и нажмите кнопку «Ответить»)

Значение предела  $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{x^2 - 9x + 20}{x^2 - 7x + 12}$  равно ...

-1

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

1

Значение предела  $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{x^2 + 7x + 10}{2x^2 + 9x + 10}$  равно ...

3

Значение предела  $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{3x^2 - 14x - 5}{x^2 - 2x - 15}$  равно ...

2

Значение предела  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{2x^2 - 3x + 1}{2x^2 - 5x + 3}$  равно ...

-1

Значение предела  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 5x}{x}$  равно ...

5

Значение предела  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x}{\sin 5x}$  равно ...

0,2

Значение предела  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} 3x}{x}$  равно ...

3

Значение предела  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x}{\operatorname{tg} 2x}$  равно ...

0,5

Значение предела  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 3x}{2x}$  равно ...

1,5

Задание 3. Дифференцирование функции

(Выберите один правильный вариант)

Производная функции  $y = \sin(x^2 + 1)$  равна ...

$-2x \cos(x^2 + 1)$

$\cos(x^2 + 1)$

$+2x \cos(x^2 + 1)$

$x \cos(x^2 + 1)$

Производная функции  $y = \cos(5x^2 - 2)$  равна ...

$x \sin(5x^2 - 2)$

$$\begin{aligned}
 & -\sin(5x^2 - 2) \\
 & + -10x \sin(5x^2 - 2) \\
 & 10x \sin(5x^2 - 2)
 \end{aligned}$$

**Производная функции  $y = \sin(2x^2 - 5)$  равна ...**

$$\begin{aligned}
 & -x \cos(2x^2 - 5) \\
 & \cos(2x^2 - 5) \\
 & +4x \cos(2x^2 - 5) \\
 & -4x \cos(2x^2 - 5)
 \end{aligned}$$

**Производная функции  $y = \cos(3x^2 + 2)$  равна ...**

$$\begin{aligned}
 & + -6x \sin(3x^2 + 2) \\
 & x \sin(3x^2 + 2) \\
 & -\sin(3x^2 + 2) \\
 & 6x \sin(3x^2 + 2)
 \end{aligned}$$

**Производная функции  $y = \cos^4 x$  равна ...**

$$\begin{aligned}
 & -\sin^4 x \\
 & 4\cos^3 x \\
 & -4\sin x \\
 & + -4\cos^3 x \sin x
 \end{aligned}$$

**Производная функции  $y = \frac{x}{\ln x}$  равна ...**

$$\begin{aligned}
 & \frac{\ln x + 1}{\ln^2 x} \\
 & \frac{1 - \ln x}{\ln^2 x} \\
 & 1 - \frac{1}{\ln x} \\
 & + \frac{\ln x - 1}{\ln^2 x}
 \end{aligned}$$

**Производная функции  $y = \frac{x + 3}{x + 2}$  равна ...**

$$\begin{aligned}
 & -\frac{1}{x + 2} \\
 & \frac{2x + 5}{(x + 2)^2} \\
 & \frac{1}{(x + 2)^2}
 \end{aligned}$$

$$+ \frac{1}{(x+2)^2}$$

Производная функции  $y = xe^x$  равна ...

- $xe^x$
- $+ xe^x + e^x$
- $x + e^x$
- $xe^x - e^x$

Производная функции  $y = x \ln x$  равна ...

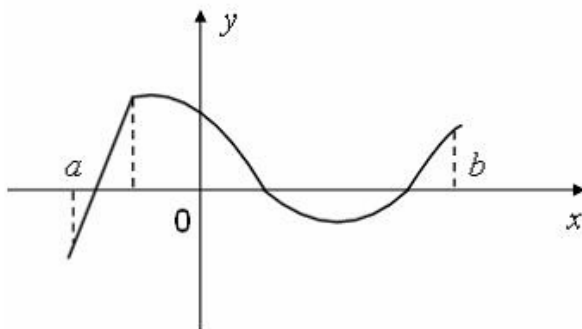
- $\ln x$
- 1
- $+ \ln x + 1$
- $x + \ln x$

Производная функции  $y = (2x + 3)^5$  равна ...

- $5(2x + 3)^4$
- $(2x + 3)^4$
- $+ 10(2x + 3)^4$
- $10(2x + 3)$

(Введите с клавиатуры Ваш вариант ответа и нажмите кнопку «Ответить»)

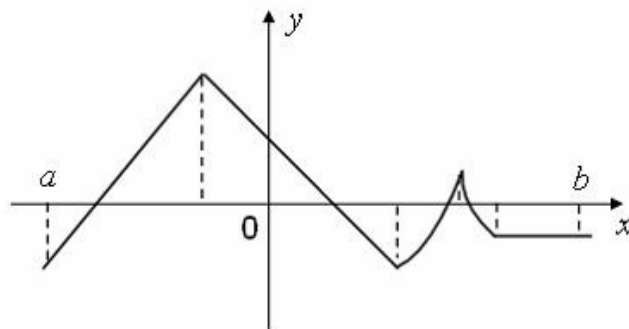
Функция задана графически.



Количество точек, принадлежащих интервалу  $(a, b)$ , в которых не существует производная этой функции, равно ...

1

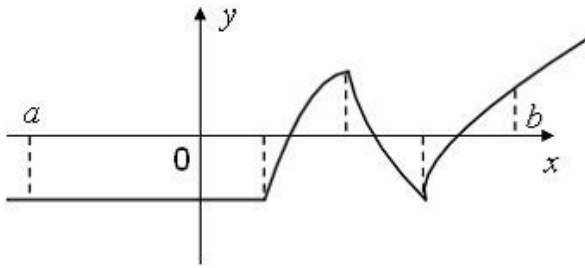
Функция задана графически.



Количество точек, принадлежащих интервалу  $(a, b)$ , в которых не существует производная этой функции, равно ...

4

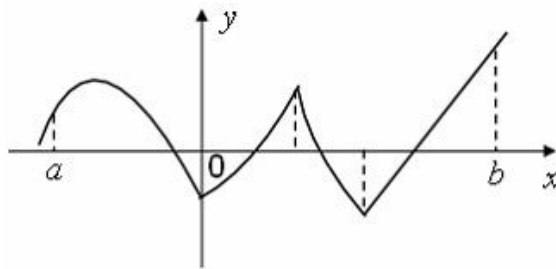
Функция задана графически.



Количество точек, принадлежащих интервалу  $(a, b)$ , в которых не существует производная этой функции, равно ...

3

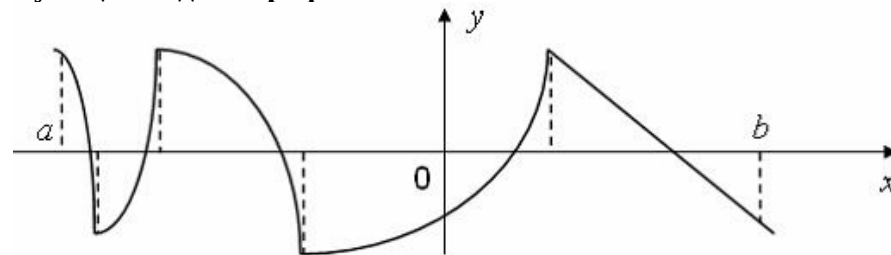
Функция задана графически.



Количество точек, принадлежащих интервалу  $(a, b)$ , в которых не существует производная этой функции, равно ...

3

Функция задана графически.



Количество точек, принадлежащих интервалу  $(a, b)$ , в которых не существует производная этой функции, равно ...

4

Материальная точка движется прямолинейно по закону  $x(t) = \frac{1}{2}t^3 - 3t^2 + 2t$

(где  $x$  — расстояние от точки отсчета в метрах,  $t$  — время в секундах, измеренное с начала движения). Тогда скорость точки в (м/с) в момент времени  $t = 6$  с равна ...

20

Материальная точка движется прямолинейно по закону

$x(t) = -\frac{1}{3}t^3 + 2t^2 + 5t + 13$  (где  $x$  — расстояние от точки отсчета в метрах,  $t$  — время

в секундах, измеренное с начала движения). Тогда скорость точки в (м/с) в момент времени  $t = 3$  с равна ...

8

Материальная точка движется прямолинейно по закону

$x(t) = -\frac{1}{3}t^3 + 4t^2 + 3t + 20$  (где  $x$  — расстояние от точки отсчета в метрах,  $t$  — время

в секундах, измеренное с начала движения). Тогда скорость точки в (м/с) в момент времени  $t = 4$  с равна ...

51

Материальная точка движется прямолинейно по закону

$$x(t) = -\frac{1}{2}t^3 + 8t^2 + 8t + 10 \quad (\text{где } x \text{ — расстояние от точки отсчета в метрах, } t \text{ — время}$$

в секундах, измеренное с начала движения). Тогда скорость точки в (м/с) в момент времени  $t = 6$  с равна ...

50

Материальная точка движется прямолинейно по закону

$$x(t) = \frac{1}{4}t^3 + 2t^2 - 6t + 20 \quad (\text{где } x \text{ — расстояние от точки отсчета в метрах, } t \text{ — время}$$

в секундах, измеренное с начала движения). Тогда скорость точки в (м/с) в момент времени  $t = 8$  с равна ...

74

Материальная точка движется прямолинейно по закону  $x(t) = t^2 - 13t + 23$

(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 3 м/с?

8

Материальная точка движется прямолинейно по закону  $x(t) = \frac{1}{4}t^2 + t - 10$  (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 5 м/с?

8

(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 4 м/с?

3

Материальная точка движется прямолинейно по закону  $x(t) = \frac{1}{6}t^2 + 5t + 28$

(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 м/с?

3

Материальная точка движется прямолинейно по закону  $x(t) = \frac{1}{5}t^2 + t + 26$

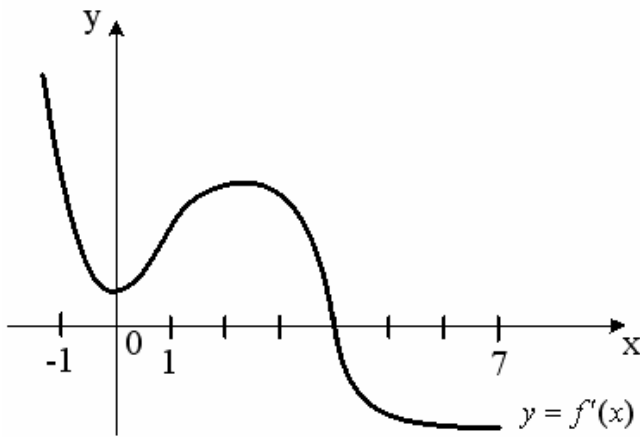
(где  $x$  — расстояние от точки отсчета в метрах,  $t$  — время в секундах, измеренное с начала движения). В какой момент времени (в секундах) ее скорость была равна 3 м/с?

5

Задание 4. Исследование функции

(Выберите один правильный вариант)

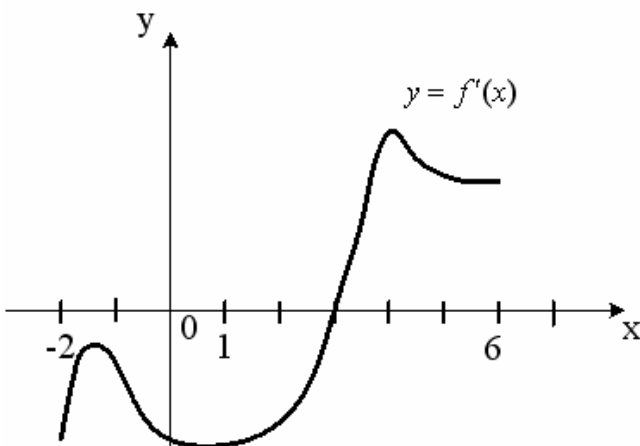
На рисунке изображен график производной  $y = f'(x)$  функции  $y = f(x)$ , заданной на отрезке  $[-1; 7]$ .



Тогда точкой максимума функции  $y = f(x)$  является ...

- 2
- 1
- +4
- 0

На рисунке изображен график производной  $y = f'(x)$  функции  $y = f(x)$ , заданной на отрезке  $[-2; 6]$ .

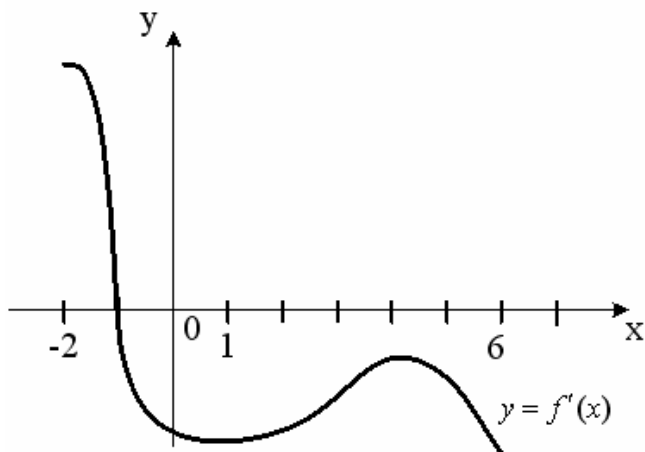


Тогда точкой минимума функции  $y = f(x)$  является ...

- 2
- +3
- 4
- 1

На рисунке изображен график производной  $y = f'(x)$  функции  $y = f(x)$ , заданной на отрезке  $[-2; 6]$ .

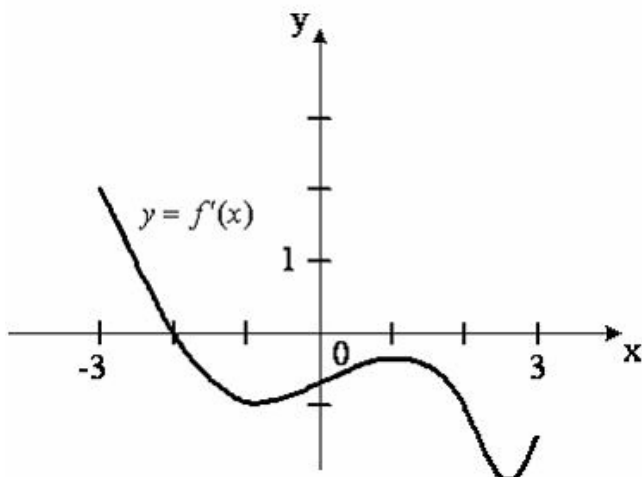




Тогда точкой максимума функции  $y = f(x)$  является ...

- 6
- 4
- + - 1
- 2

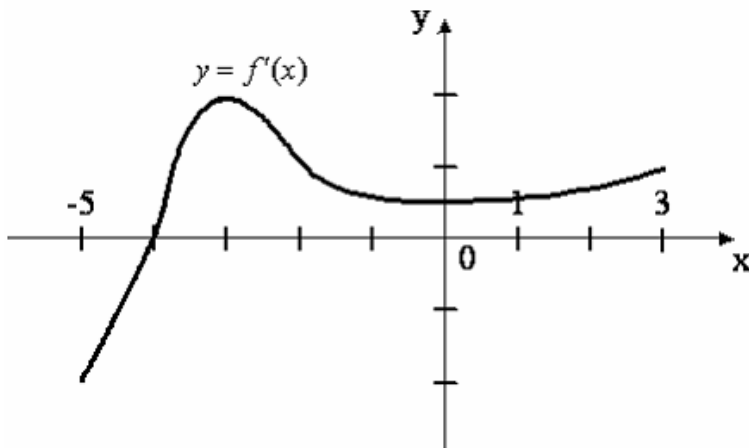
На рисунке изображен график производной  $y = f'(x)$  функции  $y = f(x)$ , заданной на отрезке  $[-3; 3]$ .



Тогда точкой максимума функции  $y = f(x)$  является ...

- 1
- 3
- + - 2
- 3

На рисунке изображен график производной  $y = f'(x)$  функции  $y = f(x)$ , заданной на отрезке  $[-5; 3]$ .



Тогда точкой минимума функции  $y = f(x)$  является ...

- + - 4
- 3
- 5
- 3

Уравнение наклонной асимптоты графика функции  $y = \frac{8x - x^2}{x + 2}$  имеет вид

$y = kx + 10$ . Тогда значение  $k$  равно ...

- 1
- 4
- + - 1
- 2

Уравнение наклонной асимптоты графика функции  $y = \frac{5x - 2x^2}{x + 1}$  имеет вид

$y = kx + 7$ . Тогда значение  $k$  равно ...

- 1
- 5
- 1
- + - 2

Уравнение наклонной асимптоты графика функции  $y = \frac{7x + 3x^2}{x + 1}$  имеет вид

$y = kx + 4$ . Тогда значение  $k$  равно ...

- 1
- + 3
- 7
- 2

Уравнение наклонной асимптоты графика функции  $y = \frac{3x - 4x^2}{x - 1}$  имеет вид

$y = kx + 7$ . Тогда значение  $k$  равно ...

- 1
- 3
- 7
- + - 4

Уравнение наклонной асимптоты графика функции  $y = \frac{x + 4x^2}{2x - 1}$  имеет вид

$y = kx + 5$ . Тогда значение  $k$  равно ...

- 1
- 1
- 4
- + - 4

Задание 5. Первообразная. Неопределенный интеграл

(Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее»)

Множество первообразных функции  $f(x) = \cos 3x$  имеет вид ...

- $3 \sin 3x + C$
- $-\frac{1}{3} \sin 3x + C$
- $3 \sin x + C$
- $+\frac{1}{3} \sin 3x + C$

Множество первообразных функции  $f(x) = \cos 6x$  имеет вид ...

- $\sin 6x + C$
- $6 \sin 6x + C$
- $+\frac{1}{6} \sin 6x + C$
- $-\frac{1}{6} \sin 6x + C$

Множество первообразных функции  $f(x) = \cos \frac{x}{4}$  имеет вид ...

- $+4 \sin \frac{x}{4} + C$
- $-4 \sin \frac{x}{4} + C$
- $\frac{1}{4} \sin \frac{x}{4} + C$
- $4 \sin \frac{x}{4} + C$

Множество первообразных функции  $f(x) = \sin \frac{x}{2}$  имеет вид ...

- $2 \cos \frac{x}{2} + C$
- $+ - 2 \cos \frac{x}{2} + C$
- $\frac{1}{2} \cos \frac{x}{2} + C$

$$-\frac{1}{2}\cos\frac{x}{2} + C$$

Множество первообразных функции  $f(x) = \sin\frac{x}{5}$  имеет вид ...

$$5\cos\frac{x}{5} + C$$

$$+-5\cos\frac{x}{5} + C$$

$$\frac{1}{5}\cos\frac{x}{5} + C$$

$$-\frac{1}{5}\cos\frac{x}{5} + C$$

Множество первообразных функции  $f(x) = e^{2x}$  имеет вид ...

$$-\frac{1}{2}e^{2x} + C$$

$$2e^{2x} + C$$

$$e^{2x} + C$$

$$+\frac{1}{2}e^{2x} + C$$

Множество первообразных функции  $f(x) = 5\sqrt[3]{x^2} - \frac{1}{\sqrt{x}} + 2$  имеет вид ...

$$\frac{25}{3}x\sqrt[3]{x^2} - 2\sqrt{x} + 2x + C$$

$$+3x\sqrt[3]{x^2} - 2\sqrt{x} + 2x + C$$

$$\frac{10}{3\sqrt[3]{x}} + \frac{1}{2x\sqrt{x}} + C$$

$$3x\sqrt[3]{x^2} - 2\sqrt{x} + C$$

Множество первообразных функции  $f(x) = \frac{x^4 - 2x^3 + 3}{3x^2}$  имеет вид ...

$$+\frac{x^3}{9} - \frac{x^2}{3} + \frac{1}{x} + C$$

$$\frac{\frac{1}{5}x^5 - \frac{1}{2}x^4 + 3x}{x^3} + C$$

$$\frac{x^3}{9} - \frac{x^2}{3} - \frac{1}{x} + C$$

$$\frac{2x}{3} - \frac{2}{x^3} - \frac{2}{3}$$

Множество всех первообразных функции  $y = 2x$  имеет вид ...

$+x^2 + C$

$2$

$x^2$

$2x^2 + C$

Задание 6. Определенный интеграл и его применение

(Выберите один правильный вариант)

Если  $\int_{-1}^0 f(x)dx = 3$  и  $\int_0^1 f(x)dx = -1$ , то интеграл  $\int_{-1}^1 f(x)dx$  равен ...

$-1$

$3$

$+2$

$4$

Если  $\int_{-2}^0 f(x)dx = 4$  и  $\int_0^1 f(x)dx = -5$ , то интеграл  $\int_{-2}^1 f(x)dx$  равен ...

$+ -1$

$-5$

$+2$

$4$

Ненулевая функция  $y = f(x)$  является нечетной на отрезке  $[-4; 4]$ . Тогда

$\int_{-4}^4 f(x)dx$  равен ...

$2 \int_0^4 f(x)dx$

$\frac{1}{8} \int_0^1 f(x)dx$

$8 \int_0^1 f(x)dx$

$+0$

Ненулевая функция  $y = f(x)$  является нечетной на отрезке  $[-9; 9]$ . Тогда

$\int_{-9}^9 f(x)dx$  равен ...

$18 \int_0^1 f(x)dx$

$2 \int_0^9 f(x)dx$

$$\frac{1}{18} \int_0^1 f(x) dx$$

+0

Ненулевая функция  $y = f(x)$  является нечетной на отрезке  $[-12; 12]$ . Тогда

$$\int_{-12}^{12} f(x) dx \text{ равен ...}$$

+0

$$\frac{1}{24} \int_0^1 f(x) dx$$

$$2 \int_0^{12} f(x) dx$$

$$24 \int_0^1 f(x) dx$$

$$\text{Интеграл } \int_1^2 (x - 3x^2) dx \text{ равен ...}$$

5,5

11

+ - 5,5

4

$$\text{Интеграл } \int_1^2 (x^2 - x) dx \text{ равен ...}$$

$$-\frac{5}{6}$$

$$+\frac{5}{6}$$

2

4

$$\text{Интеграл } \int_1^2 \frac{dx}{x^2} \text{ равен ...}$$

- 0,5

1

+ 0,5

3

$$\text{Интеграл } \int_1^3 \frac{dx}{x^3} \text{ равен ...}$$

$$+\frac{4}{9}$$

1

0,5

3

Интеграл  $\int_0^4 \frac{\sqrt{x} dx}{3}$  равен ...

+16

1

$\frac{2}{3}$

3

3

Интеграл  $\int_0^1 \frac{\sqrt[3]{x} dx}{3}$  равен ...

+0,25

1

$\frac{1}{3}$

3

3

Интеграл  $\int_1^e \frac{dx}{x}$  равен ...

+1

$e$

0

$e^2$

Определенный интеграл  $\int_{-2}^{-1} \left( 4x^3 + \frac{1}{x^2} \right) dx$  равен ...

14,5

+– 14,5

– 15,5

– 34,5

Определенный интеграл  $\int_0^{\frac{\pi}{6}} \cos x dx$  равен ...

–0,5

$\frac{\sqrt{3}}{2}$

2

$-\frac{\sqrt{3}}{2}$

2

+0,5

Определенный интеграл  $\int_0^{\frac{\pi}{3}} \sin x dx$  равен ...

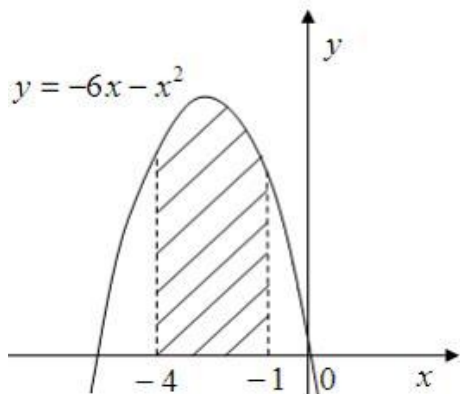
+0,5

–0,5

–1,5

$-\frac{\sqrt{3}}{2} + 1$

Площадь фигуры, изображенной на рисунке



равна ...

$$\frac{80}{3}$$

$$3$$

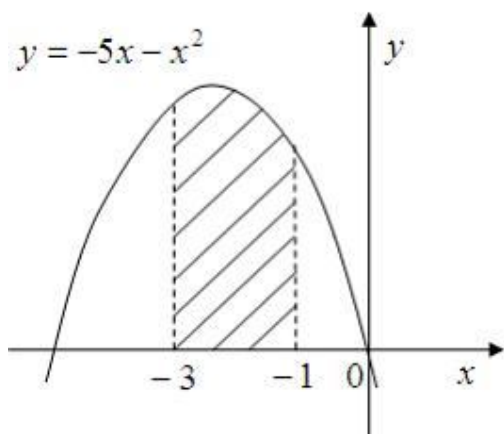
$$\frac{88}{3}$$

$$3$$

$$18$$

$$+24$$

Площадь фигуры, изображенной на рисунке



равна ...

$$10,0$$

$$\frac{47}{3}$$

$$3$$

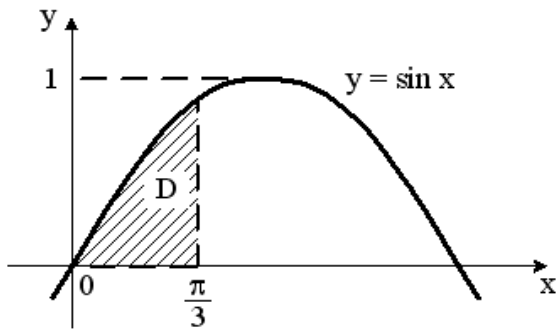
$$+\frac{34}{3}$$

$$3$$

$$13,5$$

Площадь криволинейной трапеции D





равна...

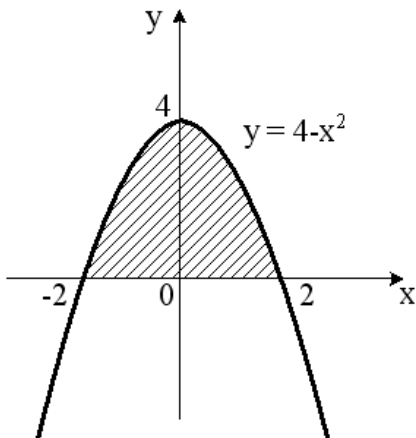
$$1$$

$$+\frac{1}{2}$$

$$\frac{\pi}{6}$$

$$\frac{\sqrt{3}}{2}$$

Площадь криволинейной трапеции D определяется интегралом ...



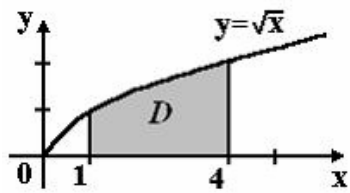
$$+\int_{-2}^2 (4 - x^2) dx$$

$$\int_{-2}^0 (4 - x^2) dx$$

$$\int_0^2 (4 - x^2) dx$$

$$\int_0^4 (4 - x^2) dx$$

Площадь криволинейной трапеции D



равна ...

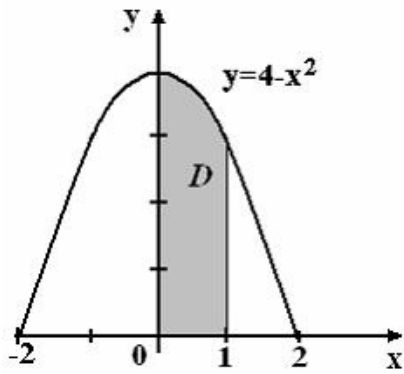
$$\frac{10}{3}$$

$$\frac{8}{3}$$

$$+\frac{14}{3}$$

$$\frac{11}{3}$$

Площадь криволинейной трапеции  $D$



равна ...

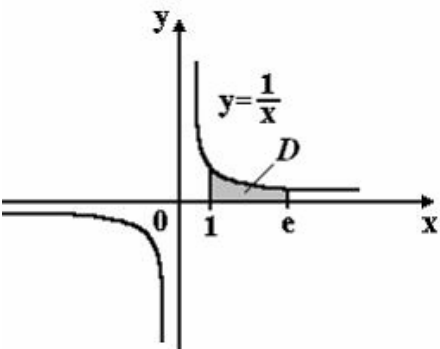
$$\frac{10}{3}$$

$$\frac{8}{3}$$

$$\frac{14}{3}$$

$$+\frac{11}{3}$$

Площадь криволинейной трапеции  $D$



равна ...

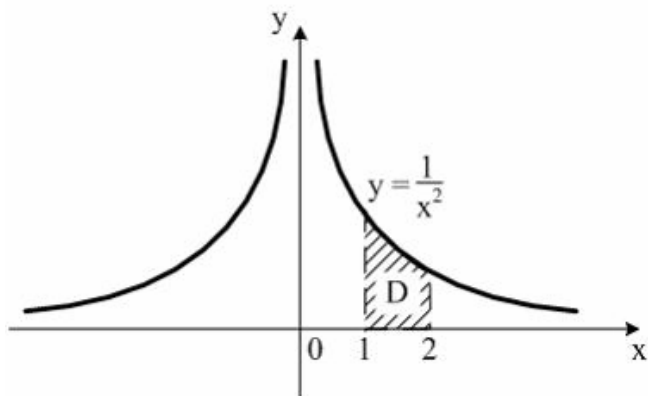
$2e$

$+1$

$e$

$2$

Площадь криволинейной трапеции  $D$



равна ...

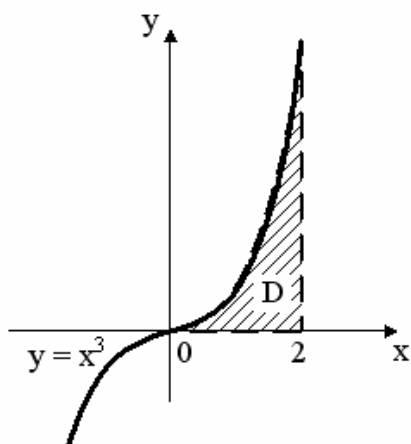
$\frac{1}{4}$

$+\frac{1}{2}$

$1$

$2$

Площадь криволинейной трапеции  $D$



равна ...

$3$

$1$

$+4$

$2$

Задание 7 Дифференциальные уравнения первого порядка

(Выберите несколько правильных вариантов)

Среди перечисленных дифференциальных уравнений уравнениями первого порядка являются ...

$+2x^2y' - y^2 + 3y - 11 = 0$  (50%)

$$2x \frac{d^2 y}{dx^2} + xy \frac{dy}{dx} + 11 = 0$$

$$y \frac{d^2 y}{dx^2} - 2x \frac{dy}{dx} + y^2 = y$$

$$+ x^2 \frac{dz}{dx} - y \frac{dz}{dy} = 0 \quad (50\%)$$

Среди перечисленных дифференциальных уравнений уравнениями первого порядка являются ...

$$x \frac{d^2 y}{dx^2} + y \frac{dy}{dx} - 2xy^2 = 8x$$

$$y \frac{d^2 y}{dx^2} + 9y \frac{dy}{dx} + xy = 0$$

$$+ x^3 y' + 4x^2 y - 3x + 1 = 0 \quad (50\%)$$

$$+ xy \frac{dz}{dx} + 5x^2 y \frac{dz}{dy} = 0 \quad (50\%)$$

(Выберите один правильный вариант)

Общим интегралом дифференциального уравнения  $y' - 8x^7 y = 0$  является ...

$$+ \ln|y| = x^8 + C$$

$$\ln|y| = x^6 + C$$

$$\ln|y| = 3x^2 + C$$

$$\ln|y| = 6x^2 + C$$

Общим интегралом дифференциального уравнения  $y' - 6x^5 y = 0$  является ...

$$\ln|y| = x^8 + C$$

$$+ \ln|y| = x^6 + C$$

$$\ln|y| = 3x^2 + C$$

$$\ln|y| = 6x^2 + C$$

Общим интегралом дифференциального уравнения  $y' = 6xy$  является ...

$$\ln|y| = x^8 + C$$

$$\ln|y| = x^6 + C$$

$$+ \ln|y| = 3x^2 + C$$

$$\ln|y| = 6x^2 + C$$

Общим интегралом дифференциального уравнения  $y' - 9x^8 y = 0$  является ...

$$+ \ln|y| = x^9 + C$$

$$\ln|y| = x^7 + C$$

$$\ln|y| = \frac{7}{2}x^2 + C$$

$$\ln|y| = 7x^2 + C$$

**Общим интегралом дифференциального уравнения  $y' - 7x^6 y = 0$  является ...**

$$\ln|y| = x^9 + C$$

$$+ \ln|y| = x^7 + C$$

$$\ln|y| = \frac{7}{2}x^2 + C$$

$$\ln|y| = 7x^2 + C$$

**Общим интегралом дифференциального уравнения  $y' = 7xy$  является ...**

$$\ln|y| = x^9 + C$$

$$\ln|y| = x^7 + C$$

$$+ \ln|y| = \frac{7}{2}x^2 + C$$

$$\ln|y| = 7x^2 + C$$

**Общим интегралом дифференциального уравнения  $y' - 11x^{10} y = 0$  является ...**

$$+ \ln|y| = x^{11} + C$$

$$\ln|y| = x^3 + C$$

$$\ln|y| = \frac{3}{2}x^2 + C$$

$$\ln|y| = 3x^2 + C$$

**Общим интегралом дифференциального уравнения  $y' - 3x^2 y = 0$  является ...**

$$\ln|y| = x^{11} + C$$

$$+ \ln|y| = x^3 + C$$

$$\ln|y| = \frac{3}{2}x^2 + C$$

$$\ln|y| = 3x^2 + C$$

*Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее»*

**Общим интегралом дифференциального уравнения  $y' = 3xy$  является ...**

$$\ln|y| = x^{11} + C$$

$$\ln|y| = x^3 + C$$

$$+ \ln|y| = \frac{3}{2}x^2 + C$$

$$\ln|y| = 3x^2 + C$$

**Общим интегралом дифференциального уравнения  $y' - 6x^5y = 0$  является ...**

$\ln|y| = x^6 + C$

$\ln|y| = x^4 + C$

$\ln|y| = 2x^2 + C$

$\ln|y| = 4x^2 + C$

*Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее»*

**Общим интегралом дифференциального уравнения  $y' - 4x^3y = 0$  является ...**

$\ln|y| = x^6 + C$

$\ln|y| = x^4 + C$

$\ln|y| = 2x^2 + C$

$\ln|y| = 4x^2 + C$

*Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее»*

**Общим интегралом дифференциального уравнения  $y' = 4xy$  является ...**

$\ln|y| = x^6 + C$

$\ln|y| = x^4 + C$

$\ln|y| = 2x^2 + C$

$\ln|y| = 4x^2 + C$

*Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее»*

**Общим интегралом дифференциального уравнения  $y' - 14x^{13}y = 0$  является ...**

$\ln|y| = x^{14} + C$

$\ln|y| = x^7 + C$

$\ln|y| = 7x^2 + C$

$\ln|y| = 14x^2 + C$

Задание 8 Дифференциальные уравнения второго порядка

*Выберите несколько правильных вариантов и нажмите кнопку «Далее»*

**Среди перечисленных дифференциальных уравнений уравнениями второго порядка являются ...**

$x^2y' - 5xy^2 + x - y = 0$

$x^2 \frac{dz}{dx} + 3y \frac{dz}{dy} = 0$

$x^2 \frac{d^2y}{dx^2} - 2y \frac{dy}{dx} - xy = x$  (50%)

$$+ x^2 \frac{d^2 y}{dx^2} - xy^2 \frac{dy}{dx} + 4xy = 0 \quad (50\%)$$

Выберите несколько правильных вариантов и нажмите кнопку «Далее»

**Среди перечисленных дифференциальных уравнений уравнениями второго порядка являются ...**

$$xy \frac{dz}{dx} + 5y^2 \frac{dz}{dy} = 0$$

$$x^2 y' + 2y - 15x + 3 = 0$$

$$+ xy \frac{d^2 y}{dx^2} + y \frac{dy}{dx} + 3y = 7x \quad (50\%)$$

$$+ y \frac{d^2 y}{dx^2} + 4y \frac{dy}{dx} + 12x = 0 \quad (50\%)$$

Выберите несколько правильных вариантов и нажмите кнопку «Далее»

**Среди перечисленных дифференциальных уравнений уравнениями второго порядка являются ...**

$$2x^2 y' - y^2 + 3y - 11 = 0$$

$$+ 2x \frac{d^2 y}{dx^2} + xy \frac{dy}{dx} + 11 = 0 \quad (50\%)$$

$$+ y \frac{d^2 y}{dx^2} - 2x \frac{dy}{dx} + y^2 = y \quad (50\%)$$

$$x^2 \frac{dz}{dx} - y \frac{dz}{dy} = 0$$

Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее»

**Характеристическим уравнением данного дифференциального уравнения**

$$4y'' + 3y' - 2y = 0 \text{ является ...}$$

$$+ 4k^2 + 3k - 2 = 0$$

$$4k^2 + 3k = 0$$

$$4k^2 + k = 0$$

$$4k^2 + 3 = 0$$

$$k^2 + 2k = 0$$

Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее»

**Характеристическим уравнением данного дифференциального уравнения**

$$4y'' + 3y' = 0 \text{ является ...}$$

$$4k^2 + 3k - 2 = 0$$

$$+ 4k^2 + 3k = 0$$

$$4k^2 + k = 0$$

$$4k^2 + 3 = 0$$

$$k^2 + 2k = 0$$

**Характеристическим уравнением данного дифференциального уравнения**

$4y'' + y' = 0$  является ...

$$4k^2 + 3k - 2 = 0$$

$$4k^2 + 3k = 0$$

$$+4k^2 + k = 0$$

$$4k^2 + 3 = 0$$

$$k^2 + 2k = 0$$

*Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее»*

**Характеристическим уравнением данного дифференциального уравнения**

$4y'' - 3y' - 2y = 0$  является ...

$$+4k^2 - 3k - 2 = 0$$

$$4k^2 - 3k = 0$$

$$-3k^2 + 4k = 0$$

$$-3k^2 + 4 = 0$$

$$4k^2 - k = 0$$

*Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее»*

**Характеристическим уравнением данного дифференциального уравнения**

$4y'' - 3y' = 0$  является ...

$$4k^2 - 3k - 2 = 0$$

$$+4k^2 - 3k = 0$$

$$-3k^2 + 4k = 0$$

$$-3k^2 + 4 = 0$$

$$4k^2 - k = 0$$

*Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее»*

**Характеристическим уравнением данного дифференциального уравнения**

$-3y'' + 4y' = 0$  является ...

$$4k^2 - 3k - 2 = 0$$

$$4k^2 - 3k = 0$$

$$+-3k^2 + 4k = 0$$

$$-3k^2 + 4 = 0$$

$$4k^2 - k = 0$$

*Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее»*

**Характеристическим уравнением данного дифференциального уравнения**

$8y'' + 7y' - 6y = 0$  является ...

$$+8k^2 + 7k - 6 = 0$$

$$8k^2 + 7k = 0$$

$$8k^2 - 6k = 0$$

$$7k^2 - 6k = 0$$



$$8k^2 - 6 = 0$$

Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее»

**Характеристическим уравнением данного дифференциального уравнения**

$8y'' + 7y' = 0$  является ...

$$8k^2 + 7k - 6 = 0$$

$$+8k^2 + 7k = 0$$

$$8k^2 - 6k = 0$$

$$7k^2 - 6k = 0$$

$$8k^2 - 6 = 0$$

Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее»

**Характеристическим уравнением данного дифференциального уравнения**

$8y'' - 6y' = 0$  является ...

$$8k^2 + 7k - 6 = 0$$

$$8k^2 + 7k = 0$$

$$+8k^2 - 6k = 0$$

$$7k^2 - 6k = 0$$

$$8k^2 - 6 = 0$$

Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее»

**Характеристическим уравнением данного дифференциального уравнения**

$9y'' + 6y' - 2y = 0$  является ...

$$+9k^2 + 6k - 2 = 0$$

$$9k^2 - 2k = 0$$

$$9k^2 + 6k = 0$$

$$6k^2 - 2k = 0$$

$$9k^2 - 2 = 0$$

Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее»

**Общее решение дифференциального уравнения  $y'' = x + 3$  имеет вид ...**

$$+ y = \frac{1}{6}x^3 + \frac{3}{2}x^2 + C_1x + C_2$$

$$y = \frac{1}{3}x^3 + \frac{2}{3}x^2 + C_1x + C_2$$

$$y = \frac{1}{6}x^3 + \frac{3}{2}x^2 + C$$

$$y = \frac{1}{3}x^3 + \frac{1}{2}x^2 + C_1x + C_2$$

Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее»

**Общее решение дифференциального уравнения  $y'' = 12x + 8$  имеет вид ...**

$$+ y = 2x^3 + 4x^2 + C_1x + C_2$$

$$y = \frac{2}{3}x^3 + \frac{1}{2}x^2 + C_1x + C_2$$

$$y = 2x^3 + 4x^2 + C$$

$$y = 6x^3 + 4x^2 + C_1x + C_2$$

Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее»

**Общее решение дифференциального уравнения  $y'' = x + 5$  имеет вид ...**

$$+ y = \frac{1}{6}x^3 + \frac{5}{2}x^2 + C_1x + C_2$$

$$y = \frac{1}{3}x^3 + \frac{1}{2}x^2 + C_1x + C_2$$

$$y = \frac{1}{6}x^3 + \frac{5}{2}x^2 + C$$

$$y = \frac{1}{2}x^3 + 5x^2 + C_1x + C_2$$

Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее»

**Общее решение дифференциального уравнения  $y'' = 2x + 1$  имеет вид ...**

$$+ y = \frac{1}{3}x^3 + \frac{1}{2}x^2 + C_1x + C_2$$

$$y = \frac{2}{3}x^3 + \frac{1}{2}x^2 + C_1x + C_2$$

$$y = \frac{1}{3}x^3 + \frac{1}{2}x^2 + C$$

$$y = \frac{1}{2}x^3 + x^2 + C_1x + C_2$$

Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее»

**Общее решение дифференциального уравнения  $y'' = 4x + 3$  имеет вид ...**

$$+ y = \frac{2}{3}x^3 + \frac{3}{2}x^2 + C_1x + C_2$$

$$y = \frac{3}{2}x^3 + \frac{2}{3}x^2 + C_1x + C_2$$

$$y = \frac{2}{3}x^3 + \frac{3}{2}x^2 + C$$

$$y = \frac{1}{3}x^3 + \frac{1}{2}x^2 + C_1x + C_2$$

## Раздел 2. ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ

### 9 задание: Численные методы решения алгебраических уравнений

Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее»

**Действительный корень уравнения  $x^3 + 5x - 1 = 0$  принадлежит интервалу ...**

$$\left(\frac{3}{2}; 2\right)$$
$$\left(\frac{1}{2}; 1\right)$$
$$+\left(0; \frac{1}{2}\right)$$
$$\left(1; \frac{3}{2}\right)$$

**Действительный корень уравнения  $x^3 + 2x - 2 = 0$  принадлежит интервалу ...**

$$\left(1; \frac{3}{2}\right)$$
$$\left(0; \frac{1}{2}\right)$$
$$\left(\frac{3}{2}; 2\right)$$
$$+\left(\frac{1}{2}; 1\right)$$

*Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее»*

**Действительный корень уравнения  $x^3 + 5x - 2 = 0$  принадлежит интервалу ...**

$$\left(\frac{3}{2}; 2\right)$$
$$+\left(0; \frac{1}{2}\right)$$
$$\left(\frac{1}{2}; 1\right)$$
$$\left(1; \frac{3}{2}\right)$$

*Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее»*

**Действительный корень уравнения  $x^3 + 6x - 2 = 0$  принадлежит интервалу ...**

$$\left(1; \frac{3}{2}\right)$$
$$\left(\frac{1}{2}; 1\right)$$
$$\left(\frac{3}{2}; 2\right)$$
$$+\left(0; \frac{1}{2}\right)$$

*Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее»*

**Действительный корень уравнения  $x^3 + 4x - 6 = 0$  принадлежит интервалу ...**

(3; 4)

+(1; 2)

(2; 3)

(0; 1)

*Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее»*

**Действительный корень уравнения  $3x + \ln x = 0$  принадлежит интервалу ...**

(1; 2)

+(0; 1)

(-2; -1)

(-1; 0)

*Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее»*

**Действительный корень уравнения  $2x + e^x = 0$  принадлежит интервалу ...**

+(-1; 0)

(-2; -1)

(0; 1)

(1; 2)

**Действительный корень уравнения  $4e^x + x - 4 = 0$  принадлежит интервалу ...**

$\left(-\frac{3}{2}; -\frac{1}{2}\right)$

$\left(\frac{1}{2}; \frac{3}{2}\right)$

$\left(\frac{3}{2}; \frac{5}{2}\right)$

+

$\left(-\frac{1}{2}; \frac{1}{2}\right)$

**Действительный корень уравнения  $2 - x - 2e^x = 0$  принадлежит интервалу ...**

+

$\left(-\frac{1}{2}; \frac{1}{2}\right)$

$\left(-\frac{3}{2}; -\frac{1}{2}\right)$

$\left(\frac{3}{2}; \frac{5}{2}\right)$

$\left(\frac{1}{2}; \frac{3}{2}\right)$

**Действительный корень уравнения  $3e^x + x - 3 = 0$  принадлежит интервалу ...**

$$\begin{aligned}
& + \left( -\frac{1}{2}; \frac{1}{2} \right) \\
& \left( -\frac{3}{2}; -\frac{1}{2} \right) \\
& \left( \frac{3}{2}; \frac{5}{2} \right) \\
& \left( \frac{1}{2}; \frac{3}{2} \right)
\end{aligned}$$

**Три итерации метода половинного деления при решении уравнения  $x^2 - 6,24 = 0$  на отрезке  $[0; 8]$  требуют последовательного вычисления значений функции**

$$f(x) = x^2 - 6,24 \text{ в точках ...}$$

$$x_1 = 4; x_2 = 6; x_3 = 7$$

$$x_1 = 4; x_2 = 3; x_3 = 2$$

$$x_1 = 1; x_2 = 2; x_3 = 3$$

$$+ x_1 = 4; x_2 = 2; x_3 = 3$$

$x^2 - 2,4 = 0$  на отрезке  $[0; 8]$  требуют последовательного вычисления

**значений функции  $f(x) = x^2 - 2,4$  в точках ...**

$$+ x_1 = 4; x_2 = 2; x_3 = 1$$

$$x_1 = 4; x_2 = 1; x_3 = 2$$

$$x_1 = 3; x_2 = 2; x_3 = 1$$

$$x_1 = 4; x_2 = 2; x_3 = 3$$

*Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее»*

**Три итерации метода половинного деления при решении уравнения  $x^2 - 45,4 = 0$  на отрезке  $[0; 8]$  требуют последовательного вычисления значений функции  $f(x) = x^2 - 45,4$  в точках ...**

$$x_1 = 4; x_2 = 6; x_3 = 5$$

$$+ x_1 = 4; x_2 = 6; x_3 = 7$$

$$x_1 = 5; x_2 = 6; x_3 = 7$$

$$x_1 = 4; x_2 = 7; x_3 = 6$$

*Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее»*

**Три итерации метода половинного деления при решении уравнения  $x^2 - 40,2 = 0$  на отрезке  $[0; 8]$  требуют последовательного вычисления значений функции  $f(x) = x^2 - 40,2$  в точках ...**

$$x_1 = 5; x_2 = 6; x_3 = 7$$

$$x_1 = 4; x_2 = 7; x_3 = 6$$

$$x_1 = 4; x_2 = 6; x_3 = 5$$

$$+ x_1 = 4; x_2 = 6; x_3 = 7$$

*Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее»*

**Три итерации метода половинного деления при решении уравнения  $x^2 - 37,3 = 0$  на отрезке  $[0; 8]$  требуют последовательного вычисления значений функции  $f(x) = x^2 - 37,3$  в точках ...**

$$+ x_1 = 4; x_2 = 6; x_3 = 5$$

$$x_1 = 4; x_2 = 7; x_3 = 6$$

$$x_1 = 5; x_2 = 6; x_3 = 7$$

$$x_1 = 4; x_2 = 6; x_3 = 7$$

**Три итерации метода половинного деления при решении уравнения  $x^2 - 32,4 = 0$  на отрезке  $[0; 8]$  требуют последовательного вычисления значений функции  $f(x) = x^2 - 32,4$  в точках ...**

$$x_1 = 4; x_2 = 6; x_3 = 7$$

$$+ x_1 = 4; x_2 = 6; x_3 = 5$$

$$x_1 = 7; x_2 = 6; x_3 = 5$$

$$x_1 = 4; x_2 = 5; x_3 = 6$$

**Три итерации метода половинного деления при решении уравнения  $x^2 - 26,1 = 0$  на отрезке  $[0; 8]$  требуют последовательного вычисления значений функции  $f(x) = x^2 - 26,1$  в точках ...**

$$x_1 = 4; x_2 = 5; x_3 = 6$$

$$x_1 = 7; x_2 = 6; x_3 = 5$$

$$x_1 = 4; x_2 = 6; x_3 = 7$$

$$+ x_1 = 4; x_2 = 6; x_3 = 5$$

*Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее»*

**Три итерации метода половинного деления при решении уравнения  $x^2 - 3,18 = 0$  на отрезке  $[0; 8]$  требуют последовательного вычисления значений функции  $f(x) = x^2 - 3,18$  в точках ...**

$$x_1 = 4; x_2 = 2; x_3 = 3$$

$$x_1 = 4; x_2 = 1; x_3 = 2$$

$$+ x_1 = 4; x_2 = 2; x_3 = 1$$

$$x_1 = 3; x_2 = 2; x_3 = 1$$

**Три итерации метода половинного деления при решении уравнения  $x^2 - 5,29 = 0$  на отрезке  $[0; 8]$  требуют последовательного вычисления значений функции  $f(x) = x^2 - 5,29$  в точках ...**

$$+ x_1 = 4; x_2 = 2; x_3 = 3$$

$$x_1 = 4; x_2 = 6; x_3 = 5$$

$$x_1 = 4; x_2 = 3; x_3 = 2$$

$$x_1 = 1; x_2 = 2; x_3 = 3$$

Три итерации метода половинного деления при решении уравнения  $x^2 - 35,8 = 0$  на отрезке  $[0; 8]$  требуют последовательного вычисления значений функции  $f(x) = x^2 - 35,8$  в точках ...

$$x_1 = 7; x_2 = 6; x_3 = 5$$

$$x_1 = 4; x_2 = 5; x_3 = 6$$

$$+ x_1 = 4; x_2 = 6; x_3 = 5$$

$$x_1 = 4; x_2 = 6; x_3 = 7$$

### Раздел 3 ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА

#### Задание 10. Элементы теории множеств

Соотнесите элементы двух списков и нажмите кнопку «Далее»

Даны множества  $A, B, C$ . Установите соответствие между ними и множествами, заданными перечислением элементов:

1. $A = \{x \in R : x(x^2 - 4x + 3) = 0\}$	3. $\{2\}$ (33,3%)
2. $B = \{x \in Z : (x^2 - 4)(x^2 - 5) = 0\}$	$\{0, 2\}$
3. $C = \{x \in N : x \text{ кратно } 2, x \in [0; 3]\}$	$\{-\sqrt{5}, -2, 2, \sqrt{5}\}$
	1. $\{0, 1, 3\}$ (33,3%)
	2. $\{-2, 2\}$ (33,3%)

Соотнесите элементы двух списков и нажмите кнопку «Далее»

Даны множества  $A, B, C$ . Установите соответствие между ними и множествами, заданными перечислением элементов:

1. $A = \{x \in Z : x(2x^2 - 5x + 2) = 0\}$	$\{-3, -\sqrt{3}, \sqrt{3}, 3\}$
2. $B = \{x \in Z : (x^2 - 9)(x^2 - 3) = 0\}$	1. $\{0, 2\}$ (33,3%)
3. $C = \{x \in N : x \text{ кратно } 3, x \in [2; 6]\}$	2. $\{-3, 3\}$ (33,3%)
	$\{0, \frac{1}{2}, 2\}$
	3. $\{3, 6\}$ (33,3%)

Даны множества  $A, B, C$ . Установите соответствие между ними и множествами, заданными перечислением элементов:

1. $A = \{x \in Z : x(3x^2 - 4x + 1) = 0\}$	2. $\{-3, -1, 1, 3\}$ (33,3%)
2. $B = \{x \in N : (x^2 - 9)(x^2 - 1) = 0\}$	$\{0, \frac{1}{3}, 2\}$
3. $C = \{x \in N : x - \text{делитель } 6\}$	$\{1, 3\}$
	1. $\{0, 1\}$ (33,3%)
	3. $\{1, 2, 3, 6\}$ (33,3%)

Даны множества  $A, B, C$ . Установите соответствие между ними и множествами, заданными перечислением элементов:

1. $A = \{x \in N : x(x^2 - 5x + 6) = 0\}$	$\{2, 3\}$
--	------------

2. $B = \{x \in Z : (x^2 - 1)(x^2 - 10) = 0\}$	2. $\{-1, 1\}$ (33,3%)
3. $C = \{x \in N : x - \text{делитель } 4\}$	3. $\{1, 2, 4\}$ (33,3%)
	$\{-\sqrt{10}, -1, 1, \sqrt{10}\}$
	1. $\{0, 2, 3\}$ (33,3%)

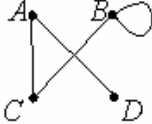
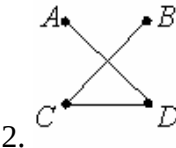
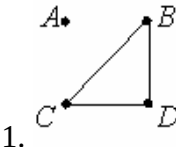
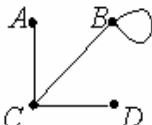
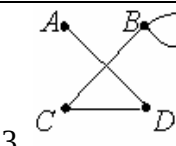
Даны множества  $A, B, C$ . Установите соответствие между ними и множествами, заданными перечислением элементов:

1. $A = \{x \in R : x(x^2 - 5x + 4) = 0\}$	$\{-2, -\sqrt{3}, \sqrt{3}, 2\}$
2. $B = \{x \in Z : (x^2 - 3)(x^2 - 3) = 0\}$	2. $\{-2, 2\}$ (33,3%)
3. $C = \{x \in N : x - \text{делитель } 4\}$	1. $\{0, 1, 4\}$ (33,3%)
	$\{1, 4\}$
	3. $\{1, 2, 4\}$ (33,3%)

Задание 11. Элементы теории графов

Соотнесите элементы двух списков и нажмите кнопку «Далее»

Неориентированные графы имеют множество вершин  $\{A, B, C, D\}$ . Множества их ребер заданы отношением инцидентности: каждое ребро представлено как пара вершин. Поставьте в соответствие каждому графу его графическое изображение:

1. $\{(B, D), (B, C), (C, D)\}$	
2. $\{(A, D), (B, C), (C, D)\}$	 2. (33,3%)
3. $\{(A, D), (B, C), (C, D), (B, B)\}$	 1. (33,3%)
	
	 3. (33,3%)

Соотнесите элементы двух списков и нажмите кнопку «Далее»

Неориентированные графы имеют множество вершин  $\{A, B, C, D\}$ . Множества их ребер заданы отношением инцидентности: каждое ребро представлено как пара вершин. Поставьте в соответствие каждому графу его графическое изображение:



1. $\{(A,D), (B,C), (C,D)\}$	<p>1. (33,3%)</p>
2. $\{(A,B), (A,C), (C,D)\}$	
3. $\{(A,C), (B,C), (C,D), (B,B)\}$	<p>2. (33,3%)</p>
	<p>3. (33,3%)</p>

Соотнесите элементы двух списков и нажмите кнопку «Далее»

**Неориентированные графы имеют множество вершин  $\{A, B, C, D\}$ . Множества их ребер заданы отношением инцидентности: каждое ребро представлено как пара вершин. Поставьте в соответствие каждому графу его графическое изображение:**

1. $\{(A,D), (A,C), (C,D), (B,D)\}$	<p>1. (33,3%)</p>
2. $\{(A,B), (A,C), (B,C), (A,D)\}$	
3. $\{(A,D), (A,C), (C,D), (B,B)\}$	<p>2. (33,3%)</p>
	<p>3. (33,3%)</p>

Неориентированные графы имеют множество вершин  $\{A, B, C, D\}$ . Множества их ребер заданы отношением инцидентности: каждое ребро представлено как пара вершин. Поставьте в соответствие каждому графу его графическое изображение:

1. $\{(A, B), (B, C), (A, D), (B, D)\}$	
2. $\{(A, B), (A, C), (B, B), (C, D)\}$	
3. $\{(A, D), (B, C), (C, D), (B, B)\}$	1.  (33,3%)
	2.  (33,3%)
	3.  (33,3%)

Неориентированные графы имеют множество вершин  $\{A, B, C, D\}$ . Множества их ребер заданы отношением инцидентности: каждое ребро представлено как пара вершин. Поставьте в соответствие каждому графу его графическое изображение:

1. $\{(A, C), (B, C), (C, D), (B, D)\}$	
2. $\{(A, B), (A, C), (B, C), (C, D)\}$	3.  (33,3%)
3. $\{(A, C), (B, C), (B, D), (B, B)\}$	(33,3%)
	1.  (33,3%)
	2.  (33,3%)

#### Раздел 4. ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА

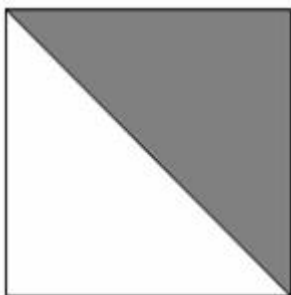
##### Задание 12. Определение вероятности события

Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее»

По цели произведено 10 выстрелов, зарегистрировано 7 попаданий, тогда относительная частота попадания в цель равна ...

- +0,7
- 0,5
- 0,35
- 0,3

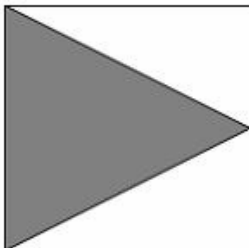
В квадрат со стороной 12 брошена точка.



Тогда вероятность того, что она попадет в выделенную область, равна ...

- $\frac{2}{5}$
- $\frac{1}{12}$
- $\frac{1}{72}$
- $+\frac{1}{2}$

В квадрат со стороной 11 брошена точка.



Тогда вероятность того, что она попадет в выделенную область, равна ...

- $\frac{2}{11}$
- $+\frac{1}{2}$
- $\frac{1}{11}$
- 60,5

Игральная кость бросается два раза. Тогда вероятность того, что сумма выпавших очков будет не меньше одиннадцати, равна ...

$$\frac{1}{36}$$

$$0$$

$$\frac{1}{2}$$

$$+\frac{1}{12}$$

**Игральная кость бросается один раз. Тогда вероятность того, что на верхней грани выпадет 6 очков, равна ...**

$$+\frac{1}{6}$$

$$0,1$$

$$0$$

$$1$$

**Игральная кость бросается один раз. Тогда вероятность того, что на верхней грани выпадет четное число очков, равна...**

$$\frac{1}{6}$$

$$\frac{1}{3}$$

$$+\frac{1}{2}$$

$$0,1$$

**Вероятность того, что при бросании игрального кубика выпадет более 4 очков, составляет ...**

$$\frac{1}{6}$$

$$\frac{1}{11}$$

$$11$$

$$+\frac{1}{3}$$

**Игральная кость бросается один раз. Тогда вероятность того, что на верхней грани выпадет менее трех очков, равна ...**

$$\frac{1}{6}$$

$$+\frac{1}{3}$$

$$\frac{1}{2}$$

$$\frac{2}{3}$$

**Вероятность того, что при бросании игрального кубика выпадет 1, или 2, или 6 очков, составляет ...**

+0,5

$$\frac{1}{12}$$

9

$$\frac{1}{3}$$

**Игральная кость бросается один раз. Тогда вероятность того, что на верхней грани выпадет не менее пяти очков, равна ...**

$$\frac{1}{6}$$

$$+\frac{1}{3}$$

$$\frac{1}{2}$$

$$\frac{2}{3}$$

**Игральная кость бросается один раз. Тогда вероятность того, что на верхней грани выпадет менее пяти очков, равна ...**

$$+\frac{2}{3}$$

$$\frac{1}{3}$$

$$\frac{1}{6}$$

$$\frac{5}{6}$$

**Из урны, в которой находятся 12 белых и 10 черных шаров, вынимают наудачу один шар. Тогда вероятность того, что этот шар будет черным, равна ...**

$$\frac{1}{10}$$

$$\frac{1}{2}$$

$$+\frac{5}{11}$$

$$\frac{1}{22}$$

**Из урны, в которой находятся 4 белых и 7 черных шаров, вынимают наудачу один шар. Тогда вероятность того, что этот шар будет белым, равна ...**

1

$$\frac{1}{3}$$

$$+\frac{4}{11}$$

$$\frac{4}{7}$$

Задание 13. Теоремы теории вероятностей

Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее»

Из урны, в которой находятся 6 черных и 10 белых шаров, вынимают одновременно 2 шара. Тогда вероятность того, что оба шара будут белыми, равна ...

$$+\frac{3}{8}$$

$$\frac{1}{5}$$

$$\frac{1}{10}$$

$$\frac{5}{8}$$

Из урны, в которой находятся 6 черных и 10 белых шаров, вынимают одновременно 2 шара. Тогда вероятность того, что оба шара будут белыми, равна ...

$$+\frac{3}{8}$$

$$\frac{1}{5}$$

$$\frac{1}{10}$$

$$\frac{5}{8}$$

В урне находятся 2 белых и 3 черных шара. Из урны поочередно вынимают два шара, но после первого вынимания шар возвращается в урну, и шары в урне перемешиваются. Тогда вероятность того, что оба шара белые, равна ...

$$+\frac{4}{25}$$

$$\frac{2}{25}$$

$$\frac{1}{10}$$

$$\frac{1}{25}$$

Устройство состоит из двух элементов, работающих независимо. Вероятности безотказной работы этих элементов (в течение рабочего дня) равны соответственно 0,8 и 0,9. Тогда вероятность того, что в течение рабочего дня будут работать безотказно оба элемента, равна ...

$$0,08$$

$$0,18$$

$$+0,72$$

$$0,85$$

Устройство состоит из трех элементов, работающих независимо. Вероятности безотказной работ этих элементов (в течение рабочего дня) равны соответственно 0,9, 0,8 и 0,7. Тогда вероятность того, что в течение рабочего дня будут работать безотказно все три элемента, равна...

- 0,56
- 0,80
- +0,504
- 0,72

Два стрелка производят по одному выстрелу. Вероятности попадания в цель для первого и второго стрелков равны 0,7 и 0,2 соответственно. Тогда вероятность того, что в цель попадут оба стрелка, равна ...

- 0,9
- +0,14
- 0,12
- 0,24

Два стрелка производят по одному выстрелу. Вероятности попадания в цель для первого и второго стрелков равны 0,7 и 0,4 соответственно. Тогда вероятность того, что в цель попадет только один стрелок, равна ...

- +0,54
- 0,7
- 0,4
- +0,28

Два предприятия производят разнотипную продукцию. Вероятности их банкротства в течение года равны 0,1 и 0,2 соответственно. Тогда вероятность того, что в течение года обанкротится хотя бы одно предприятие, равна ...

- 0,02
- 0,72
- 0,2
- +0,28

появления события  $A$  постоянна и равна 0,48. Тогда вероятность того, что при проведении десяти испытаний событие  $A$  появится ровно четыре раза, вычисляется как ...

$$+ P_{10}(4) = C_{10}^4 \cdot 0,48^4 \cdot 0,52^6$$

$$P_{10}(4) = C_{10}^4 \cdot 0,48^6 \cdot 0,52^4$$

$$P_{10}(4) = 0,48^4 \cdot 0,52^6$$

$$P_{10}(4) = 0,48^6 \cdot 0,52^4$$

Задание 14. Случайные величины

Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее»

Дискретная случайная величина  $X$  задана законом распределения вероятностей:

$X$	2	4	6	8
$p$	0,35	0,25	0,30	0,10

Тогда вероятность  $P(2 \leq X \leq 6)$  равна ...

- 0,10

0,60  
+0,90  
0,55

Дан закон распределения вероятностей дискретной случайной величины  $X$ :

$X$	1	2	3	4
$P$	0,2	0,3	$\alpha$	0,1

Тогда значение  $\alpha$  равно...

0,3  
0,6  
+0,4  
- 0,6

Математическое ожидание дискретной случайной величины, заданной законом распределения,

$X$	2	5	8
$P$	0,2	0,3	0,5

равно ...

+5,9  
15  
5  
1

Пусть  $X$  – дискретная случайная величина, заданная законом распределения вероятностей:

$X$	- 1	6
$p$	0,4	0,6

Тогда математическое ожидание этой случайной величины равно...

+3,2  
5  
4  
2,5

Пусть  $X$  – дискретная случайная величина, заданная законом распределения вероятностей:

$X$	- 2	4
$p$	0,4	0,6

Тогда математическое ожидание этой случайной величины равно ...

+1,6  
1  
2,6  
0,5



Пусть  $X$  – дискретная случайная величина, заданная законом распределения вероятностей:

$X$	- 1	5
$p$	0,7	0,3

Тогда математическое ожидание этой случайной величины равно ...

- 1,5
- 2,2
- 2
- +0,8

Дан закон распределения вероятностей дискретной случайной величины  $X$ :

$X$	1	2	3	4
$p$	0,2	0,3	0,4	$a$

Тогда значение  $a$  равно...

- 0,7
- 0,7
- 0,2
- +0,1

Дан закон распределения вероятностей дискретной случайной величины  $X$ :

$X$	1	2	3	4
$p$	0,1	$a$	0,2	0,6

Тогда значение  $a$  равно...

- 0,9
- +0,1
- 0,2
- 0,9

Непрерывная случайная величина задана функцией распределения вероятностей:

$$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 0, \\ \frac{x^2}{9} & \text{при } 0 < x \leq 3, \\ 1 & \text{при } x > 3. \end{cases}$$

Тогда плотность распределения вероятностей имеет вид...

$$+ f(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 0, \\ \frac{2x}{9} & \text{при } 0 < x \leq 3, \\ 0 & \text{при } x > 3. \end{cases}$$

$$f(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 0, \\ \frac{2x}{9} & \text{при } 0 < x \leq 3, \\ 1 & \text{при } x > 3. \end{cases}$$

$$f(x) = \begin{cases} 1 & \text{при } x \leq 0, \\ \frac{2x}{9} & \text{при } 0 < x \leq 3, \\ 0 & \text{при } x > 3. \end{cases}$$

$$f(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 0, \\ \frac{x^3}{27} & \text{при } 0 < x \leq 3, \\ x & \text{при } x > 3. \end{cases}$$

Задание 15. Вариационные ряды

Статистическое распределение выборки имеет вид:

$x_i$	3	7	8	9
$n_i$	2	4	6	10

Тогда объем выборки равен ...

+22

27

4

49

**В результате 6 измерений длины стержня (без математических погрешностей) были получены следующие результаты (в мм):**

90, 95, 104, 108, 115, 112. Тогда выборочная средняя длины стержня (в мм) равна

...

+104

108

90

112

**В результате 6 измерений длины стержня (без математических погрешностей) были получены следующие результаты (в мм):**

95, 105, 108, 110, 115, 112. Тогда выборочная средняя длины стержня (в мм)

равна ...

+107,5

108

95

112

**В результате 6 измерений длины стержня (без математических погрешностей) были получены следующие результаты (в мм):**

95, 105, 108, 110, 116, 120. Тогда выборочная средняя длины стержня (в мм)

равна ...

+109

108

95

116

**В результате 6 измерений длины стержня (без математических погрешностей) были получены следующие результаты (в мм):**

90, 105, 108, 110, 115, 120. Тогда выборочная средняя длины стержня (в мм)

равна ...

+108  
108  
90  
110

**В результате 6 измерений длины стержня (без математических погрешностей) были получены следующие результаты (в мм):**

90, 105, 108, 110, 126, 130. Тогда выборочная средняя длины стержня (в мм) равна ...

108  
+111,5  
90  
110

**Из генеральной совокупности извлечена выборка объёма  $n=50$ :**

$x_i$	1	2	3	4
$n_i$	10	9	8	$n_4$

Тогда значение  $n_4$  равно ...

23

**Из генеральной совокупности извлечена выборка объёма  $n=110$ :**

$x_i$	4	6	8	10	12	14
$n_i$	10	15	20	25	30	$n_6$

Тогда значение  $n_6$  равно ...

10

**Из генеральной совокупности извлечена выборка объёма  $n=20$ :**

$x_i$	2	4	5	6	9
$n_i$	7	2	$n_3$	5	5

Тогда значение  $n_3$  равно ...

1

**Из генеральной совокупности извлечена выборка объёма  $n=81$ :**

$x_i$	1	4	5	6	9
$n_i$	5	14	$n_3$	22	6

Тогда значение  $n_3$  равно... 34

**з генеральной совокупности извлечена выборка объёма  $n=30$ :**

$x_i$	2	4	5	6	9
$n_i$	7	2	$n_3$	5	3

Тогда значение  $n_3$  равно ...

13

**Статистическое распределение выборки имеет вид**

$x_i$	1	2	3	4
$n_i$	10	9	8	23

Тогда относительная частота варианты  $x_1 = 2$  равна ...

0.08

**Статистическое распределение выборки имеет вид**

$x_i$	4	6	8	10	12	14
$n_i$	10	15	20	25	30	50

Тогда относительная частота варианты  $x_5 = 30$  равна ...  
0,2

**Статистическое распределение выборки имеет вид**

$x_i$	2	4	5	6	9
$n_i$	7	2	1	5	5

Тогда относительная частота варианты  $x_5 = 9$  равна ...  
0,25

**Статистическое распределение выборки имеет вид**

$x_i$	1	4	5	6	9
$n_i$	5	14	3	22	6

Тогда относительная частота варианты  $x_5 = 9$  равна...  
0,12

**Статистическое распределение выборки имеет вид**

$x_i$	1	4	5	6	9
$n_i$	5	14	3	22	6

Тогда относительная частота варианты  $x_4 = 6$  равна ...  
0,44

**Мода вариационного ряда 2, 5, 5, 6, 7, 9, 10 равна ...**

2  
10  
6  
+5

**Мода вариационного ряда 5, 8, 8, 9, 10, 11, 13 равна ...**

5  
+8  
13  
9

**Мода вариационного ряда 1, 2, 5, 6, 7, 7, 10 равна ...**

1  
10  
6  
+7

**Мода вариационного ряда 2, 3, 4, 8, 9, 9, 10 равна ...**

8  
+9  
2  
10

Размах варьирования вариационного ряда 3, 5, 5, 7, 9, 10, 16 равен ...

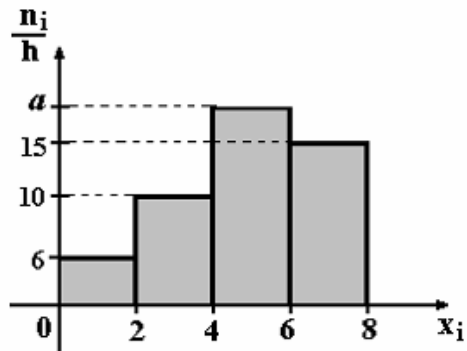
+13

16

7

6,5

По выборке объема  $n=100$  построена гистограмма частот:



Тогда значение  $a$  равно ...

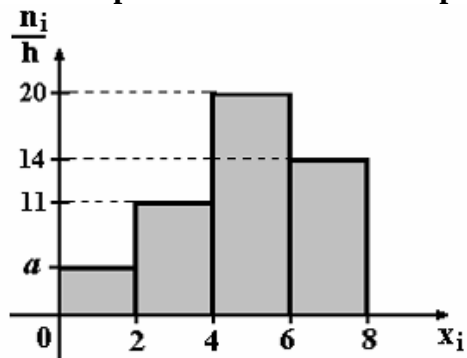
69

18

20

+19

По выборке объема  $n=100$  построена гистограмма частот:



Тогда значение  $a$  равно ...

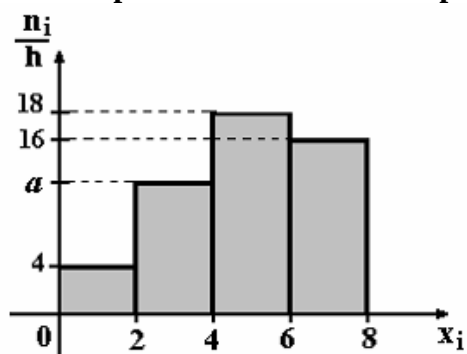
55

6

5

+4

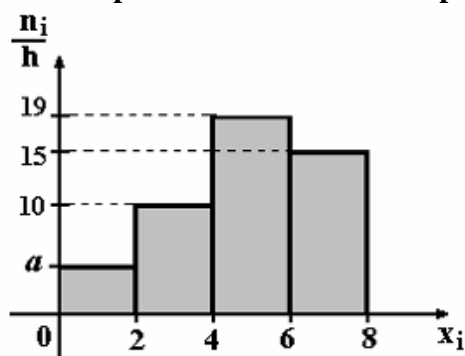
По выборке объема  $n=100$  построена гистограмма частот:



Тогда значение  $a$  равно ...

11  
+12  
13  
62

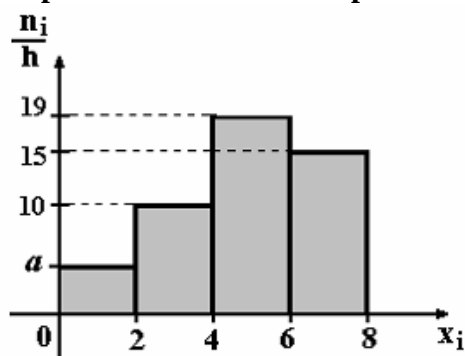
По выборке объема  $n=100$  построена гистограмма частот:



Тогда значение  $a$  равно ...

+5  
6  
56  
7

По выборке объема  $n=96$  построена гистограмма частот:



Тогда значение  $a$  равно ...

3  
6  
+4  
4,5

Форма промежуточной аттестации по дисциплине: *экзамен*.

Фонд оценочных средств для проведения повторной промежуточной аттестации формируется из числа оценочных средств по темам разделов, которые не освоены студентом.

#### **Дополнительное контрольное испытание**

Дополнительное контрольное испытание проводится для студентов, набравших менее 50 баллов (в соответствии с Положением «О модульно-рейтинговой системе»), формируется из числа оценочных средств по темам, которые не освоены студентом.