

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«САХАЛИНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
для студентов по выполнению самостоятельных
внеаудиторных работ**

по учебной дисциплине

ПД.01. МАТЕМАТИКА

**Укрупненная группа: 20.00.00 Техносферная безопасность и
природообустройство
Специальность: 20.02.04 Пожарная безопасность
(базовый уровень подготовки)**

**Квалификация: техник
Форма обучения: очная**

г. Южно-Сахалинск
2025г.

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора по НМР

 Е.Н. Ермоласва

« 19 » 05 2025 г.

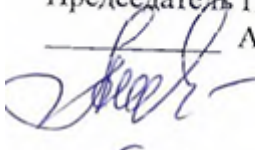
Составитель: Ким А.Х., преподаватель ПТК СахГУ

Одобрена на заседании ПЦК

Естественно-научных и математических дисциплин

Протокол № 9 от « 05 » 05 2025 г.

Председатель ПЦК

 А.А. Ищак

Содержание

2. Образовательный маршрут выполнения внеаудиторной самостоятельной работы по ПД.01. Математика

Разделы, темы	Содержание самостоятельной работы студентов	Количество часов
Раздел 1	Алгебра и начала математического анализа	
	Тема 1.1. Действительные числа	6
	Тема 1.2. Степенная функция	2
	Тема 1.3. Показательная функция	4
	Тема 1.4. Логарифмическая функция	6
	Тема 1.5. Тригонометрические формулы	4
	Тема 1.6. Тригонометрические функции	6
	Тема 1.7. Тригонометрические уравнения	8
	Тема 1.8. Производная и ее геометрический смысл	6
	Тема 1.9. Применение производной к исследованию функций	8
	Итого за 1 семестр	50
Раздел 2.	Геометрия	48
	Тема 2.1. Параллельность прямых и плоскостей	8
	Тема 2.2. Перпендикулярность прямых и плоскостей	8
	Тема 2.3. Многогранники	6
	Тема 2.4. Векторы в пространстве	4
	Тема 2.5. Метод координат в пространстве	4
	Тема 2.6. Цилиндр, конус и шар	6
	Тема 2.7. Объемы тел	6
Раздел 3.	Элементы комбинаторики.	4
Раздел 4.	Элементы теории вероятностей и математической	2
	Итого за 2 семестр	55
	Всего	105

3. Тематика и содержание внеаудиторной самостоятельной работы студентов

Раздел 1. Алгебра и начала математического анализа

Тема 1.1. Действительные числа

Содержание самостоятельной работы

1. Задание: заполните таблицу

Вид числа	Обозначение множества чисел	Примеры чисел	Для чего людям понадобились эти числа	Действия, которые можно выполнять над числами
Натуральные числа				
Целые числа				
Рациональные числа				
Иррациональные				

числа				
Комплексные числа				

Форма выполнения задания: таблица.

Задание: создайте и сохраните в своей папке мультимедийную презентацию на одну из следующих тем:

- ✓ История происхождения комплексного числа;
- ✓ История развития числа.

Презентации должны быть выполнены с соблюдением методических рекомендаций по составлению презентаций.

Форма выполнения задания: презентация.

1. Задание: ответить на вопросы

1. Какие числа называются действительными и какое для них введено обозначение?
2. Какие десятичные дроби называются бесконечными периодическими? Привести пример.
3. Как обратить периодическую десятичную дробь в обыкновенную? Привести пример.
4. Какие числа называются комплексными? Привести пример.
5. Как выполняется сложение и вычитание комплексных чисел? Привести пример.

За правильный ответ на вопросы или верное решение задачи выставляется положительная оценка – 1 балл.

За неправильный ответ на вопросы или неверное решение задачи выставляется отрицательная оценка – 0 баллов.

2. Задание:

1. Вариант

Упростить выражение:

а) $\frac{x^2+xy}{x^2-y^2};$

д) $\frac{\sqrt{a}-a^{-\frac{1}{2}}b}{1-\sqrt{a^{-1}}b};$

и) $\frac{x-y}{x^4+x^2y^4} \cdot \frac{x^{\frac{1}{2}}y^{\frac{1}{4}}+x^{\frac{1}{4}}y^{\frac{1}{2}}}{x^{\frac{1}{2}}+y^{\frac{1}{2}}}.$

б) $\frac{ab}{ab-ab^2};$

е) $\frac{a^2+b^2}{a^2-b^2} - \frac{a-b}{a+b};$

в) $\frac{p^2-2p}{p^2-4p+4};$

ж) $\frac{x+y}{y} : \frac{y^2+x^2+2xy}{xy^2};$

г) $\frac{\frac{1}{a^3}-\frac{7}{a^3}}{\frac{1}{a^3}-\frac{4}{a^3}};$

з) $\frac{a^{\frac{2}{3}}+b^{\frac{2}{3}}}{a-b} - \frac{1}{a^{\frac{1}{3}}-b^{\frac{1}{3}}};$

2. Вариант

Упростить выражение:

а) $\frac{m^2-4}{m^2-2m};$

д) $\frac{\sqrt[3]{a^2}-a^{-\frac{1}{3}}b}{\sqrt[6]{a}+a^{-\frac{1}{3}}\sqrt[3]{b}};$

и) $\frac{a-1}{a+a^{\frac{1}{2}}+1} : \frac{a^{\frac{1}{2}}+1}{a^{\frac{2}{3}}-1} + 2a^{\frac{1}{2}}.$

б) $\frac{ax^2-ax}{ax};$

е) $\frac{c+d}{c-d} - \frac{c-d}{c+d};$

в) $\frac{2ab-a}{4b^2-4b+1};$

ж) $\frac{2x-2y}{y} \cdot \frac{3y^2}{x^2-y^2};$

г) $\frac{\frac{1}{a^4}+\frac{5}{a^4}}{\frac{1}{a^4}-\frac{9}{a^4}};$

з) $\frac{a-b}{\sqrt{a}-\sqrt{b}} - \frac{a+b}{\sqrt{a}+\sqrt{b}};$

3. Вариант

Упростить выражение:

$$\begin{array}{lll} \text{а)} \frac{a^2+3a}{9-a^2}; & \text{д)} \frac{\sqrt[3]{x^2}-\sqrt[3]{xy}}{\sqrt[3]{x}-\sqrt[3]{xy}}; & \text{и)} \left(\frac{1}{a+a^2b^2} + \frac{1}{a-a^2b^2} \right) \cdot \\ \frac{a^3-b^3}{a^2+ab+b^2}; & & \\ \text{б)} \frac{ax^2-ax}{ax}; & \text{е)} \frac{c}{b-c} + \frac{b^2-3bc}{b^2-c^2}; & \\ \text{в)} \frac{x^2+6xy+9y^2}{4x^2+12xy}; & \text{ж)} \frac{a^2-1}{a-b} \cdot \frac{7a-7b}{a^2+a}; & \\ \text{г)} \frac{\frac{a^3b+ab^3}{\sqrt[3]{a}+\sqrt[3]{b}}}{\sqrt[3]{a}+\sqrt[3]{b}}; & \text{з)} \frac{\sqrt{x}}{\frac{1}{x^2+y^2}} + \frac{\sqrt{y}}{\frac{1}{x^2-y^2}}; & \end{array}$$

4. Вариант

Упростить выражение:

$$\begin{array}{lll} \text{а)} \frac{p^2-25q^2}{2p-10q}; & \text{д)} \frac{b^{-\frac{1}{2}}-b^{\frac{3}{2}}}{\frac{1}{b^2+b}-\frac{1}{2}}; & \text{и)} \frac{\sqrt{x}+1}{x\sqrt{x}+x+\sqrt{x}} \cdot \frac{1}{x^2-\sqrt{x}} \\ \text{б)} \frac{6cd-18c}{(d-3)^2}; & \text{е)} \frac{b}{ab-5a^2} - \frac{15b-25a}{b^2-25a^2}; & \text{в)} \frac{3y^2+24y}{y^2+16y+64}; \\ \text{ж)} \frac{4x^2}{x^2-9} \cdot \frac{3a-ax}{4x}; & & \\ \text{г)} \frac{\frac{4\sqrt{a^2}-4\sqrt{ad}}{\sqrt[4]{3a}-\sqrt[4]{a^2d}}}{\sqrt[4]{3a}-\sqrt[4]{a^2d}}; & \text{з)} \frac{a-b}{\frac{1}{a^2-b^2}} - \frac{a^{\frac{3}{2}}-b^{\frac{3}{2}}}{a-b}; & \end{array}$$

Форма выполнения задания: письменная работа

Тема 1.2. Степенная функция

Задание: постройте график функции с помощью различных преобразований.

Вариант 1 Построить график функции $y = -x^2 + 1$	Вариант 2 Построить график функции $y = -(x+1)^2$	Вариант 3 Построить график функции $y = \frac{1}{x} - 1$	Вариант 4 Построить график функции $y = \frac{1}{x+1} - 1$
Вариант 5 Построить график функции $y = (x-2)^2 + 1$	Вариант 6 Построить график функции $y = (x+1)^2 - 3$	Вариант 7 Построить график функции $y = \frac{1}{x+2} - 1$	Вариант 8 Построить график функции $y = \frac{1}{x-3}$
Вариант 9 Построить график функции $y = (x-2)^2$	Вариант 10 Построить график функции $y = \frac{1}{x+2}$	Вариант 11 Построить график функции $y = 3 - x^2$	Вариант 12 Построить график функции $y = -\frac{1}{x+2} - 1$
Вариант 13 Построить график функции $y = \frac{1}{x} + 3$	Вариант 14 Построить график функции $y = -\frac{1}{x+2}$	Вариант 15 Построить график функции $y = (x+2)^2 - 1$	Вариант 16 Построить график функции $y = \sqrt{x-2}$
Вариант 17 Построить график функции $y = \sqrt{x} + 3$	Вариант 18 Построить график функции $y = -(x-2)^2 + 1$	Вариант 19 Построить график функции $y = -\sqrt{x} + 3$	Вариант 20 Построить график функции $y = -\sqrt{x-1} + 3$

Вариант 21 Построить график функции $y = -x^2 - 3$	Вариант 22 Построить график функции $y = \frac{1}{x+2} - 3$	Вариант 23 Построить график функции $y = (x-3)^2$	Вариант 24 Построить график функции $y = -\sqrt{x+3}$
Вариант 25 Построить график функции $y = x^2 + 4$	Вариант 26 Построить график функции $y = (x-3)^2 + 1$	Вариант 27 Построить график функции $y = 2 + \frac{1}{x}$	Вариант 28 Построить график функции $y = 3 - (x+2)^2$

Форма выполнения задания: построение графика функции.

Тема 1.3. Показательная функция

1. Задание:

1. Повторение свойств показательной функции.
2. Применение свойств показательной функции для сравнения чисел.
3. Построение графиков функций с учетом свойств и преобразований

2. Задание: с помощью преобразований графиков функций построить график заданной функции и указать её свойства.

Вариант 1 С помощью преобразования графиков соответствующих функций постройте график функции $y = \frac{1}{x-4} - 4$. Укажите: а) область определения; б) область значений; в) промежутки монотонности; г) точки экстремума; д) экстремумы; е) наибольшее и наименьшее значение.	Вариант 2 С помощью преобразования графиков соответствующих функций постройте график функции $y = \frac{1}{x} + 3$. Укажите: а) область определения; б) область значений; в) промежутки монотонности; г) точки экстремума; д) экстремумы; е) наибольшее и наименьшее значение.
Вариант 3 1.С помощью преобразования графиков соответствующих функций постройте график функции $y = \frac{1}{x+1} - 4$. Укажите: а) область определения; б) область значений; в) промежутки монотонности; г) точки экстремума; д) экстремумы; е) наибольшее и наименьшее значение.	Вариант 4 1.С помощью преобразования графиков соответствующих функций постройте график функции $y = \frac{1}{x+1} - 2$. Укажите: а) область определения; б) область значений; в) промежутки монотонности; г) точки экстремума; д) экстремумы; е) наибольшее и наименьшее значение.
Вариант 5 С помощью преобразования графиков соответствующих функций постройте график функции $y = 2 - (x-1)^2$. Укажите: а) область определения; б) область значений;	Вариант 6 С помощью преобразования графиков соответствующих функций постройте график функции $y = \frac{1}{x+3} - 1$. Укажите: а) область определения; б) область значений;

в) промежутки монотонности; г) точки экстремума; д) экстремумы; е) наибольшее и наименьшее значение	в) промежутки монотонности; г) точки экстремума; д) экстремумы; е) наибольшее и наименьшее значение
Вариант 7 С помощью преобразования графиков соответствующих функций постройте график функции $y = \frac{1}{x} + 2$. Укажите: а) область определения; б) область значений; в) промежутки монотонности; г) точки экстремума; д) экстремумы; е) наибольшее и наименьшее значение.	Вариант 8 С помощью преобразования графиков соответствующих функций постройте график функции $y = \frac{1}{x-1}$. Укажите: а) область определения; б) область значений; в) промежутки монотонности; г) точки экстремума; д) экстремумы; е) наибольшее и наименьшее значение.
Вариант 9 С помощью преобразования графиков соответствующих функций постройте график функции $y = \frac{1}{x-1} - 3$. Укажите: а) область определения; б) область значений; в) промежутки монотонности; г) точки экстремума; д) экстремумы; е) наибольшее и наименьшее значение.	Вариант 10 С помощью преобразования графиков соответствующих функций постройте график функции $y = (x+3)^2 - 3$. Укажите: а) область определения; б) область значений; в) промежутки монотонности; г) точки экстремума; д) экстремумы; е) наибольшее и наименьшее значение.
Вариант 11 С помощью преобразования графиков соответствующих функций постройте график функции $y = (x-2)^2 - 3$. Укажите: а) область определения; б) область значений; в) промежутки монотонности; г) точки экстремума; д) экстремумы; е) наибольшее и наименьшее значение.	Вариант 12 С помощью преобразования графиков соответствующих функций постройте график функции $y = \frac{1}{x} + 3$. Укажите: а) область определения; б) область значений; в) промежутки монотонности; г) точки экстремума; д) экстремумы; е) наибольшее и наименьшее значение.
Вариант 13 С помощью преобразования графиков соответствующих функций постройте график функции $y = \frac{1}{x-2} + 3$. Укажите: а) область определения; б) область значений; в) промежутки монотонности; г) точки экстремума; д) экстремумы; е) наибольшее и наименьшее значение.	Вариант 14 С помощью преобразования графиков соответствующих функций постройте график функции $y = (x-5)^2 + 2$. Укажите: а) область определения; б) область значений; в) промежутки монотонности; г) точки экстремума; д) экстремумы; е) наибольшее и наименьшее значение.

Вариант 15 С помощью преобразования графиков соответствующих функций постройте график функции $y = (x + 2)^2 + 1$. Укажите: а) область определения; б) область значений; в) промежутки монотонности; г) точки экстремума; д) экстремумы; е) наибольшее и наименьшее значение	Вариант 16 С помощью преобразования графиков соответствующих функций постройте график функции $y = \frac{1}{x-1} + 2$. Укажите: а) область определения; б) область значений; в) промежутки монотонности; г) точки экстремума; д) экстремумы; е) наибольшее и наименьшее значение
Вариант 17 С помощью преобразования графиков соответствующих функций постройте график функции $y = \frac{1}{x} + 2$. Укажите: а) область определения; б) область значений; в) промежутки монотонности; г) точки экстремума; д) экстремумы; е) наибольшее и наименьшее значение	Вариант 18 1. С помощью преобразования графиков соответствующих функций постройте график функции $y = 2 + (x + 1)^2$. Укажите: а) область определения; б) область значений; в) промежутки монотонности; г) точки экстремума; д) экстремумы; е) наибольшее и наименьшее значение
Вариант 19 С помощью преобразования графиков соответствующих функций постройте график функции $y = \frac{1}{x} - 3$. Укажите: а) область определения; б) область значений; в) промежутки монотонности; г) точки экстремума; д) экстремумы; е) наибольшее и наименьшее значение	Вариант 20 С помощью преобразования графиков соответствующих функций постройте график функции $y = \frac{1}{x-2} - 3$. Укажите: а) область определения; б) область значений; в) промежутки монотонности; г) точки экстремума; д) экстремумы; е) наибольшее и наименьшее значение

Форма выполнения задания: построение графика и описание свойств функции по графику.

1. Задание: составить кроссворд «Показательная функция», «Степень» с соблюдением методических рекомендаций по составлению кроссвордов.

Форма выполнения задания: кроссворд.

2. Задание: решить упражнения по вариантам:

1 Вариант

1. Сравнить числа: а) $3,1^{-7}$ и $3,1^{-9}$; б) $0,25^{\frac{1}{3}}$ и $0,25^{\frac{5}{6}}$; в) $\left(\frac{7}{3}\right)^{\sqrt{5}}$ и $\left(\frac{7}{3}\right)^{3,1}$.

2. Построить эскиз графиков функций: а) $y = \pi^x$; б) $y = \left(\frac{1}{\sqrt{7}}\right)^{-x}$; в) $y = \left(\sqrt{4 - \sqrt{3}}\right)^x$.

3. Построить графики функций: а) $y = (0,5)^{|x|}$; б) $y = |2^x - 4|$; в) $y = 1 - 3^x$.

2 Вариант

- Сравнить числа: а) $0,21^{-6}$ и $0,21^{-9}$; б) $2,5^{\frac{5}{4}}$ и $2,5^{\frac{6}{5}}$; в) $\left(\frac{4}{5}\right)^{\sqrt{3}}$ и $\left(\frac{4}{5}\right)^{1,8}$.
- Построить эскиз графиков функций: а) $y = \left(\frac{\pi}{4}\right)^x$; б) $y = \left(\frac{1}{\sqrt{0,2}}\right)^{-x}$; в) $y = \left(\sqrt{2-\sqrt{3}}\right)^x$.
- Построить графики функций: а) $y = (\sqrt{2})^{2|x|}$; б) $y = |3^x - 1|$; в) $y = 3 - 2^x$.

Тема 1.4. Логарифмическая функция

Задание: вычислить логарифмы.

Вариант 1	Вариант 2
Вычислить:	Вычислить:
1. $\log_4 16$	1. $\log_3 27$
2. $\log_{25} 125$	2. $\log_{49} 7$
3. $\log_8 2$	3. $\log_4 8$
4. $\log \frac{1}{7} 49$	4. $\log \frac{1}{27} 3$
5. $\log_6 \sqrt{6}$	5. $\log_5 \sqrt[3]{5}$
6. $3^{2\log_3 7}$	6. $27^{\log_3 2}$
7. $\log \frac{1}{4} \sqrt{2}$	7. $\log \sqrt{27} 9$
8. $\log_9 \frac{1}{\sqrt{3}}$	8. $\log \frac{1}{\sqrt{2}} 2\sqrt{2}$
9. Найдите x , если $\log_2 x = \log_2 3 + \log_2 \frac{2}{3}$	9. Найдите x , если $\lg x = \lg 25 + \lg 5$

Форма выполнения задания: вычисление логарифмов.

Задание: построить график показательной или логарифмической функции.

Вариант 1 Построить график функции $y = \log_2 x$	Вариант 2 Построить график функции $y = 3^x + 1$	Вариант 3 Построить график функции $y = \log_{0,5} x - 1$	Вариант 4 Построить график функции $y = 0,5^x$
Вариант 5 Построить график функции $y = \log_{0,2} x$	Вариант 6 Построить график функции $y = \log_3 x$	Вариант 7 Построить график функции $y = -4^x$	Вариант 8 Построить график функции $y = \log_5 x$
Вариант 9 Построить график функции $y = \log_2 x - 1$	Вариант 10 Построить график функции $y = 0,5^x + 1$	Вариант 11 Построить график функции $y = \log_3 x - 3$	Вариант 12 Построить график функции $y = -5^x$
Вариант 13 Построить график функции $y = 3^x - 2$	Вариант 14 Построить график функции $y = 0,3^x - 2$	Вариант 15 Построить график функции $y = \log_{0,2} (x - 1)$	Вариант 16 Построить график функции $y = \log_3 (x - 1)$

Вариант 17 Построить график функции $y = 3^{x+2}$	Вариант 18 Построить график функции $y = -3^x + 1$	Вариант 19 Построить график функции $y = \log_3 x + 3$	Вариант 20 Построить график функции $y = \log_5 (x + 1)$
Вариант 21 Построить график функции $y = \log_{0,5} (x + 1)$	Вариант 22 Построить график функции $y = -\log_{0,5} x$	Вариант 23 Построить график функции $y = 5^{x+2}$	Вариант 24 Построить график функции $y = 5^{x-2}$
Вариант 25 Построить график функции $y = \log_5 (x + 2)$	Вариант 26 Построить график функции $y = \log_5 x + 2$	Вариант 27 Построить график функции $y = -\log_5 x$	Вариант 28 Построить график функции $y = 0,3^x + 1$

Форма выполнения задания: построение графика логарифмической или показательной функции.

1. Задание: составить тест «Показательные и логарифмические уравнения и неравенства» в соответствии с требованиями к составлению тестов.

Форма выполнения задания: тест.

2. Задание: решить упражнения по вариантам

1 вариант

1. Постройте схематически график функции:

1) $y = \log_{0,4} x$; 2) $y = \log_5 x$

2. Решите уравнение:

1) $\log_3 (2x - 1) = 2$;

2) $\log_{\frac{1}{4}} (2x - 3) = -1$;

3) $\log_{\frac{1}{2}} (x - 5) + \log_{\frac{1}{2}} (x + 2) = -3$

3. Сравните числа:

1) $\log_{0,5} 7$ и $\log_{0,5} 7,1$;

2) $\log_4 12$ и $\log_4 11$

4. Решите неравенство:

1) $\log_8 (4 - 2x) \geq 2$;

2) $\log_{\frac{1}{3}} (4x + 1) \leq -2$;

3) $\log_{\frac{1}{2}} (2x + 3) > \log_{\frac{1}{2}} (x + 1)$

5. Решите систему уравнений:

$$\begin{cases} \log_2 x = \log_2 3 + \log_2 y; \\ x - 2y = 5 \end{cases}$$

2. Вариант

1. Постройте схематически график функции:

1) $y = \log_{0,7} x$; 2) $y = \log_{12} x$

2. Решите уравнение:

1) $\log_5 (3x - 1) = 2$;

2) $\log_{\frac{1}{2}} (2 + 5x) = -3$;

3) $\lg(x - 1) + \lg(x + 1) = 0$

3. Сравните числа:

1) $\log_5 1,2$ и $\log_5 1,3$;

2) $\log_{\frac{1}{3}} 9$ и $\log_{\frac{1}{3}} 17$

4. Решите неравенство:

1) $\log_2(x - 4) < 1$;

2) $\log_{\frac{1}{3}}(2 - 5x) \geq -1$;

3) $\log_{\frac{1}{5}}(3x - 5) > \log_{\frac{1}{5}}(x + 1)$

5. Решите систему уравнений:

$$\begin{cases} \log_3 x - \log_3 y = 7; \\ \log_3 x + \log_3 y = -5 \end{cases}$$

$$\log_3 x + \log_3 y = -5$$

3. вариант

1. Постройте схематически график функции:

1) $y = \log_{3,5} x$; 2) $y = \log_{0,1} x$

2. Решите уравнение:

1) $\log_2(7 - 4x) = 3$;

2) $\log_{\frac{1}{3}}(x + 2) = -1$;

3) $\log_8(x - 2) + \log_8(x - 4) = 1$

3. Сравните числа:

1) $\log_7 25$ и $\log_7 26$;

2) $\log_{\frac{1}{4}} \frac{2}{3}$ и $\log_{\frac{1}{4}} \frac{1}{3}$

4. Решите неравенство:

1) $\log_3(5x - 1) > 2$;

2) $\log_{\frac{1}{7}}(3 - x) \geq -1$;

3) $\log_{\frac{1}{3}}(2x + 5) > \log_{\frac{1}{3}}(x - 1)$

5. Решите систему уравнений:

$$\begin{cases} \log_3 x + \log_3 y = 1 \\ x + y = 4 \end{cases}$$

$$x + y = 4$$

4 вариант

1. Постройте схематически график функции:

1) $y = \log_{\frac{1}{7}} x$; 2) $y = \log_{17} x$

2. Решите уравнение:

1) $\log_2(4 - 5x) = 3$;

2) $\log_{\frac{1}{3}}(x - 3) = -2$;

3) $\lg(2x + 1) + \lg(x + 3) = \lg 3$

3. Сравните числа:

1) $\log_{13} 0,5$ и $\log_{13} 0,6$;

2) $\log_{\frac{1}{8}} 17$ и $\log_{\frac{1}{8}} 17,5$

4. Решите неравенство:

1) $\log_3(2x - 10) > 2$;

2) $\log_{\frac{1}{5}}(3x + 1) < -1$;

3) $\log_{\frac{1}{4}}(4x - 7) \geq \log_{\frac{1}{4}}(2x + 1)$

5. Решите систему уравнений:

$$\begin{cases} \log_5 x + \log_5 y = 1 \\ x + y = 6 \end{cases}$$

$$x + y = 6$$

Форма выполнения задания: письменная работа

Тема 1.5. Тригонометрические формулы

Задание: подготовить сообщение на тему «История тригонометрии и ее роль в изучении естественно-математических наук».

Форма выполнения задания: сообщение.

Задание: изготовить модель тригонометрического круга на плотной бумаге формата А4. Показать линии тангенса и котангенса.

Форма выполнения задания: модель тригонометрического круга.

Тема 1.6. Тригонометрические функции

Задание: выполнить графическую работу «Графики тригонометрических функций».

Вариант 1 Построить график функции $y = 3 \sin x$	Вариант 2 Построить график функции $y = -\sin x$	Вариант 3 Построить график функции $y = \sin 2x$	Вариант 4 Построить график функции $y = \sin x - 2$
Вариант 5 Построить график функции $y = 0,5 \cos x$	Вариант 6 Построить график функции $y = -\cos x$	Вариант 7 Построить график функции $y = \cos 3x$	Вариант 8 Построить график функции $y = -\cos x + 1$
Вариант 9 Построить график функции $y = \cos x + 3$	Вариант 10 Построить график функции $y = \cos 0,5x$	Вариант 11 Построить график функции $y = \sin(x + \frac{\pi}{6})$	Вариант 12 Построить график функции $y = \cos(x + \frac{\pi}{2})$
Вариант 13 Построить график функции $y = 3 \cos x$	Вариант 14 Построить график функции $y = \sin(x - \frac{\pi}{2})$	Вариант 15 Построить график функции $y = \sin x + 2$	Вариант 16 Построить график функции $y = 0,5 \sin x$
Вариант 17 Построить график функции $y = 2 \cos(x + \frac{\pi}{3})$	Вариант 18 Построить график функции $y = -1,5 \sin x$	Вариант 19 Построить график функции $y = -\sin 0,5x$	Вариант 20 Построить график функции $y = \sin x - 1$
Вариант 21 Построить график функции $y = -2 \cos x$	Вариант 22 Построить график функции $y = 2 \sin x + 1$	Вариант 23 Построить график функции $y = \cos(x + \frac{\pi}{3})$	Вариант 24 Построить график функции $y = \sin(x - \frac{\pi}{3})$
Вариант 25 Построить график функции $y = 4 \sin x$	Вариант 26 Построить график функции $y = -\sin x + 2$	Вариант 27 Построить график функции $y = \cos 2x$	Вариант 28 Построить график функции $y = 4 \cos x$

Форма выполнения задания: построение графика.

Задание: выполнить задания

1 вариант

1. Вычислите $\cos \alpha$, $\operatorname{tg} \alpha$, $\operatorname{ctg} \alpha$, если $\sin \alpha = -\frac{3}{5}$, $\pi < \alpha < \frac{3\pi}{2}$
2. Вычислите:
 - 1) $\cos 135^\circ$; 2) $\sin(-\frac{9\pi}{4})$; 3) $\operatorname{tg} \frac{19\pi}{4}$
3. Упростите

$$\frac{\sin\left(\frac{\pi}{2} + \alpha\right) \cdot \operatorname{tg}\left(\frac{\pi}{2} + \alpha\right)}{\operatorname{ctg}(2\pi + \alpha) \cdot \sin(\pi - \alpha)}$$

4. Вычислите

$$\frac{2\operatorname{tg}75^\circ}{1 - \operatorname{tg}^2 75^\circ}$$

2 вариант

1. Вычислите $\sin \alpha$, $\operatorname{tg} \alpha$, $\operatorname{ctg} \alpha$, если $\cos \alpha = \frac{3}{5}$, $\frac{3\pi}{2} < \alpha < 2\pi$

2. Вычислите:

1) $\sin 135^\circ$; 2) $\cos \frac{5\pi}{4}$; 3) $\operatorname{tg} \frac{11\pi}{3}$

3. Упростите

$$\frac{\sin(-\alpha) + \cos(\pi + \alpha)}{1 + 2 \cos\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right) \cdot \cos(-\alpha)}$$

4. Вычислите

$$2 \cdot \sin 75^\circ \cdot \cos 75^\circ$$

Форма выполнения задания: решение упражнений

Задание:

- Повторить свойства и графики тригонометрических функций.
- Построение графиков с помощью преобразований.

I вариант	II вариант
1. Контрольные вопросы	
а) свойства тригонометрических функций $y = \sin x$, $y = \cos x$;	
б) свойства тригонометрических функций $y = \operatorname{tg} x$, $y = \operatorname{ctg} x$;	
в) что такое нули функций?	
2. Построить графики функций:	
1) $y = \sin x + 1$;	1) $y = \cos x - 1$;
2) $y = 2 \cos x$;	2) $y = \frac{1}{2} \sin x$;
3) $y = \left \frac{1}{2} \sin x \right $;	3) $y = 2 \cos x $;
4) $y = \sin\left(x - \frac{\pi}{4}\right)$;	4) $y = \cos\left(x + \frac{\pi}{6}\right)$;
5) $y = \operatorname{tg}\left(x + \frac{\pi}{3}\right)$;	5) $y = \operatorname{ctg}\left(x - \frac{\pi}{3}\right)$.

Форма выполнения задания: построение графика.

Тема 1.7. Тригонометрические уравнения

1. Задание: решить тригонометрические уравнения.

1 вариант	2 вариант	3 вариант
1. $\cos x - 2 = 0$	1. $\operatorname{tg} x + 2 = 0$	1. $\cos x + 2 = 0$
2. $\cos 2x = -\frac{\sqrt{3}}{2}$	2. $\operatorname{ctg} 2x = -\frac{\sqrt{3}}{3}$	2. $\sin 3x = -\frac{1}{2}$
3. $2 \sin x + \sqrt{2} = 0$	3. $2 \sin x - \sqrt{3} = 0$	3. $2 \cos x + 1 = 0$
4. $\sin 3x = 0$	4. $\cos 2x = 0$	4. $\sin 2x = 0$

Форма выполнения задания: решение уравнений.

2 Задание

1. Повторить формулы решения простейших тригонометрических уравнений.
2. Решение простейших тригонометрических уравнений.

1 вариант	2 вариант
Решите уравнение:	
1. $\sin x - \frac{1}{2} = 0$;	1. $\cos x - \frac{1}{2} = 0$;
2. $2 \cos x - \sqrt{3} = 0$;	2. $2 \sin x - \sqrt{3} = 0$;
3. $2 \cos x - 1 = 0$;	3. $2 \sin x - 1 = 0$;
4. $\operatorname{tg} x - \sqrt{3} = 0$;	4. $\sqrt{3} \operatorname{ctg} x + 1 = 0$;
5. $\operatorname{ctg} 3x = 1$;	5. $\operatorname{tg} 2x = 1$;
6. $\sin\left(4x - \frac{\pi}{3}\right) = \frac{1}{2}$;	6. $\cos\left(3x + \frac{\pi}{4}\right) = \frac{\sqrt{2}}{2}$
7. $\operatorname{tg}\left(2x + \frac{\pi}{4}\right) = 1$;	7. $\operatorname{ctg}\left(3x - \frac{\pi}{2}\right) = 1$.

Форма выполнения задания: решение уравнений.

3 Задание

1. Повторить методы решения тригонометрических уравнений.
2. Закрепить методы решения тригонометрических уравнений.

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

Форма выполнения задания: решение уравнений.

Тема 1.8. Производная и ее геометрический смысл

Задание: составить таблицу основных формул дифференцирования.

Форма выполнения задания: таблица.

Задание: выполнить тест по теме «Производная».

Вариант 1	Вариант 2
1. Производная функции $y = \frac{1}{6}x^6 - 4$ равна: а) x^7 ; б) x^5 ; в) $x^7 - 4$; г) $x^5 - 4$.	1. Производная функции $y = \frac{1}{5}x^5 + 2$ равна: а) $x^6 + 2$; б) $x^4 + 2$; в) x^4 ; г) x^6 .
2. Производная функции $f(x) = \frac{1}{4}x^6 - 1$ в точке $x = -1$ равна: а) $-1,5$; б) $1,5$; в) $-0,75$; г) $0,75$.	2. Производная функции $f(x) = \frac{1}{5}x^{10} + 1$ в точке $x = 1$ равна: а) $1,2$; б) 2 ; в) $-1,2$; г) $2,5$.
3. Какая из приведенных функций является производной функции $f(x) = -4x^4 - 3$? а) $-x^3$; б) $-16x^2 - 3$; в) $-16x^5$; г) $-16x^3$.	3. Какая из приведенных функций является производной функции $f(x) = -5x^5 + 2$? а) $-25x^4$; б) x^4 ; в) $-25x^4 + 2$; г) $-25x^6$.
4. Точка движется прямолинейно по закону $S(t) = t^3 - 2t^2$. Какой формулой задается скорость движения этой точки в момент времени t .	4. Тело движется по прямой так, что его скорость v (м/с) изменяется по закону $v(t) = t^2 - 8t + 5$. Какую скорость приобретает тело в момент, когда его ускорение равно 12 м/с^2 .
5. Угловой коэффициент касательной, проведенной к графику функции $f(x) = 4x^3 - 7x^2 + 2x - 1$ в точке с положительной абсциссой x_0 , равен 2. Найдите x_0 .	5. Найдите угловой коэффициент касательной, проведенной к параболы $y = x^2 - 7x + 10$ в точке с абсциссой $x_0 = 4$.

Форма выполнения задания: выполнение теста.

Задание:

Вычисление производных с помощью таблицы производных.

I вариант	II вариант
1. Контрольные вопросы	
а) дать определение производной; б) записать формулы дифференцирования; в) чему равна производная постоянной?	
2. Вычислить производную:	
1. $y = x^2 - 7x$; 2. $y = x^5 + 2x$; 3. $y = 7x^2 + 3x$; 4. $y = 15x + \sqrt{x}$; 5. $y = 10x^2 + \frac{1}{x}$; 6. $y = \sin x + 3$; 7. $y = -2x^2 - \frac{1}{x}$; 8. $y = -2\sqrt{x} - \frac{1}{x}$	1. $y = x^4 - 3x$; 2. $y = x^3 - x^5$; 3. $y = 4x^4 - 6x$; 4. $y = 16x - 2\sqrt{x}$; 5. $y = 2x^3 - \frac{1}{x}$; 6. $y = 2 \cos x - 4x^2$; 7. $y = -4x^4 - \frac{3}{x}$; 8. $y = -3\sqrt{x} + \frac{1}{14}x^7$
3. Вычислить производную функции, используя правила дифференцирования:	

1. $y = \cos x \cdot \sin x$; 2. $y = \sqrt{x} \cdot e^x$; 3. $y = \frac{4x^2 + 1}{2x - x^4}$	1. $y = \operatorname{tg} x \cdot e^x$; 2. $y = \sin x \cdot (x^3 + 2x)$; 3. $y = \frac{x^3 + 2x^6}{3x - x^5}$
--	---

Форма выполнения задания: вычисление производных

Задание:

Используя таблицу производных, правила дифференцирования суммы, произведения и частного элементарных функций, найти производные следующих функций:

1 вариант	2 вариант	3 вариант
1 $y = 12x^5 - \frac{2}{3}x^3 + 5x^2 - 7$	1 $y = 2e^x + 3x^3$	1 $f(x) = \frac{x^5}{5} - \frac{16}{3}x^3$
2 $y = 2x^3 - 5x^2 + 4$	2 $y = 6x^2 + 2x^4 + 6$	2 $y = \frac{2}{3}x^3 - \frac{1}{4}x^4 + \cos x$
3 $y = e^x(\sin x + \cos x)$	3 $y = \sqrt[3]{x^2} \sin x \ln x$	3 $y = 4x^3 \sin x$
4 $y = (x^4 - 3)(x^2 + 2)$	4 $y = (x + 2)(x^2 + 2x^3 + 6)$	4 $y = (x^5 - x)e^x$
5 $y = \frac{2}{(1 - x^2)(1 + x^4)}$	5 $y = \frac{1 - x^3}{1 - x^5}$	5 $y = \frac{\operatorname{arctg} x}{\operatorname{arcsin} x}$

2. Решить уравнение $y' = 0$.

1 $y = 2x^2 - x$	1 $y = x^2 - 5x$	1 $y = 2x - 5x^2$
2 $y = \frac{1}{3}x^3 - 1,5x^2 - 4x$	2 $y = -\frac{2}{3}x^3 + x^2 + 12$	2 $y = x^5 - \frac{10}{3}x^3 + 5x$
3 $y = 4x - 3x^2$	3 $y = x^4 + 4x$	3 $y = x^4 - 12x^2$

3. Найти производную сложной функции.

1 $y = (2x - 3)^6$	1 $y = (x^2 + 7x - 2)^3$	1 $y = \left(\frac{2x - 1}{x + 3}\right)^4$
2 $y = \cos 3x$	2 $y = \operatorname{ctg} \frac{4 - 3x}{7}$	2 $y = \frac{\sin 3x}{2x + 3}$
3 $y = x \cos 3x$	3 $y = xe^x$	3 $y = x^2 \ln x$
4 $y = x \ln^2 x$	4 $y = e^{2x} \ln(5 - 3x)$	4 $y = \frac{(3x - 2)^3}{1 + x}$
5 $y = \sin^3\left(2x + \frac{\pi}{6}\right)$	5 $y = x(2x - 3)^7$	5 $y = (3x + 1)^2(2x - 3)^7$

Форма выполнения задания: вычисление производных решение уравнений. Письменная работа

1. Задание: составить кроссворд «Производная и ее геометрический смысл», с соблюдением методических рекомендаций по составлению кроссвордов.

2. Задание: используя определение геометрического смысла производной находить угловой коэффициент касательной к функции.

1 ур	1. Угловой коэффициент касательной к графику функции $a) -1; б) -2\frac{2}{3}; в) 1;$
---------	--

	$f(x)=\frac{1}{3}x^3-2x$ в точке с абсциссой $x=1$ равен:	г) $1/3$.		
	2. Угловой коэффициент касательной к графику функции $f(x)=2\cos 2x-\sin 4x$ в точке с абсциссой $x=\frac{\pi}{4}$ равен:	а) 8; б) 2; в) -2 ; г) 0.		
	3. Найдите тангенс угла наклона касательной к графику функции $y=x^2-1$ в точке с абсциссой $x_0=3$.			
	4. Дана функция $f(x)=5+4x-3x^2$. Найдите координаты точки её графика, в которой угловой коэффициент касательной к нему равен -5 .			
	5. К функции $y=2\sin x+3\cos x$ проведены касательные в точках с абсциссами $x_1=\frac{\pi}{2}$ и $x_2=\frac{3\pi}{2}$. Являются ли эти касательные параллельными прямыми?			
2 уровень	6. Найдите угол между касательной к графику функции $f(x)=x^2-2x+5$ в точке с абсциссой $x_0=0,5$ и осью абсцисс			
	7. Касательная к графику функции $f(x)=-2x^3-12x^2-23x-8$ образует с положительным направлением оси абсцисс угол 45° . Найдите координаты точки касания			
3 уровень	8. Касательная к графику функции $y=(x-1)^2x$ параллельна оси Ox , но не совпадает с ней. Найдите координаты точки касания.			
а		б	в	г
$\left(\frac{1}{3};\frac{4}{27}\right)$		$\left(\frac{1}{3};-\frac{4}{27}\right)$	$\left(-\frac{1}{\sqrt{3}};\frac{2}{\sqrt{27}}\right)$	$\left(\frac{1}{\sqrt{3}};-\frac{2}{\sqrt{27}}\right)$

Форма выполнения задания: кроссворд, решение упражнений

Тема 1.9. Применение производной к исследованию функций

Задание: составить кроссворд «Производная».

Форма выполнения задания: кроссворд.

Задание: исследовать функцию и построить ее график:

Вариант 1 $f(x) = x^2 - 2x + 8$.	Вариант 5 $f(x) = -x^3 + 3x - 2$.
Вариант 2 $f(x) = -\frac{2x^2}{3} + x + \frac{2}{3}$.	Вариант 6 $f(x) = x^4 - 2x^2 - 3$.
Вариант 3 $f(x) = -x^2 + 5x + 4$.	Вариант 7 $f(x) = x^3 + 3x + 2$.
Вариант 4 $f(x) = \frac{x^2}{4} + \frac{x}{16} + \frac{1}{4}$.	Вариант 8 $f(x) = 3x^2 - x^3$.

Форма выполнения задания; исследование функции по схеме и построение графика

Задание:

1. Повторить знания о производной. Точки экстремума.
2. Повторить алгоритм нахождения наибольшего и наименьшего значения функции.

I вариант	II вариант
1. Контрольные вопросы	
а) что такое критические точки функции? б) что такое экстремумы функции?	
2. Найти промежутки монотонности и экстремумы функций	
$f(x) = 2x^3 + 3x^2 - 2$	$f(x) = 3x^3 + 4x^2 - 5$

Форма выполнения задания; письменная работа

Задание: найти наибольшее и наименьшее значения функции:

1. $f(x) = x^4 - x^2 - 9$ на промежутке $[0; 3]$

2. Сравнить наибольшее значение функции на промежутке P_1 и наименьшее ее значение на промежутке P_2

$f(x) = x^3 + 3x^2 - 9x$: $P_1 = [-4; 0]$ и $P_2 = [3; 4]$

Форма выполнения задания; решение упражнения

2 семестр

Тема 1.10. Интеграл

Задание: составить тест «Первообразная»

Тест должен содержать не менее 6-7 заданий и по 3-4 ответа к каждому заданию (верный только один). Включить задания двух видов:

1. Вычисление первообразных различных функций.
2. Вычисление первообразной функции, график которой проходит через точку с заданными координатами.

Форма выполнения задания: тест.

Задание:

1. Повторить определение первообразной.
2. Повторить определение неопределенного интеграла.
3. Письменно ответить на вопросы.

Ответы на вопросы:

- 1) Что называется первообразной?
- 2) Что называется неопределённым интегралом?
- 3) Как обозначается, читается неопределённый интеграл?
- 4) Что такое интегрирование?
- 5) Сформулировать свойства неопределённого интеграла.
- 6) Продолжите формулы

$$\int x^\alpha dx = \dots,$$

$$\int dx = \dots,$$

$$\int \frac{dx}{x} = \dots,$$

$$\int \sin x dx = \dots,$$

$$\int \cos x dx = \dots,$$

$$\int a^x dx = \dots,$$

Форма выполнения задания: повторение и письменный ответ

Задание: Записать табличные интегралы:

1°. $\int 0 dx =$

2°. $\int x^\alpha dx =$

В частности, $\int dx =$

3°. $\int \frac{dx}{x} =$

4°. $\int a^x dx =$

В частности, $\int e^x dx =$

5°. $\int \cos x dx =$

6°. $\int \sin x dx =$

7°. $\int \frac{dx}{\cos^2 x} =$

8°. $\int \frac{dx}{\sin^2 x} =$

9°. $\int \frac{dx}{\sqrt{a^2 - x^2}} =$

В частности, $\int \frac{dx}{\sqrt{1 - x^2}} =$

10°. $\int \frac{dx}{a^2 + x^2} =$

В частности, $\int \frac{dx}{1 + x^2} =$

Форма выполнения задания: заполнение таблицы

1. Задание:.

используя рассмотренные свойства неопределенного интеграла. Заполните пропуски.

$\int \left(2x^5 + \frac{2}{x^3} - \frac{3}{x} \right) dx = \square * x^{\square} - \frac{\square}{x^{\square}} - 3 * \square + C$	
$\int (e^{2x} - \cos 3x) dx = \square * e^{2x} - \square * \square + C$	
$\int \left(2 \sin \frac{x}{5} - 5e^{2x + \frac{1}{3}} \right) dx = \square * \square - \square * e^{\square} + C$	
$\int \left(\frac{2x^4 - 4x^3 + x}{3} \right) dx = \square * x^{\square} - \square * x^{\square} + \square * x^{\square} + C$	
$\int ((x - 3x)(1 + 2x)) dx = \square * x^{\square} - x^{\square} + C$	
$\int \sin x \cos x dx = \square * \square^{\square} + C$	

2. Задание:

вычислить интеграл.

1	$\int (x^3 + 2x^2 - 5) dx$	1	$\int (4x^2 + x^5 + 3) dx$	1	$\int (6x^5 - 2x^3 + x - 1) dx$
2	$\int \left(\frac{5}{3}x^4 - x^6 + 4x - 8 \right) dx$	2	$\int \left(x^3 + \frac{3}{2}x^2 - x^4 \right) dx$	2	$\int \left(\frac{16}{3}x^3 + 2x^2 + x \right) dx$
3	$\int \sqrt{x^5} dx$	3	$\int \sqrt{x^7} dx$	3	$\int \sqrt{x^6} dx$

4	$\int (\sqrt[3]{x^4} + x^6) dx$	4	$\int (\sqrt[4]{x^5} + \frac{1}{2}x^3) dx$	4	$\int (\sqrt[3]{x^4} - 5x^3) dx$
---	---------------------------------	---	--	---	----------------------------------

Форма выполнения задания: заполнение таблицы

Задание:

Вариант 1

1. Вычислить определенный интеграл: $\int_0^2 (4x^2 + x - 3) dx$.
2. Вычислить, предварительно сделав рисунок, площадь фигуры, ограниченной линиями: $y = -x^2 + 4$, $y = 0$, $x = -2$, $x = 2$.

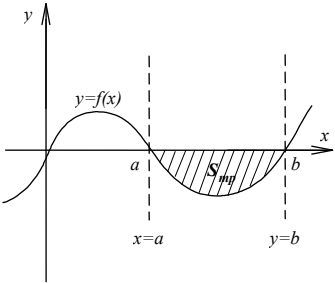
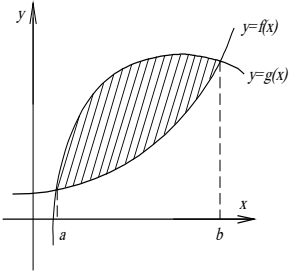
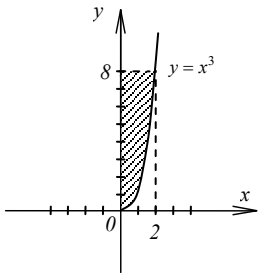
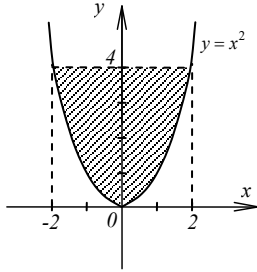
Вариант 2

1. Вычислить определенный интеграл: $\int_0^3 (2x^2 - x + 4) dx$.
2. Вычислить, предварительно сделав рисунок, площадь фигуры, ограниченной линиями: $y = -x^2 + 1$, $y = 0$, $x = -1$, $x = 1$.

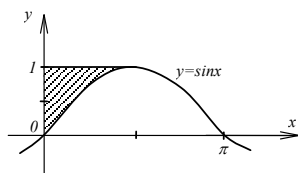
Форма выполнения задания: расчетное задание

Задание:

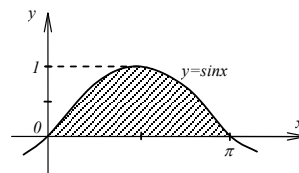
1. Повторить теоретический материал: определение криволинейной трапеции, формула нахождения криволинейной трапеции.
2. Найти площади плоских фигур с помощью формулы Ньютона-Лейбница.

I вариант	II вариант
1. Контрольные вопросы	
а) что такое криволинейная трапеция? б) записать формулы для вычисления криволинейных трапеций следующего вида:	
	
2 	2 

3



3



2. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями:

1) $y = x^2$, $y = 0$, $x = 4$;

2) $y = x^3 + 2$, $y = 0$, $x = 0$, $x = 2$;

3) $y = \sin x$, $y = 0$, $x = \frac{\pi}{2}$;

4) $y = x^2$, $y = 0$, $x = -3$;

5) $y = x^3$, $y = 0$, $x = -3$, $x = 1$;

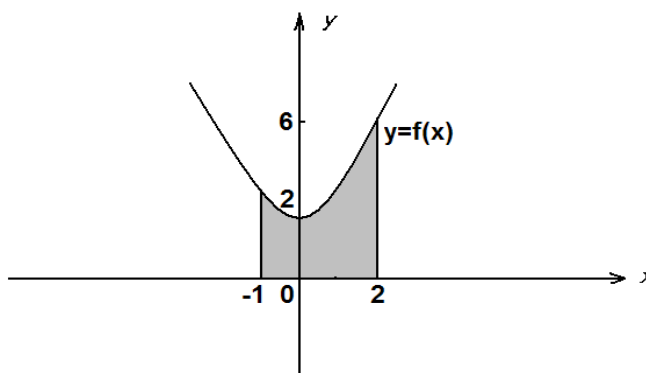
6) $y = \cos x$, $y = 0$, $x = -\frac{\pi}{4}$, $x = \frac{\pi}{4}$.

Форма выполнения задания: ответ на теоретические вопросы, расчетное задание

Задание: выполнить графическую работу «Вычисление площадей фигур с помощью интеграла»

Вариант 1

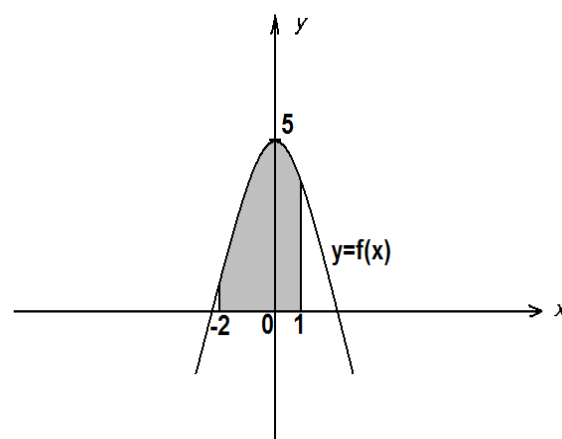
1. По готовому чертежу найти площадь заштрихованной фигуры.



2. Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями $y = \sqrt{x}$, $y = 1$, $x = 4$.

Вариант 2

1. По готовому чертежу найти площадь заштрихованной фигуры.



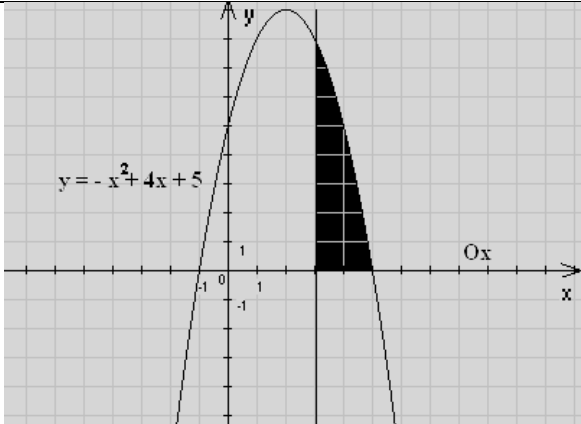
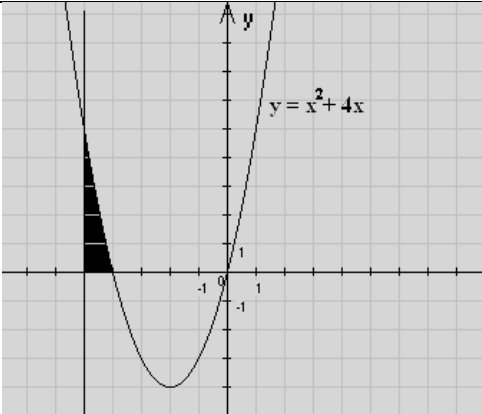
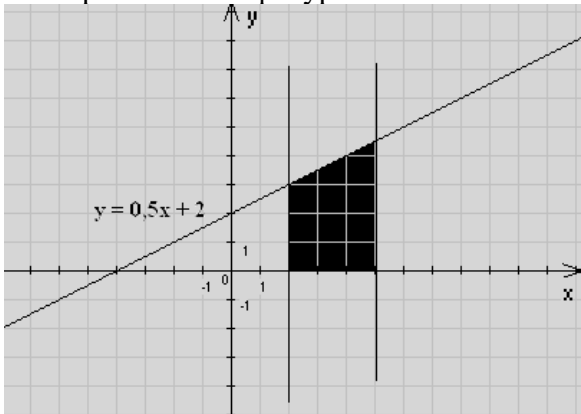
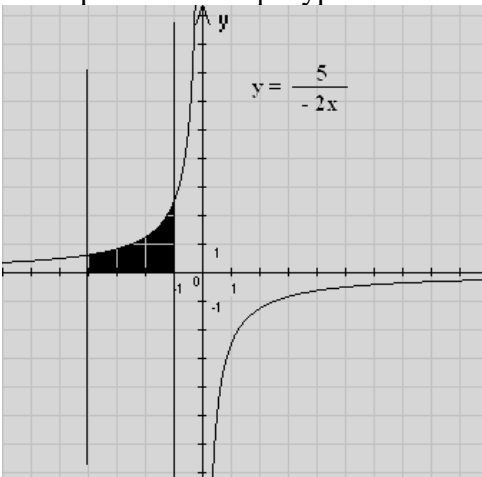
2. Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями $y = 0$, $x = 1$, $y = 8 - x^3$.

Вариант 3

1. По готовому чертежу найти площадь заштрихованной фигуры.

Вариант 4

1. По готовому чертежу найти площадь заштрихованной фигуры.

 2. Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями $y = -x^2 + 4x + 5$, $y = 0$, $x = 1$, $x = 4$	 2. Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями $y = 0$, $x = 1$, $y = \sqrt{x}$
Вариант 5 1. По готовому чертежу найти площадь заштрихованной фигуры.  2. Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями $y = x^2$, $y = 0$, $x = 4$	Вариант 6 1. По готовому чертежу найти площадь заштрихованной фигуры.  2. Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями $y = 0$, $x = 1$, $y = x^2$

Форма выполнения задания: выполнение графической работы.

Раздел 2. Геометрия

Тема 2.1. Параллельность прямых и плоскостей

Содержание самостоятельной работы

Задание:

1. Повторение теоретического материала.
2. Письменные ответы на теоретические вопросы.
3. Применение аксиом стереометрии в чертежах.

1 Вариант

1. Ответьте на вопросы:

1. Планиметрия - это раздел геометрии, изучающий ...

2. Одна из самых известных древних школ была
3. Через любые две точки пространства не..... проходит
4. Существует, по крайней мере четыре точки, ...
5. Для прямых и плоскостей в пространстве выполняются все
6. Для обозначения плоскости указываются
7. Через три точки пространства можно провести ... прямых, если

2. Сделайте чертеж:

1. Изобразите прямую a и точки A, B, C , не принадлежащие данной прямой. Сделайте необходимые записи.
2. Изобразите плоскость α , точки E, F , принадлежащие ей, и точку G , ей не принадлежащую. Сделайте необходимые записи.
3. Изобразите прямую a , лежащую в плоскости α . Сделайте необходимую запись.
4. Изобразите две пересекающиеся плоскости α и β . Сделайте необходимую запись.

2 Вариант

1. Ответьте на вопросы:

1. Стереометрия - это раздел геометрии, изучающий
3. Основными понятиями стереометрии являются
4. Через любые три точки пространства, не принадлежащие, проходит ...
5. Если две плоскости имеют общую точку, то ...
6. Для любой плоскости в пространстве существуют точки, ей ...
7. Для обозначения прямой указываются ...

2. Сделайте чертеж:

1. Изобразите две пересекающиеся в точке O прямые a и b и точки A, B, C , причем точка A принадлежит прямой a , B принадлежит прямой b , точка C не принадлежит данным прямым.
2. Изобразите плоскость α , не принадлежащие ей точки K, L и принадлежащую ей точку M . Сделайте необходимые записи.
3. Изобразите прямую b , пересекающую плоскость α в точке O . Сделайте необходимую запись.
4. Изобразите три пересекающиеся по прямой a плоскости α, β и γ . Сделайте необходимую запись.

Форма выполнения задания: письменно-графическая работа

Задание: подготовить реферат по теме « Параллельное проектирование и его свойства».

Форма выполнения задания: реферат, презентация

1. Повторение теоретического материала.
2. Письменные ответы на теоретические вопросы.
3. Выполнение чертежей, решение задач.

1 Вариант

1. Если прямая имеет с плоскостью две общие точки, то эта прямая ...
2. Две прямые на плоскости называются параллельными, если ...
3. Две прямые в пространстве не параллельны, если ...
4. Два отрезка называются параллельными, если ...
5. В пространстве даны три параллельные между собой прямые, не лежащие в одной плоскости. Тогда через различные пары этих прямых можно провести ... плоскостей.
6. Запишите в правильной 4-угольной пирамиде $SABCD$ все пары параллельных ребер.
7. В плоскости двух параллельных прямых a и b дана точка C , не принадлежащая этим прямым. Через точку C проведена прямая c . Как может быть расположена прямая c относительно прямых a и b .

8. Через точку, не принадлежащую данной прямой, проведите прямую, параллельную данной.
9. Найдите геометрическое место прямых, пересекающих две данные параллельные прямые.

2 Вариант

1. Если прямая имеет с плоскостью только одну общую точку, то эта прямая ...
2. Две прямые в пространстве называются параллельными, если ...
3. Две прямые на плоскости не параллельны, если ...
4. Через точку в пространстве, не принадлежащую данной прямой, проходит ...
5. В пространстве даны четыре попарно параллельные между собой прямые, не лежащие в одной плоскости. Тогда через различные пары этих прямых можно провести ... плоскостей.
6. Запишите четыре пары параллельных ребер куба $A...D_1$.
7. Даны три прямые a , b и c . Как могут располагаться эти прямые, чтобы можно было провести плоскость, содержащую все данные прямые.
8. Даны две параллельные прямые a и b . Докажите, что любая плоскость, пересекающая одну из них, пересечет и другую.
9. Найдите геометрическое место прямых, параллельных данной прямой и пересекающих другую прямую, пересекающуюся с первой.

Форма выполнения задания: решение заданий.

Задание:

1. Повторение теоретического материала.
2. Письменные ответы на теоретические вопросы.
3. Выполнение чертежей, доказательство параллельности двух плоскостей с помощью признака, решение задач.

1 Вариант

1. Закончите утверждение:

1. Если две плоскости имеют общую точку, то ...
2. Две плоскости не параллельны, если ...
3. Если прямая, не лежащая в плоскости, параллельна некоторой прямой, лежащей в этой плоскости, то ...
4. Если две пересекающиеся прямые одной плоскости параллельны двум прямым другой плоскости, то эти вторые прямые ...
5. Через точку, не принадлежащую данной плоскости, проходит единственная плоскость
6. Запишите параллельные плоскости параллелепипеда $A...D_1$.

2. Верны ли утверждения:

1. Через точку, не принадлежащую данной плоскости, проходит единственная плоскость, параллельная данной.
2. Если две прямые, лежащие в одной плоскости, соответственно параллельны двум прямым, лежащим в другой плоскости, то эти плоскости параллельны.
3. Существует бесконечно много прямых, параллельных данной плоскости и проходящих через точку, не принадлежащую этой плоскости.
4. Если одна из двух данных плоскостей параллельна двум пересекающимся прямым, лежащим в другой плоскости, то эти плоскости параллельны.

3. Докажите утверждение:

1. Докажите, что две плоскости, параллельные одной и той же третьей плоскости, параллельны между собой.
2. Отрезки AB и CD лежат соответственно в параллельных плоскостях a и b (рис. 2). Как могут располагаться относительно друг друга прямые AC и BD ? Могут ли они быть параллельными?

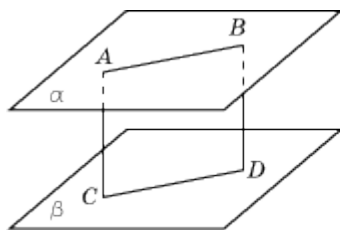


Рис. 2

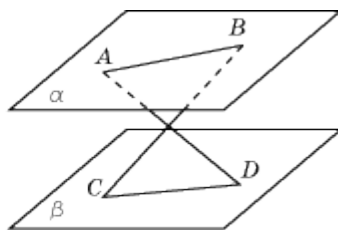


Рис. 3

2 Вариант

1. Закончите утверждение:

1. Две плоскости в пространстве называются параллельными, если ...
2. Если две параллельные плоскости пересечены третьей, то ...
3. Если две пересекающиеся прямые одной плоскости соответственно параллельны двум прямым другой плоскости, то ...
4. Две грани многогранника параллельны, если они ...
5. Через точку, не принадлежащую данной плоскости, проходит ... плоскостей, параллельных этой плоскости.
6. В треугольной пирамиде $SABC$ проведите плоскость, параллельную ее основанию ABC .

2. Верны ли утверждения:

1. Если прямая, лежащая в одной плоскости, параллельна прямой, лежащей в другой плоскости, то эти плоскости параллельны.
2. Если плоскость пересекает две данные плоскости по параллельным прямым, то эти плоскости параллельны.
3. Существует бесконечно много плоскостей, параллельных данной прямой и проходящих через точку, не принадлежащую этой прямой.
4. Если две плоскости параллельны одной и той же прямой, то они параллельны.

3. Докажите утверждение:

1. Докажите, что если плоскость пересекает одну из двух параллельных плоскостей, то она пересекает и другую.
2. Отрезки AB и CD лежат соответственно в параллельных плоскостях α и β (рис. 3). Как могут располагаться относительно друг друга прямые AD и BC ?

Форма выполнения задания: решение заданий, построение

Тема 2.2. Перпендикулярность прямых и плоскостей

Задание:

1. Повторение теоретического материала.
2. Выполнение чертежей, нахождение наклонной и перпендикуляра. Решение задач.

I вариант	II вариант
1. Решить задачу:	
1) Длина наклонной 18 см. Угол между наклонной и плоскостью 30°. Чему равна длина проекции наклонной на эту плоскость? 2) Из точки лежащей вне плоскости проведены к этой плоскости две наклонные под углом 30°, равные $2\sqrt{3}$. Их проекции образуют между собой угол 120°. Определить расстояние между основаниями наклонных.	1) Вычислить длину проекции отрезка 20 см, если угол его наклона $0^\circ, 30^\circ, 45^\circ, 90^\circ$. 2) Вычислить угол, под которым диагональ куба наклонена к его грани.

3) Прямоугольный треугольник ABC опирается катетом AC на плоскость α, образуя с ней двугранный угол в 60°. Определить гипотенузу BC, если $AC=a$ и расстояние от вершины B до плоскости равно b. 4) Катеты прямоугольного треугольника ABC равны 12 и 16 дм. Из вершины прямого угла C восстановлен к плоскости треугольника перпендикуляр $CM=28$ дм. Найти расстояние от точки M до гипотенузы.	3) Из центра O круга радиуса, равного 3 дм, восстановлен перпендикуляр OB к его плоскости. К окружности проведена касательная в точке A и на этой касательной отложен от точки касания отрезок AC, равный 2 дм. Найти длину наклонной BC, если $OB=6$ дм. 4) Найти отрезок AB, заключенный между гранями прямого двугранного угла, если проекции этого отрезка на грани равны 25 и 21 см.
---	--

Форма выполнения задания: решение заданий, построение

Задание:

1. Повторение теоретического материала.
2. Письменные ответы на теоретические вопросы.
3. Выполнение чертежей, нахождение наклонной и перпендикуляра. Решение задач.

Задание: решить задачу по теме «Перпендикуляр и наклонная».

1 вариант

- 1) Из точки, не принадлежащей данной плоскости, проведены к ней две наклонные, равные 10 см и 18 см. Сумма длин их проекций на плоскость равна 16 см. Найти проекцию каждой наклонной.
- 2) Длина наклонной 10 см, перпендикуляра, проведённого из той же точки что и наклонная к той же прямой, равна 6 см. Найдите длину проекции наклонной.

2 вариант

- 1) Из точки A к данной плоскости α проведены перпендикуляр AA_1 и две наклонные AB и AC . $CA_1=4$, $\angle ABA_1 = 30^\circ$, $\angle ACA_1 = 60^\circ$, а угол между наклонными 90° . Найти расстояние между основаниями наклонных.
- 2) Из точки A к данной плоскости α проведены перпендикуляр AA_1 и две наклонные AB и AC , каждая из которых наклонена к плоскости под углом 45° , угол между наклонными 120° . Расстояние между основаниями наклонных 12 см. Найти расстояние от точки A до плоскости α .

Форма выполнения задания: решение задачи

Задание: тест

1 Вариант

1. Закончите утверждение:

1. Перпендикуляром к плоскости называется ...
2. Если прямая, лежащая в плоскости, перпендикулярна ортогональной проекции наклонной на эту плоскость, то ...
3. Перпендикуляр, проведенный из точки к плоскости ... всякой наклонной, проведенной из той же точки к той же плоскости.
4. Равные наклонные, проведенные из одной точки к плоскости, имеют ...
5. Геометрическим местом точек, равноудаленных от двух данных точек, является ...

2. Сделайте чертеж и решите задачи.

1. Дана плоскость α . Из точки A проведены к ней две наклонные $AB = 20$ см и $AC = 15$ см. Проекция первой наклонной на эту плоскость равна 16 см. Найдите проекцию второй наклонной.

2. Из точки M , не принадлежащей плоскости α , проведены к ней равные наклонные MA , MB и MC . Докажите, что основания наклонных принадлежат одной окружности. Найдите ее центр.
3. Из точки B проведены к плоскости α две равные по 2 см наклонные. Угол между ними равен 60° , а между их проекциями – 90° . Найдите перпендикуляр, опущенный из точки B на плоскость α .

3. Дополнительное задание:

1. Дан треугольник со сторонами 13 см, 14 см и 15 см. Точка M , не принадлежащая плоскости этого треугольника, удалена от сторон треугольника на 5 см. Найдите перпендикуляр, опущенный из точки M на плоскость данного треугольника.

2 Вариант

1. Закончите утверждение:

- Наклонной к плоскости называется ...
- Если прямая, лежащая в плоскости, перпендикулярна наклонной к этой плоскости, то ... 3. Ортогональная проекция наклонной ... самой наклонной.
- В правильной пирамиде высота проходит через ...
- Геометрическим местом точек, равноудаленных от трех данных точек, не принадлежащих одной прямой, является ...

2. Сделайте чертеж и решите задачи.

- Из точки A проведены к плоскости α наклонная $AB = 9$ см и перпендикуляр $AO = 6$ см. Найдите проекцию этого перпендикуляра на данную наклонную.
- Найдите геометрическое место точек в пространстве, равноудаленных от всех точек данной окружности.
- Из данной точки проведены к данной плоскости две равные наклонные, образующие между собой угол 60° . Угол между их проекциями – прямой. Найдите угол между каждой наклонной и ее проекцией.

3. Дополнительное задание:

1. Точка M удалена от каждой вершины правильного треугольника на $\sqrt{13}$ см, а от каждой его стороны – на 2 см. Найдите перпендикуляр, опущенный из точки M на плоскость треугольника.

Форма выполнения задания: тест

Задание:

составить кроссворд по теме: Перпендикулярность прямых, прямой и плоскости. плоскостей с соблюдением методических рекомендаций по составлению кроссвордов.

Форма выполнения задания: кроссворд.

Тема 2.3. Многогранники

1. Задание:

- Повторение теоретического материала.
- Письменные ответы на теоретические вопросы.
- Выполнение чертежей, решение задач.

2. Задание: изготовить модели многогранников.

Форма выполнения задания: модель многогранника.

Самостоятельная работа №44

- 1. Задание:** составить презентацию «Сечения призмы и пирамиды».

- 2. Задание:** составить презентацию «Сечения призмы и пирамиды».

Форма выполнения задания: презентация

1. Задание:

письменно ответить на вопросы и решить задачи

1 вариант	2 вариант
-----------	-----------

1. Закончите утверждение	
1. Ребрами многогранника называются ... 2. Диагоналями многогранника называются ... 3. Параллелепипед – многогранник, у которого ... 4. Пирамида – многогранник, у которого ... 5. Правильная призма – призма, у которой ...	1. Грани многогранника называются ... 2. Вершинами многогранника называются ... 3. Куб – многогранник, у которого ... 4. Прямая призма – призма, у которой ... 5. Правильная пирамида – пирамида, у которой ...
2. Решить задачу:	
1) Диагональ куба равна $2\sqrt{3}$. Определить полную поверхность куба. 2) Дана четырехугольная пирамида, основание которой – прямоугольник со сторонами 15 и 20 м. Боковые ребра равны 25 м. Найти высоту пирамиды. 3) Найти диагональ прямоугольного параллелепипеда, если его измерения равны: а) 3 дм, 4 дм, 2 дм; б) 5 м, 7 м, 8 м; в) 30 см, 20 см, 120 см.	1) Дана правильная треугольная пирамида. Ее боковая поверхность равна 144 см^2 , апофема – 6 см. Найти сторону основания. 2) В правильной четырехугольной призме площадь основания равна $S=144 \text{ см}^2$, а высота $h=14$ см. Найти диагональ призмы. 3) Найти диагональ прямоугольного параллелепипеда, если его измерения равны: а) 2 дм, 6 дм, 4 дм; б) 3 м, 9 м, 10 м; в) 40 см, 70 см, 110 см.

Форма выполнения задания: письменная работа

2. Задание

- Повторить формулы нахождения площади поверхности прямой призмы и параллелепипеда.
- Выполнить чертеж и по условию решить задачи:

Основание прямой призмы	Высота	$S_{\text{бок.}}$	$S_{\text{полн.}}$
1. Треугольник ABC, $AC=15\text{см}$, $BC=20\text{см}$, $\angle C = 90^\circ$	12см		
2. Параллелограмм ABCK, $AB=3$, $AK=4$, $\angle A = 30^\circ$	8см		
3. Прямоугольник, стороны которого 14см и 5дм.	9см		
4. Трапеция ABCK, $AB=7\text{см}$, $AK=3\text{см}$, $\angle A = 90^\circ$, $\angle B = 60^\circ$	8см		

Форма выполнения задания: решение задачи и ответ на вопросы

Тема 2.4. Векторы в пространстве

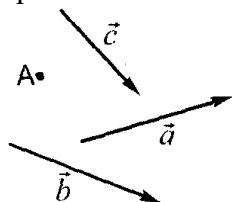
Задание: Составить вопросы по теме «Векторы» (не менее 6 вопросов с ответами).

Форма выполнения задания: вопросы по заданной теме.

Задание: выполнить домашнюю контрольную работу «Векторы»

Вариант 1

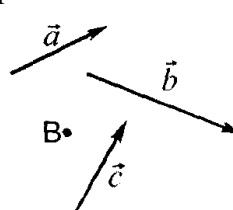
1. От точки А отложите вектор: а) равный $\vec{a}$; б) сонаправленный $\vec{b}$; в) противоположно направленный $\vec{c}$.



2. ABCD – ромб. Равны ли векторы:
а) $\vec{AB}$ и $\vec{DC}$ ____; б) $\vec{DA}$ и $\vec{BC}$ ____;
в) $\vec{AB}$ и $\vec{AD}$ ____.
3. Начертите два неколлинеарных вектора $\vec{a}$ и $\vec{b}$. Постройте вектор $\frac{1}{3}\vec{b} - 2\vec{a}$.
4. В параллелограмме ABCD на стороне AB отмечена точка К так, что АК: KB=2:1, О – точка пересечения диагоналей. Выразите векторы $\vec{OC}$ и $\vec{CK}$ через векторы $\vec{a} = \vec{NB}$ и $\vec{b} = \vec{ND}$.
5. Чему равны координаты вектора $\vec{a} = \vec{i} - 3\vec{j}$
1) $\vec{a}\{0; -3\}$ 2) $\vec{a}\{1; -3\}$ 3) $\vec{a}\{-3; 1\}$
6. Запишите разложение вектора $\vec{d}\{-4; 2\}$ по координатным векторам $\vec{i}$ и $\vec{j}$. _____
7. Даны два вектора $\vec{a}\{-2; 3\}, \vec{b}\{1; 1\}$:
1) найдите координаты вектора $\vec{a} + \vec{b}$ _____
2) будут ли коллинеарными векторы $\vec{a} + \vec{b}$ и $\vec{c}\{-2; 8\}$ _____
8. Найдите координаты вектора $\vec{c} = 3\vec{a} - 2\vec{b}$, если $\vec{a}\{-1; 3\}, \vec{b}\{2; 7\}$. _____

Вариант 2

1. От точки В отложите вектор: а) равный $\vec{a}$; б) сонаправленный $\vec{b}$; в) противоположно направленный $\vec{c}$.



2. ABCD – квадрат. Равны ли векторы:
а) $\vec{BA}$ и $\vec{DC}$ ____; б) $\vec{DA}$ и $\vec{BC}$ ____; в) $\vec{DC}$ и $\vec{DA}$ ____.
3. Начертите два неколлинеарных вектора $\vec{a}$ и $\vec{b}$. Постройте вектор $3\vec{b} - \frac{1}{2}\vec{a}$.
4. В параллелограмме ABCD на стороне BC отмечена точка Р так, что ВР:РС=3:1, О – точка пересечения диагоналей. Выразите векторы $\vec{AO}$ и $\vec{PA}$ через векторы $\vec{a} = \vec{AB}$ и $\vec{b} = \vec{AD}$.
5. Чему равны координаты вектора $\vec{a} = -2\vec{i} + \vec{j}$
1) $\vec{a}\{-2; 0\}$ 2) $\vec{a}\{-2; -1\}$ 3) $\vec{a}\{-2; 1\}$
6. Запишите разложение вектора $\vec{c}\{4; -2\}$ по координатным векторам $\vec{i}$ и $\vec{j}$. _____
7. Даны два вектора $\vec{a}\{-3; 4\}, \vec{b}\{1; 2\}$:
1) найдите координаты вектора $\vec{a} - \vec{b}$ _____
2) будут ли коллинеарными векторы $\vec{a} - \vec{b}$ и $\vec{c}\{4; -2\}$ _____
8. Найдите координаты вектора $\vec{c} = 2\vec{a} + 3\vec{b}$, если $\vec{a}\{-2; 1\}, \vec{b}\{1; 3\}$. _____

Форма выполнения задания: решение контрольной работы.

Тема 2.5. Метод координат в пространстве

Задание : Вычисление координат вектора, длина вектора

- Повторение формул для нахождения длины вектора, координат вектора, середины отрезка.
- Выполнение практических заданий, решение задач.

1 Вариант

1. Найдите координаты вектора: а) $2\vec{i} + 3\vec{j} - 4\vec{k}$; б) $-5\vec{i} + 10\vec{k}$; в) $-\vec{j} + \frac{1}{3}\vec{k}$.
2. Найдите длину вектора: а) $\vec{a}(1, -2, 10)$; б) $\overline{AB}$, если $A(0, -5, 1)$, $B(2, 0, -8)$; в) $\vec{m} + \vec{n}$, если $\vec{m}(6, 2, -6)$, $\vec{n}(2, -2, 0)$.
3. Найдите координаты точки C , если: а) $\overline{CD}(-5, 6, 8)$, $D(0, -1, 2)$; б) $D(-13, 0, 5, 6)$, $\overline{DC}(-5, 0, 0)$.
4. Найдите числа x, y, z , чтобы выполнялось равенство $\vec{f} = x\vec{c} + y\vec{d} + z\vec{e}$, если $\vec{f}(5, -2, 0)$, $\vec{c}(0, 2, -6)$, $\vec{d}(-5, 0, -8)$, $\vec{e}(-5, 2, -4)$.
5. Даны $\vec{a}\{2; -4; 3\}$, $\vec{b}\{-3; 0; 5; 1\}$. Найдите координаты вектора $\vec{c} = \vec{a} + \vec{b}$.
6. Даны $\vec{a}\{1; -2; 0\}$, $\vec{b}\{3; -6; 0\}$, $\vec{c}\{0; -3; 4\}$. Найдите координаты вектора $\vec{p} = 2\vec{a} - \frac{1}{3}\vec{b} - \vec{c}$.
7. Найдите значения m и n , при которых векторы $\vec{a}\{6; n; 1\}$ и $\vec{b}\{m; 16; 2\}$ коллинеарны.

2 Вариант

1. Найдите координаты вектора: а) $3\vec{i} - 4\vec{j} + 2\vec{k}$; б) $-2\vec{i} - \vec{k}$; в) $\vec{j} - 0,5\vec{k}$.
2. Найдите длину вектора: а) $\vec{b}(0, -3, 2)$; б) $\overline{MN}$, если $M(0, -5, 1)$, $N(2, 0, -8)$; в) $\vec{c} - \vec{d}$, если $\vec{c}(0, -2, 6)$, $\vec{d}(-5, 0, 3)$.
3. Найдите координаты точки E , если: а) $\overline{EF}(0, -3, 11)$, $F(5, -1, 0)$; б) $F(5, 0, -9)$, $\overline{FE}(-2, 4, -6)$.
4. Найдите числа u, v, w , чтобы выполнялось равенство $\vec{n} = u\vec{k} + v\vec{l} + w\vec{m}$, если $\vec{n}(-30, 6, -12)$, $\vec{k}(5, -6, 0)$, $\vec{l}(10, -3, 2)$, $\vec{m}(0, 1, 2)$.
5. Даны $\vec{a}\{1; -3; -1\}$, $\vec{b}\{-1; 2; 0\}$. Найдите координаты вектора $\vec{c} = \vec{a} - \vec{b}$.
6. Даны $\vec{a}\{2; 4; -6\}$, $\vec{b}\{-3; 1; 0\}$, $\vec{c}\{3; 0; -1\}$. Найдите координаты вектора $\vec{p} = -0,5\vec{a} + 2\vec{b} - \vec{c}$.
7. Найдите значения m и n , при которых векторы $\vec{a}\{-4; m; 2\}$ и $\vec{b}\{2; -6; n\}$ коллинеарны.

Форма выполнения задания: решение самостоятельной работы.

Задание:

1. Повторение определения скалярного произведения векторов.
2. Показать практическое применение полученных знаний - нахождение угла между векторами.
3. Выполнение практических заданий, решение задач.

1Вариант

1. Определите знак скалярного произведения векторов $\vec{a}$ и $\vec{b}$, если угол φ между ними удовлетворяет неравенствам: а) $0^\circ < \alpha < 90^\circ$; б) $90^\circ < \alpha < 180^\circ$.
2. Угол между векторами $\overline{EF}$ и $\overline{CD}$ равен 90° . Чему равен угол между векторами: а) $-\overline{EF}$ и $\overline{CD}$; б) $-\overline{CD}$ и $\overline{EF}$?
3. Докажите равенство: а) $(\vec{a} + \vec{b})^2 = \vec{a}^2 + 2\vec{a}\vec{b} + \vec{b}^2$; б) $\vec{a}(\vec{b} - \vec{c}) + \vec{b}(\vec{c} - \vec{a}) + \vec{c}(\vec{a} - \vec{b}) = 0$
4. В правильном тетраэдре $ABCD$ с ребром, равным 1, найдите скалярное произведение: а) $\overline{AC} \cdot \overline{AB}$; б) $\overline{DB} \cdot \overline{BC}$; в) $\overline{HQ} \cdot \overline{QC}$, где H и Q – середины соответственно ребер AC и BD .
5. Угол между векторами $\overline{MN}$ и $\overline{KL}$ равен 90° . Чему равен угол между векторами: а) $\overline{MN}$ и $-\overline{KL}$; б) $-\overline{MN}$ и $-\overline{KL}$?

6. Вычислите угол между прямыми AB и CD , если $A(\sqrt{3}; 1; 0); B(0; 0; 2\sqrt{2}); C(0; 2; 0); D(\sqrt{3}; 1; 2\sqrt{2})$

2 Вариант

1. Определите, в каком промежутке находится угол φ между векторами $\vec{a}$ и $\vec{b}$, если: а) $\vec{a} \cdot \vec{b} < 0$; б) $\vec{a} \cdot \vec{b} > 0$.

3. Докажите равенство: а) $\vec{a}^2 - \vec{b}^2 = (\vec{a} + \vec{b})(\vec{a} - \vec{b})$; б) $(\vec{a} - \vec{b})^2 = \vec{a}^2 - 2\vec{a}\vec{b} + \vec{b}^2$.

4. В правильном тетраэдре $ABCD$ с ребром, равным a , найдите скалярное произведение: а) $\vec{AB} \cdot \vec{BC}$; б) $\vec{BC} \cdot \vec{DC}$; в) $\vec{BF} \cdot \vec{FE}$, где E и F – середины соответственно ребер BC и AD .

5. Ребро куба $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ равно 2. Вычислите скалярное произведение векторов а) $\vec{DA_1}$ и $\vec{BB_1}$; $\vec{A_1 B_1}$ и $\vec{BC_1}$ б) $\vec{AB}$ и $\vec{BC_1}$; $\vec{D_1 A}$ и $\vec{CC_1}$.

6. Вычислите угол между прямыми AB и CD , если $A(6; -4; 8); B(8; -2; 4); C(12; -6; 4); D(14; -6; 2)$

Форма выполнения задания: решение самостоятельной работы.

Тема 2.6. Цилиндр, конус и шар

Задание: выполнить домашнюю контрольную работу «Тела вращения».

Вариант 1	Вариант 2
1. Сколько плоскостей симметрии имеет шар: А. одну; В. две; С. ни одной; Д. бесконечно много; Е. четыре. 2. Какое из следующих утверждений неверно? Цилиндр можно получить в результате: а) вращения прямоугольника вокруг одной из его диагоналей; б) вращения квадрата вокруг одной из его диагоналей; с) вращения прямоугольника вокруг одной из его сторон; д) вращения прямоугольника вокруг одной из прямых соединяющих середины двух его противоположных сторон. 3. Развертка боковой поверхности цилиндра является квадратом, диагональ которого равна 10 см. Найдите площадь боковой поверхности цилиндра.	1. Сколько плоскостей симметрии имеет конус: А. одну; В. две; С. столько же, сколько осей симметрии имеет его сечение; Д. ни одной; Е. бесконечно много. 2. Какое из следующих утверждений верно? а) каждое сечение шара является кругом; б) каждое сечение сферы является кругом; с) каждое сечение шара, проходящее через его центр является кругом. 3. Развертка боковой поверхности цилиндра является прямоугольником, диагональ которого равна 8 см, а угол между диагоналями – 30°. Найдите площадь боковой поверхности цилиндра.

Форма выполнения задания: выполнение контрольной работы.

- Повторение теоретического материала.
- Письменные ответы на теоретические вопросы.

1 Вариант

1. Цилиндром называется ...

2. Основаниями цилиндра являются ...
3. Образующими цилиндра называются ...
4. Осью цилиндра называется ...
5. Цилиндр имеет ... осевых сечений.
6. Конус получается следующим образом ...
7. Высотой конуса называется ...
8. Боковой поверхностью конуса называется ...
9. Усеченным конусом называется ...
10. Высотой усеченного конуса называется ...

Вариант 2

1. Цилиндр получается следующим образом ...
 2. Высотой цилиндра называется ...
 3. Боковой поверхностью цилиндра называется ...
 4. Осевым сечением цилиндра называется ...
 5. Цилиндр имеет ... образующих.
 6. Конусом называется ...
 7. Вершиной конуса называется ...
 8. Образующими конуса называются ...
 9. Наклонным конусом называется ...
 10. Высотой наклонного конуса называется ...
- Форма выполнения задания: работа с основными понятиями темы

Задание:

сделать чертеж и решить задачи

1 Вариант

1. В цилиндре, радиус основания которого равен 4 см и высота 6 см, проведено сечение, параллельное оси. Расстояние между диагональю сечения и осью цилиндра равно 2 см. Найдите площадь сечения.
2. Через вершину конуса проведено сечение под углом 60° к его основанию. Найдите расстояние от центра основания конуса до плоскости сечения, если высота конуса равна 12 см.
3. Точка M принадлежит высоте конуса. Точка N принадлежит плоскости основания конуса, но находится вне этого основания. Постройте точку пересечения прямой MN с поверхностью конуса.
4. Диагонали осевого сечения усеченного конуса перпендикулярны, высота равна 2 см. Найдите площадь сечения усеченного конуса, проведенного через середину высоты параллельно основаниям.

2 Вариант

1. Высота цилиндра равна 15 см, радиус основания 10 см. Дан отрезок, концы которого принадлежат окружностям обоих оснований и длина которого равна $3\sqrt{41}$ см. Найдите расстояние между данным отрезком и осью цилиндра.
2. Через вершину конуса проведено сечение под углом 30° к его высоте. Найдите площадь сечения, если высота конуса равна $3\sqrt{5}$ см, а радиус основания 5 см.
3. В конусе задано осевое сечение. Точки K и L принадлежат двум образующим конуса, не лежащим в данном сечении. Постройте точку пересечения прямой KL с плоскостью данного осевого сечения.
4. Радиусы оснований усеченного конуса относятся как 1:3, образующая составляет с плоскостью основания угол 45° , высота равна h . Найдите площади оснований.

Форма выполнения задания: тест, решение задач

Тема 2.7. Объемы тел

Задание:

1. Выполнить чертеж и заполнить таблицу

В прямоугольном параллелепипеде с квадратным основанием p – сторона основания, c – высота.

Заполнить таблицу.

	А	Б	В	Г	Д	Е
p	3		6	2	$3\sqrt{2}$	
c	4	11			$\sqrt{15}$	1
V		1,76	122,4	$12\sqrt{13}$		Q

2. Дан прямоугольный параллелепипед, основанием которого является квадрат

	А	Б	В	Г	Д	Е
Сторона квадрата			3,5			
Диагональ квадрата	$5\sqrt{2}$			$2\sqrt{2}$	d	
Периметр квадрата		$4\sqrt{3}$				P
Высота паралл-да	4	9,8			c	
Объём паралл-да			12,74	28,4		V

Форма выполнения задания: решение задач и заполнение таблицы

Задание:

1. Повторение теоретического материала.

2. Решение задач.

1 Вариант

1. Пирамида, объем которой равен V , а в основании лежит прямоугольник, пересечена четырьмя плоскостями, каждая из которых проходит через вершину пирамиды и середины смежных сторон основания. Найдите объем оставшейся части пирамиды.

2. Основанием пирамиды является равносторонний треугольник со стороной, равной 1. Две ее боковые грани перпендикулярны плоскости основания, а третья образует с основанием угол 60° . Найдите объем пирамиды.

3. В основании пирамиды лежит прямоугольный треугольник, один из катетов которого равен 3 см, а прилежащий к нему острый угол равен 30° . Все боковые ребра пирамиды наклонены к плоскости основания под углом 60° . Найдите объем пирамиды.

Дополнительное задание:

4. Центры граней куба, ребро которого равно $2a$, служат вершинами октаэдра. Найдите его объем.

2 Вариант

1. Найдите объем правильной четырехугольной пирамиды, если ее диагональным сечением является правильный треугольник со стороной, равной 1.

2. Основанием пирамиды служит прямоугольник, одна боковая грань перпендикулярна плоскости основания, а три другие боковые грани наклонены к плоскости основания под углом 60° . Высота пирамиды равна 3 см. Найдите объем пирамиды.

3. Боковые грани пирамиды, в основании которой лежит ромб, наклонены к плоскости основания под углом 30° . Диагонали ромба равны 10 см и 24 см. Найдите объем пирамиды.

Дополнительное задание:

4. В куб с ребром, равным a , вписан правильный тетраэдр таким образом, что его вершины совпадают с четырьмя вершинами куба. Найдите объем тетраэдра.

Форма выполнения задания: решение задач

Задание:

1. Письменные ответы на теоретические вопросы.
2. Выполнение чертежей и решение задач.

1 Вариант

1. Объем – это величина, ...
2. Кубическим сантиметром называется ...
3. Равные пространственные фигуры имеют ...
4. Формула объема прямого цилиндра имеет вид ...

Решите задачу:

1. Осевое сечение прямого кругового цилиндра - квадрат со стороной 3 см. Найдите объем цилиндра.
2. Диаметр основания конуса равен 12 см, а угол при вершине осевого сечения равен 90° . Найдите объем конуса.
3. Два конуса имеют общую высоту и параллельные основания. Найдите объем их общей части, если объем каждого конуса равен V .

2 Вариант

1. За единицу объема принимается ...
2. Кубическим метром называется ...
3. Объемом фигуры называется ...
4. Формула объема прямого кругового цилиндра имеет вид ..., где ...

Решите задачу:

1. Диагональ осевого сечения цилиндра равна 2 см и наклонена к плоскости основания под углом 60° . Найдите объем цилиндра.
2. Осевым сечением конуса служит равнобедренный прямоугольный треугольник площади 9 см^2 . Найдите объем конуса.
3. В конус вписан другой конус таким образом, что центр основания вписанного конуса делит высоту данного конуса в отношении 3:2, считая от вершины конуса, а вершина вписанного конуса находится в центре основания данного конуса. Найдите отношение объемов данного и вписанного конусов.

Форма выполнения задания: тест. решение задач

Задание:

1. Повторить формулу вычисления объема шара.
2. Выполнить дополнительные построения к задачам.
3. Сделать вычисления.

1 Вариант

1. Найдите отношение объема шара к объему вписанного в него куба.
2. Найдите отношение объема шара к объему описанного около него октаэдра.
3. В шаре проведена плоскость, перпендикулярная диаметру и делящая его на части, равные 3 см и 9 см. Найдите объемы частей шара.
4. Радиус шарового сектора R , угол в осевом сечении 120° . Найдите объем шарового сектора.

2 Вариант

1. Найдите отношение объема шара к объему вписанного в него октаэдра.
2. Найдите отношение объема шара к объему описанного около него куба.
3. В шаре радиуса 13 см проведены по разные стороны от центра два равных параллельных сечения радиуса 5 см. Найдите объем полученного шарового слоя.

4. Найдите объем шарового сектора, если радиус окружности его основания равен 60 см, а радиус шара 75 см.

Форма выполнения задания: решение задач

Раздел 3. Элементы комбинаторики

Содержание самостоятельной работы

Задание:

1. Повторение теоретического материала, правил комбинаторики и формул.
2. Применение формул комбинаторики для нахождения значений выражений и решения задач.
3. Вычислить:

1 вариант	$\frac{5! - 3!}{4!}$	$\frac{p_6 - p_2}{4!}$	$C_8^3 + 3!$
2 вариант	$\frac{4!}{3! + 6!}$	$\frac{A_{12}^5}{4!}$	$C_7^2 \cdot 5! + A_4^2$
3 вариант	$\frac{5! \cdot 3!}{6!}$	$A_{12}^5 \cdot p_5$	$6! - C_{10}^8$

4. Решить задачи:

1 Вариант

1. Сколько трехбуквенных слов можно образовать из букв слова «АРБУЗ»?
2. Сколько трехбуквенных слов можно образовать из букв слова «ПЕРСИК»?
3. В шахматном турнире участвуют 16 человек. Сколько партий должно быть сыграно в турнире, если между любыми двумя участниками должна быть сыграна одна партия?
4. Сколько существует вариантов рассаживания вокруг стола 6 гостей на 6 стульях?

2 Вариант

1. Сколько различных слов, даже бессмысленных можно образовать, представляя буквы «АРБУЗ»?
2. Сколько трехзначных чисел можно составить из цифр 2;3;4;5;6?
3. В хоровом кружке занимаются 9 человек. Необходимо выбрать двух солистов. Сколькими способами это можно сделать?
4. Сколькими способами 10 футбольных команд могут разыграть между собой золотые, бронзовые и серебряные медали?

3 Вариант

1. Сколько двузначных чисел можно составить из цифр 2;4;6;7;9?
2. Сколько различных слов, даже бессмысленных, можно образовать представляя буквы «ПЕРСИК»?
3. В спортивной команде 9 человек. Необходимо выбрать капитана и его заместителя. Сколькими способами это можно сделать?
4. В магазине продаются блокноты 7 разных видов и ручки 4 разных видов. Сколькими разными способами можно выбрать покупку из одного блокнота и одной ручки?

Форма выполнения задания: решение задач

1. Задание: создать презентацию «Элементы комбинаторики»

2. Задание: подготовить сообщение «История происхождения теории вероятностей» или создать презентацию «Элементы математической статистики».

Форма выполнения задания: сообщение или презентация.

Раздел 4. Элементы теории вероятностей и математической Содержание самостоятельной работы Задание.

1. Повторить формулы для решения задач вероятностными методами.
2. Решение задач.

1 Вариант

1. Из 100 изготовленных пальто оказалось 7 третьего сорта, а остальные пальто первого и второго сорта. Какова вероятность, что пять отобранных пальто будут первого или второго сорта.
2. Из урны, в которой 30 шаров белых и 4 красных, наудачу вынимаются 3 шара. Найти вероятность того, что среди них есть хотя бы один красный шар.
3. Из полного набора костей домино наугад берут 3 кости. Какова вероятность того, что хотя бы две из них дубли?
4. В урне 6 белых и 5 красных шаров. Наугад последовательно без возврата вынимают 2 шара. Найти вероятность того, что оба шара красные.
5. Партия из 100 изделий содержит 40 изделий 1-го сорта, а остальные второго сорта. Наудачу берут 4 изделия, найти вероятность того, что все они будут одного сорта.

2 Вариант

1. Студент знает 30 из 40 вопросов программы. Каждый билет содержит два вопроса программы. Найти вероятность того, что студент знает оба вопроса билета.
2. В партии из 10 приборов 8 не имеют дефекта. Найти вероятность того, что из двух наудачу взятых приборов хотя бы один без дефекта.
3. Открываются одна за другой карты колоды из 36 штук. Какова вероятность того, что первой картой пиковой масти окажется пятая карта?
4. Среди 17 студентов группы, из которых восемь девушек, разыгрывается семь билетов, причем каждый может выиграть, только один билет. Какова вероятность того, что среди обладателей билетов окажутся четыре девушки?
5. Найти вероятность того, что в 4-х значном номере наудачу взятой машины: а) все цифры различны, б) все цифры одинаковы.

Форма выполнения задания: решение задач

Список литературы

Основные источники:

1. Алимов Ш.А. и др. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа (базовый и углубленный уровни). 10–11 классы. М.: Просвещение, 2024. 464 с.
2. Атанасян Л.С., Бутузов В.Ф., Кадомцев С.Б. и др. Математика: алгебра и начала математического анализа. Геометрия. Геометрия (базовый и углубленный уровни). 10–11 классы. М.: Просвещение, 2024. 256 с.
3. Башмаков М.И. Математика: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования. М.: Академия, 2024. 256 с.
4. Башмаков М.И. Математика. Электронный учеб.-метод. комплекс для студ. учреждений сред. проф. образования. М.: Просвещение, 2024. 321 с.
5. Колмагоров А.Н. Алгебра и начала анализа, 10-11 классы. М.: Просвещение, 2024. 276 с.

Дополнительные источники:

1. Мордкович А.Г. Алгебра и начала анализа. 10-11 кл. В двух частях. Ч.1: Учеб. для общеобразовательных учреждений. – 4-е изд. – М.: Мнемозина, 2024
2. Мордкович А.Г. Алгебра и начала анализа. 10-11 кл. В двух частях. Ч.2: Задачник для общеобразовательных учреждений. – 4-е изд. – М. Мнемозина, 2024
3. Колмогоров А.Н., Алгебра и начала анализа. 10-11 кл. Учебное пособие для общеобразовательных учреждений. – 3-е изд. – М.: Просвещение, 2024

Интернет-ресурсы:

1. Сайт Московского центра непрерывного математического образования (МЦНМО) [Электронный ресурс] -<http://www.mccme.ru>
2. Сайт Allmath.ru — вся математика в одном месте [Электронный ресурс]
3. Графики функций [Электронный ресурс]- <http://www.graphfunk.narod.ru>
4. http://www.exponenta.ru/educat/links/1_educ.asp#0 – Полезные ссылки на сайты математической и образовательной направленности: Учебные материалы, тесты
5. <http://www.fxyz.ru/> – Интерактивный справочник формул и сведения по алгебре, тригонометрии, геометрии, физике.
6. <http://maths.yfa1.ru> – Справочник содержит материал по математике (арифметика, алгебра, геометрия, тригонометрия)