МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

МОСКОВСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Алгебра и геометрия

1 семестр

Учебно-методическое пособие

Для студентов очно-заочной и заочной форм обучения
институтов РТС, ИТ, Электроники

МОСКВА

МИРЭА
2016

Составители: Кузнецова Е.Ю., Морозова Т.А., Малыгина О.А., Таланова Л.Н., Чекалкин Н.С.

Введение

Пособие разработано коллективом преподавателей кафедры высшей математики-2 Московского технологического университета (МИРЭА) для студентов очно-заочной и заочной форм обучения институтов РТС, Информационных технологий и Электроники. Пособие содержит список теоретических вопросов для подготовки к экзамену (зачету) по курсу алгебры и геометрии 1-го семестра, перечень рекомендуемой литературы. Приведены примерные варианты контрольных работ по курсу, образец билета, а также типовой расчет.

Методические указания

Для студентов очно-заочной формы обучения по курсу «Алгебра и геометрия» (1-ый семестр) рекомендуется проведение *двух контрольных работ.*

Для студентов очной формы обучения рекомендуется проведение *контрольной работы №1.*

Контрольная работа №1 проводится по теме *«Алгебра матриц. Решение систем линейных уравнений».*

Примерный вариант контрольной работы №1

1. Вычислить определитель матрицы: $\begin{vmatrix} 1 & 2 & -1 \\ -2 & 3 & 0 \\ -3 & 4 & 6 \end{vmatrix}$

2. Решить матричное уравнение: $X\begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 3 & -1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 3 & -1 \end{pmatrix}$. Сделать проверку.

3. Решить систему уравнений двумя способами: методом Крамера и с помощью обратной матрицы (при нахождении обратной матрицы проверка обязательна): $\begin{cases} x_1 + 2x_2 - 3x_3 = 0 \\ 2x_1 - x_2 + 4x_3 = 5 \\ 3x_1 + x_2 - x_3 = 2 \end{cases}$.

4. Найти общее решение линейной однородной системы уравнений методом Гаусса. Сделать проверку.

$$\begin{cases} x_1 - 3x_2 + x_3 + 2x_4 = 0 \\ 2x_1 - 5x_2 + 4x_3 + 3x_5 = 0 \\ x_1 - 2x_2 + 3x_3 - 2x_4 + 3x_5 = 0 \end{cases}$$

5. Найти общее решение линейной неоднородной системы методом Гаусса. Сделать проверку.

$$\begin{cases} 3x_1 - 5x_2 + 2x_3 + 4x_4 = 2 \\ 7x_1 - 4x_2 + x_3 + 3x_4 = 5 \\ 5x_1 + 7x_2 - 4x_3 - 6x_4 = 3 \end{cases}$$

Контрольная работа №2 проводится по теме *«Скалярное, векторное и смешанное произведение. Прямая и плоскость».*

Примерный вариант контрольной работы №2

1. Даны точки A(1; 0;-1), B(0; 2;-3), C(2; 4; -2), D(-2; 6; 2). Найти:
   - величину внутреннего угла при вершине A в треугольнике ABC;
   - площадь треугольника ABC;
   - объем тетраэдра DABC.
2. Даны точки A(-2; 7; 3), B(1; -2; 8), C (1, 1, 6). Составить:
   - уравнение плоскости, проходящей через эти три точки;
   - каноническое и параметрическое уравнение прямой AB.
3. В треугольнике ABC с вершинами A(-2; 7; 3), B(1; -2; 8), C (1, 1, 6) проведена медиана АД. Найти длину медианы. Составить ее каноническое уравнение.

Замечание: по усмотрению преподавателя количество задач контрольных работ может быть изменено.

Типовой расчет выполняется каждым студентом в отдельной тетради в соответствии с назначенным ему номером варианта. Студент подробно описывает решение каждой задачи, объясняет решения задач преподавателю, отвечает на вопросы. *Наличие выполненного типового расчета является обязательным условием допуска студента на экзамен или зачет.*

По итогам обучения на основе учебного плана проводится экзамен или зачет.

Примерный вариант экзаменационного (или зачетного) билета

1. Решить уравнение $AX = B$, где $A = \begin{pmatrix} -1 & 2 \\ 1 & -3 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} -1 & 2 & 5 \\ 4 & -3 & 1 \end{pmatrix}$. Сделать проверку.

2. Решить систему уравнений $\begin{cases} 3x - 2y = -3 \\ 2x - y = -1 \end{cases}$ методом Крамера.

3. Найти общее решение системы линейных уравнений, сделать проверку,
$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 - 2x_3 - 3x_4 = 4 \\ 2x_1 + 5x_2 - x_3 - 4x_4 = 9 \\ x_1 + 3x_2 + x_3 - x_4 = 5 \end{cases}$$

4. Даны вершины треугольника $A(1,2-1)$, $B(5,5,1)$, $C(3,8,-3)$. Составить каноническое и параметрическое уравнение медианы *АД*.

5. Найти длину высоты пирамиды ABCD, опущенной из вершины D, если $A(1,2-1)$, $B(5,5,1)$, $C(3,8,-3)$ $D(6,8,1)$.

6. Определение гиперболы. Составить уравнение гиперболы с фокусами в точках $F_1(-6,0)$ и $F_2(6,0)$ и эксцентриситетом равным $\sqrt{3}$.Сделать чертеж.

7. Теоретический вопрос (из списка теоретических вопросов).

Теоретические вопросы по курсу

1. Сложение матриц, умножение матрицы на число, умножение матриц. Транспонирование матриц. Основные свойства этих операций.
2. Определители 2-го и 3-го порядка. Основные свойства определителей. Методы вычисления.
3. Обратная матрица. Критерий существования обратной матрицы. Решение матричных уравнений и систем линейных уравнений с помощью обратной матрицы.
4. Понятие ранга матрицы. Элементарные преобразования матриц. Сохранение ранга матриц при элементарных преобразованиях.
5. Системы линейных уравнений: однородные и неоднородные, совместные и несовместные. Метод Гаусса решения систем линейных уравнений.Теорема Кронекера-Капелли. Теорема о существовании нетривиального решения однородной системы. Фундаментальная система решений. Общее решение системы линейных уравнений.
6. Сложение векторов и умножение вектора на число. Свойства линейных операций. Разложение вектора по двум неколлинеарным векторам на плоскости и по трем некомпланарным векторам в пространстве. Понятие базиса.
7. Скалярное произведение векторов, свойства, координатное выражение.
8. Векторное произведение векторов. Геометрические и алгебраические свойства векторного произведения, его координатное выражение.
9. Смешанное произведение векторов. Геометрические и алгебраические свойства смешанного произведения, его координатное выражение.
10. Общее уравнение плоскости. Уравнение плоскости, проходящей через заданную точку, перпендикулярно заданному вектору. Взаимное расположение двух плоскостей. Угол между плоскостями.

11. Канонические уравнения прямой. Уравнение прямой, проходящей через две различные точки. Параметрические уравнения прямой. Прямая как линия пересечения плоскостей. Взаимное расположение двух прямых, прямой и плоскости в пространстве.

12. Кривые второго порядка на плоскости: эллипс, гипербола, парабола. Выводы уравнений кривых второго порядка исходя из их геометрических свойств.

13. Исследование формы эллипса, гиперболы и параболы по их каноническим уравнениям. Эксцентриситет эллипса и гиперболы. Директрисы эллипса и гиперболы.

14. Поверхности второго порядка в пространстве: эллипсоид, гиперболоиды, параболоиды, конусы, цилиндрические поверхности. Канонические уравнения поверхностей второго порядка. Примеры.

Рекомендуемая литература

1. Краснов М.Л., Киселев А.И., Макаренко Г.И., Шикин Е.В., Заляпин В.И. Вся высшая математика. Том 1- 4. М.: URSS, 2005.

2. Краснов М.Л., Киселев А.И. и др., Вся высшая математика, ч.1. М: Эдиториал УРСС, 2012.

3. Сборник задач по математике для втузов. В 4 частях. Ч.1./Под ред. А.В. Ефимова и А.С. Поспелова – М.: Изд-во физ.-мат. лит., 2003.

4. Ильин В. А., Ким Г. Д. Линейная алгебра и аналитическая геометрия. – М.: Проспект, 2012.

Основные типы задач
по курсу «Алгебра и геометрия» (1-ый семестр)

Задача 1. Вычислить определитель.

1	$\begin{vmatrix} 1 & 1 & -2 & 0 \\ 3 & 6 & -2 & 5 \\ 1 & 0 & 6 & 4 \\ 2 & 3 & 5 & -1 \end{vmatrix}$	8	$\begin{vmatrix} 3 & 1 & 2 & 0 \\ 5 & 0 & -6 & 1 \\ -2 & 2 & 1 & 3 \\ -1 & 3 & 2 & 1 \end{vmatrix}$
2	$\begin{vmatrix} 2 & 0 & -1 & 3 \\ 6 & 3 & -9 & 0 \\ 0 & 2 & -1 & 3 \\ 4 & 2 & 0 & 6 \end{vmatrix}$	9	$\begin{vmatrix} 1 & -1 & 0 & 3 \\ 3 & 2 & 1 & -1 \\ 1 & 2 & -1 & 3 \\ 4 & 0 & 1 & 2 \end{vmatrix}$
3	$\begin{vmatrix} 2 & 7 & 2 & 1 \\ 1 & 1 & -1 & 0 \\ 3 & 4 & 0 & 2 \\ 0 & 5 & -1 & -3 \end{vmatrix}$	10	$\begin{vmatrix} 5 & 0 & 4 & 2 \\ 1 & -1 & 2 & 1 \\ 4 & 1 & 2 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 1 \end{vmatrix}$
4	$\begin{vmatrix} 4 & -5 & -1 & -5 \\ -3 & 2 & 8 & -2 \\ 5 & 3 & 1 & 3 \\ -2 & 4 & -6 & 8 \end{vmatrix}$	11	$\begin{vmatrix} 6 & 2 & -10 & 4 \\ -5 & -7 & -4 & 1 \\ 2 & 4 & -2 & -6 \\ 3 & 0 & -5 & 4 \end{vmatrix}$
5	$\begin{vmatrix} 3 & 5 & 3 & 2 \\ 2 & 4 & 1 & 0 \\ 1 & -2 & 2 & 1 \\ 5 & 1 & -2 & 4 \end{vmatrix}$	12	$\begin{vmatrix} -1 & -2 & 4 & 1 \\ 2 & 3 & 0 & 6 \\ 2 & -2 & 1 & 4 \\ 3 & 1 & -2 & -1 \end{vmatrix}$
6	$\begin{vmatrix} 3 & 2 & 0 & -5 \\ 4 & 3 & -5 & 0 \\ 1 & 0 & -2 & 3 \\ 0 & 1 & -3 & 4 \end{vmatrix}$	13	$\begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ -2 & 1 & -4 & 3 \\ 3 & -4 & -1 & 2 \\ 4 & 3 & -2 & -1 \end{vmatrix}$
7	$\begin{vmatrix} 2 & -1 & 2 & 0 \\ 3 & 4 & 1 & 2 \\ 2 & -1 & 0 & 1 \\ 1 & 2 & 3 & -2 \end{vmatrix}$	14	$\begin{vmatrix} -1 & 1 & -2 & 3 \\ 1 & 2 & 2 & 3 \\ -2 & 3 & 1 & 0 \\ 2 & 3 & -2 & 0 \end{vmatrix}$

Задача 2. Решить систему по формулам Крамера. Сделать проверку.

1. $\begin{cases} 2x_1 + x_2 + 3x_3 = 7 \\ 2x_1 + 3x_2 + x_3 = 1 \\ 3x_1 + 2x_2 + x_3 = 6 \end{cases}$

2. $\begin{cases} 2x_1 - x_2 + 2x_3 = 3 \\ x_1 + x_2 + 2x_3 = -4 \\ 4x_1 + x_2 + 4x_3 = -3 \end{cases}$

3. $\begin{cases} 3x_1 - x_2 + x_3 = 12 \\ x_1 + 2x_2 + 4x_3 = 6 \\ 5x_1 + x_2 + 2x_3 = 3 \end{cases}$

4. $\begin{cases} 2x_1 - x_2 + 3x_3 = -4 \\ x_1 + 3x_2 - x_3 = 11 \\ x_1 - 2x_2 + 2x_3 = -7 \end{cases}$

5. $\begin{cases} 3x_1 - 2x_2 + 4x_3 = 12 \\ 3x_1 + 4x_2 - 2x_3 = 6 \\ 2x_1 - x_2 - x_3 = -9 \end{cases}$

6. $\begin{cases} 8x_1 + 3x_2 - 6x_3 = -4 \\ x_1 + x_2 - x_3 = 2 \\ 4x_1 + x_2 - 3x_3 = -5 \end{cases}$

7. $\begin{cases} 4x_1 + x_2 - 3x_3 = 9 \\ x_1 + x_2 - x_3 = -2 \\ 8x_1 + 3x_2 - 6x_3 = 12 \end{cases}$

8. $\begin{cases} 2x_1 + 3x_2 + 4x_3 = 33 \\ 7x_1 - 5x_2 = 24 \\ 4x_1 + 11x_3 = 39 \end{cases}$

9. $\begin{cases} 2x_1 + 3x_2 + 4x_3 = 12 \\ 7x_1 - 5x_2 + x_3 = -33 \\ 4x_1 + x_3 = -7 \end{cases}$

10. $\begin{cases} x_1 + 4x_2 - x_3 = 6 \\ 5x_2 + 4x_3 = -20 \\ 3x_1 - 2x_2 + 5x_3 = -22 \end{cases}$

11. $\begin{cases} 3x_1 - 2x_2 + 4x_3 = 21 \\ 3x_1 + 4x_2 - 2x_3 = 9 \\ 2x_1 - x_2 - x_3 = 10 \end{cases}$

12. $\begin{cases} x_1 - 2x_2 + 3x_3 = 14 \\ 2x_1 + 3x_2 - 4x_3 = -16 \\ 3x_1 - 2x_2 - 5x_3 = -8 \end{cases}$

13. $\begin{cases} 3x_1 + 4x_2 - 2x_3 = 11 \\ 2x_1 - x_2 - x_3 = 4 \\ 3x_1 - 2x_2 + 4x_3 = 11 \end{cases}$

14. $\begin{cases} x_1 + 5x_2 - 6x_3 = -15 \\ 3x_1 + x_2 + 4x_3 = 13 \\ 2x_1 - 3x_2 + x_3 = 9 \end{cases}$

Задача 3. Решить неоднородную систему линейных уравнений методом Гаусса. Выделить общее решение однородной системы и частное решение неоднородной системы.

1. $\begin{cases} 2x_1 - x_2 + 3x_4 = -3 \\ -3x_1 + 2x_2 + x_3 - 4x_4 = 3 \\ x_2 + 2x_3 + x_4 = -3 \end{cases}$

2. $\begin{cases} x_1 + 3x_2 + 5x_3 + 5x_4 = 3 \\ -x_1 + 3x_2 + 7x_3 + x_4 = 3 \\ 2x_1 + x_2 + 5x_4 = 1 \end{cases}$

3. $\begin{cases} x_1 - x_3 + 2x_4 = 1 \\ 3x_1 + x_2 - x_3 + 5x_4 = 1 \\ 3x_1 + 2x_2 + x_3 + 4x_4 = -1 \end{cases}$

4. $\begin{cases} x_1 + 3x_2 + 2x_3 - x_4 = 3 \\ x_1 - x_2 + 3x_4 = 6 \\ 3x_1 + x_2 + 2x_3 + 5x_4 = 15 \end{cases}$

5. $\begin{cases} x_1 + x_2 + 2x_3 = 1 \\ x_1 - 2x_2 - x_3 + 3x_4 = 4 \\ 3x_1 + x_2 + 4x_3 + 2x_4 = 5 \end{cases}$

6. $\begin{cases} x_1 + 2x_2 + 5x_3 - x_4 = 1 \\ x_1 - 3x_2 - 5x_3 + 4x_4 = -4 \\ -2x_1 - x_2 - 4x_3 - x_4 = 1 \end{cases}$

7. $\begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 + 2x_4 = 2 \\ 2x_1 - 3x_2 + 12x_3 - x_4 = 9 \\ 3x_1 + x_2 + 7x_3 + 4x_4 = 8 \end{cases}$

8. $\begin{cases} -x_1 + 2x_2 + 5x_3 + x_4 = 3 \\ -3x_1 + 2x_2 + 7x_3 - x_4 = 1 \\ x_1 + x_2 + x_3 + 2x_4 = 3 \end{cases}$

9. $\begin{cases} x_1 + 3x_2 + 2x_3 + 4x_4 = 2 \\ 3x_1 - 2x_2 - 5x_3 + x_4 = -5 \\ -2x_1 + 5x_2 + 7x_3 + 3x_4 = 7 \end{cases}$

10. $\begin{cases} x_1 + x_2 - x_3 + 3x_4 = 3 \\ 2x_1 + x_2 - 4x_3 + 5x_4 = 5 \\ -3x_1 - 2x_2 + 5x_3 - 8x_4 = -8 \end{cases}$

11. $\begin{cases} x_1 - 2x_2 - 7x_3 - x_4 = 3 \\ x_1 + x_2 - x_3 + 2x_4 = -3 \\ 2x_1 - x_2 - 8x_3 + x_4 = 0 \end{cases}$

12. $\begin{cases} x_1 + 2x_2 + 5x_3 - x_4 = 4 \\ 2x_1 + 6x_3 + 2x_4 = 12 \\ 3x_1 - 2x_2 + 7x_3 + 5x_4 = 20 \end{cases}$

13. $\begin{cases} x_1 - x_2 + 3x_3 - 4x_4 = 1 \\ -2x_1 + x_2 + x_3 + 7x_4 = -3 \\ 3x_1 - x_2 - 5x_3 - 10x_4 = 5 \end{cases}$

$$14.\begin{cases} x_1 - x_2 + x_3 - 3x_4 = -5 \\ -2x_1 + x_2 + x_3 + 2x_4 = 7 \\ 3x_1 - x_2 - 3x_3 - x_4 = -9 \end{cases}$$

Задача 4. Даны векторы $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}$.

а) проверить, будут ли коллинеарны или ортогональны два указанных вектора;

b) проверить, будут ли компланарны три вектора.

№	$\vec{a}$	$\vec{b}$	$\vec{c}$	а)	б)
1	$3\mathbf{i}+4\mathbf{j}+\mathbf{k}$	$\mathbf{i}-2\mathbf{j}+7\mathbf{k}$	$3\mathbf{i}-6\mathbf{j}+21\mathbf{k}$	$\vec{b}, \vec{c}$	$2\vec{a}, -3\vec{b}, \vec{c}$
2	$2\mathbf{i}-3\mathbf{j}+\mathbf{k}$	$\mathbf{j}+4\mathbf{k}$	$5\mathbf{i}+2\mathbf{j}-3\mathbf{k}$	$\vec{a}, \vec{c}$	$\vec{a},\ 2\vec{b},\ 3\vec{c}$
3	$2\mathbf{i}-4\mathbf{j}-2\mathbf{k}$	$7\mathbf{i}+3\mathbf{j}$	$5\mathbf{i}+2\mathbf{j}-7\mathbf{k}$	$\vec{a}, \vec{c}$	$3\vec{a},\ 2\vec{b},\ 3\vec{c}$
4	$-7\mathbf{i}+2\mathbf{k}$	$2\mathbf{i}-6\mathbf{j}+4\mathbf{k}$	$\mathbf{i}-3\mathbf{j}+2\mathbf{k}$	$\vec{b}, \vec{c}$	$2\vec{a}, 4\vec{b}, 3\vec{c}$
5	$-4\mathbf{i}+2\mathbf{j}-\mathbf{k}$	$3\mathbf{i}+5\mathbf{j}-2\mathbf{k}$	$\mathbf{j}+5\mathbf{k}$	$\vec{a}, \vec{b}$	$\vec{a},\ 6\vec{b},\ 3\vec{c}$
6	$3\mathbf{i}-2\mathbf{j}+\mathbf{k}$	$2\mathbf{j}-3\mathbf{k}$	$-3\mathbf{i}+2\mathbf{j}-\mathbf{k}$	$\vec{a}, \vec{c}$	$5\vec{a},\ 4\vec{b},\ 3\vec{c}$
7	$4\mathbf{i}-\mathbf{j}+3\mathbf{k}$	$2\mathbf{i}+\mathbf{j}-5\mathbf{k}$	$7\mathbf{i}+2\mathbf{j}+4\mathbf{k}$	$\vec{b}, \vec{c}$	$7\vec{a},\ 2\vec{b}, 5\vec{c}$
8	$4\mathbf{i}+2\mathbf{j}-3\mathbf{k}$	$2\mathbf{i}+\mathbf{k}$	$-12\mathbf{i}-6\mathbf{j}+9\mathbf{k}$	$\vec{a}, \vec{c}$	$2\vec{a},\ 3\vec{b}, -4\vec{c}$
9	$-\mathbf{i}+5\mathbf{k}$	$-3\mathbf{i}+2\mathbf{j}+2\mathbf{k}$	$-2\mathbf{i}-4\mathbf{j}+\mathbf{k}$	$\vec{b}, \vec{c}$	$7\vec{a},\ 2\vec{b}, -3\vec{c}$
10	$6\mathbf{i}-4\mathbf{j}+6\mathbf{k}$	$9\mathbf{i}-6\mathbf{j}+9\mathbf{k}$	$\mathbf{i}-8\mathbf{k}$	$\vec{a}, \vec{b}$	$3\vec{a}, -4\vec{b}, -9\vec{c}$
11	$5\mathbf{i}-3\mathbf{j}+4\mathbf{k}$	$2\mathbf{i}-4\mathbf{j}-2\mathbf{k}$	$3\mathbf{i}+5\mathbf{j}-7\mathbf{k}$	$\vec{b}, \vec{c}$	$\vec{a}, -2\vec{b}, 6\vec{c}$
12	$-4\mathbf{i}+3\mathbf{j}-7\mathbf{k}$	$4\mathbf{i}+6\mathbf{j}-2\mathbf{k}$	$6\mathbf{i}+9\mathbf{j}-3\mathbf{k}$	$\vec{b}, \vec{c}$	$-2\vec{a},\ 4\vec{b}, 7\vec{c}$
13	$-5\mathbf{i}+2\mathbf{j}-2\mathbf{k}$	$7\mathbf{i}-5\mathbf{k}$	$2\mathbf{i}+3\mathbf{j}-2\mathbf{k}$	$\vec{a}, \vec{c}$	$8\vec{a}, -3\vec{b}, 11\vec{c}$
14	$-4\mathbf{i}-6\mathbf{j}+2\mathbf{k}$	$2\mathbf{i}+3\mathbf{j}-\mathbf{k}$	$-\mathbf{i}+5\mathbf{j}-3\mathbf{k}$	$\vec{a}, \vec{b}$	$3\vec{a},\ 7\vec{b}, -2\vec{c}$

Задача 5. Даны координаты вершин пирамиды ABCD. Найти:

- в треугольнике ABC угол между сторонами AB и AC;
- площадь треугольника ABC;
- объем пирамиды ABCD;
- длину высоты пирамиды, опущенной из вершины D.

№				
1	A (1; 2; 1)	B (-1; 2; 4)	C (2; 0; 6)	D (-2; 5; -1)

2	A (0; 1; 2)	B (2; 3; -4)	C (-1; 2; 5)	D (-3; 1; -1)
3	A (0; 2; 3)	B (3; 1; 2)	C (1; 3; -1)	D (4; -1; -3)
4	A (1; 0; 3)	B (6; -5; 2)	C (0; 2; 3)	D (6; 5; 1)
5	A (1; 1; 0)	B (3; 2; -5)	C (3; 3; -2)	D (5; 3; -2)
6	A (6; 0; 4)	B (0; 6; 4)	C (4; 6; 0)	D (0; -6; 4)
7	A (3; 2; 4)	B (2; 4; 3)	C (4; 3; -1)	D (4; -2; 3)
8	A (6; -3; 5)	B (5; -6; 3)	C (9; -1; 6)	D (5; -1; 2)
9	A (1; -1; 6)	B (4; 5; -2)	C (-1; 3; 0)	D (1; 2; 5)
10	A (4; 2; 2)	B (3; 0; 4)	C (0 ; 2; 3)	D (5; -2; -4)
11	A (-2; 3; 2)	B (-3; 0; 4)	C (0; 2 ; 3)	D (1; 2; -4)
12	A (4; 2; -1)	B (3; 0; 4)	C (1; 2; 1)	D (2; 8; 4)
13	A (1; 2; 3)	B (-1; 2; -3)	C (-2; 3; 1)	D (7; 5; 9)
14	A (3; 5; 4)	B (8; 7; 4)	C (5; 10; 3)	D (4; 7; 8)

Задача 6. Для точек A,B,C,D из задачи 5 составить уравнения:
- плоскости ABC;
- плоскости, проходящей через точку D, перпендикулярно прямой AB;
- каноническое и параметрическое уравнения прямой BC.

Задача 7. Составить канонические уравнения кривых и сделать чертеж. (В пунктах заданы: a) эллипс; b) гипербола. Здесь F-фокус, a- большая (действительная) полуось, b-малая (мнимая полуось). В пункте c) парабола с вершиной в точке O(0,0), D- директриса).

№ вар.	a) эллипс	b) гипербола	c) парабола
1	b=15; F_1(-10,0); F_2(2,0)	a=4; F_1(-3,0); F_2(7,0)	D: x= 3
2	b=2; F_1(0,-4); F_2(0,6)	b=3; F_1(-7,0); F_2(1,0)	D: y= 2
3	a=4; F_1(-3,2); F_2(3,2)	b=3; F_1(0,0); F_2(0,10)	D: y= -1

4	b=3; F_1(-4,-1); F_2(4,-1)	a=5; F_1(0,-15); F_2(0,1)	D: x= -1
5	b=2; F_1(5,3); F_2(5,-3)	b=4; F_1(3,-5); F_2(3,5)	D: x= 1
6	a=7; F_1(-6,0); F_2(0,0)	a=3; F_1(-7,2); F_2(7,2)	D: y= 7
7	b=4; F_1(-5,3); F_2(5,3)	a=5; F_1(-12,0); F_2(6,0)	D: y= - 5
8	b=2; F_1(7,-1); F_2(7,1)	a=2; F_1(0,-10); F_2(0,2)	D: x= - 3
9	a=6; F_1(-4,-6); F_2(4,-6)	b=4; F_1(-9,0); F_2(7,0)	D: x= 4
10	b=2; F_1(0,1); F_2(0,7)	b=9; F_1(0,-6); F_2(0,16)	D: y= - 2
11	a=8; F_1(-2,0); F_2(8,0)	b=2; F_1(-4,-3); F_2(-4,3)	D: x= - 8
12	b=5; F_1(-2,-2); F_2(-2,2)	a=4; F_1(-2,0); F_2(12,0)	D: y= 3,5
13	a=5; F_1(2,-4); F_2(2,4)	b=6; F_1(-10,-4); F_2(10,-4)	D: y= - 6
14	a=9; F_1(-3,5); F_2(3,5)	a=6; F_1(-13,0); F_2(9,0)	D: x= - 9

Задача 8. ∗ Определить тип поверхности второго порядка, заданной уравнением. Сделать чертеж. Найти уравнение сечения поверхности плоскостью. (Задача не является обязательной, включается в типовой расчет по указанию преподавателя).

N вар.	Уравнение поверхности	Уравнение плоскости
1	$x^2 - 4y^2 + 9z^2 - 36 = 0$	z = 0
2	$\frac{x^2}{25} + \frac{y^2}{9} + \frac{z^2}{9} = 1$	x = - 4
3	$\frac{x^2}{36} + \frac{y^2}{9} - \frac{z^2}{16} = 0$	z = 4
4	$9x^2 + 4y^2 - 36z = 0$	y = 0
5	$25x^2 - y^2 - 9z^2 - 225 = 0$	y = 0
6	$9x^2 + 4y^2 + 16z^2 - 144 = 0$	z = 0
7	$4x^2 + y^2 - 16z = 0$	z = 1
8	$\frac{x^2}{9} + \frac{y^2}{25} = \frac{z^2}{4}$	y = - 5
9	$\frac{x^2}{16} + \frac{z^2}{9} = 2y$	z = 0
10	$x^2 + 9y^2 - 4z^2 - 36 = 0$	x = 6
11	$\frac{x^2}{9} + \frac{y^2}{4} - \frac{z^2}{16} = -1$	x = 0

12	$4x^2 + 36y^2 - 36z = 0$	z =1
13	$x^2 + 9y^2 - 36z^2 - 324 = 0$	x=0
14	$16x^2 + 9y^2 - 144z^2 = 0$	z=1

Заключение

Материал курса «Алгебра и геометрия» (1-ый семестр) используется далее в процессе изучения следующих дисциплин:

- курса «Алгебра и геометрия», 2-ой семестр,
- курса математического анализа,
- курса дифференциальных уравнений,
- курса теории вероятностей и случайных процессов,
- курса физики,
- курса основ теории цепей и др.

Содержание