

Лабораторная работа 2.1

1. Найти несколько определений понятия «Компьютерная алгебра».

Компьютерная алгебра — область математики, лежащая на стыке алгебры и вычислительных методов.

Компьютер алгебра является научной областью, которая относится к изучению и разработке алгоритмов и программного обеспечения для управления математическими выражениями и другими математическими объектами .

2. Классификация (виды, примеры) математических объектов компьютерной алгебры. В том числе рассмотреть, есть ли различия с точки зрения «математики/алгебры» (как таковой) и «компьютерной алгебры».

Классификация из областей математики:

1. Теория чисел: простые числа
2. Абстрактная алгебра: группы, кольца, поля.
3. Многочлены.
4. Линейная алгебра: матрицы, системы линейных уравнений, линейные пространства.

Компьютерная алгебра рассматривает такие объекты, которые имеют слишком вычислительный характер, чтобы встречаться в книгах по алгебре, и слишком алгебраический характер, чтобы быть представленными в учебниках по информатике.

3. Особенности работы с математическими объектами «на бумаге» и «на компьютере». В том числе рассмотреть особенности/различия представления целых и дробных чисел.

Массивы:

В программах обычно задаются специально через решетку, возникающую при вводе размера массива, или с помощью квадратных скобок, в каждой из которых указывается содержимое через запятую.

Логарифмы:

Часто можно встретить, что под функцией $\log()$ на компьютере принимается 10тичный логарифм.

Степени/индексы (прибавляемые к названиям переменных):

Степени задаются с помощью знаков "^^" и "^^^". Индексы, как правило, просто не пишут более маленькими, или специально форматируют.

Дробные числа:

Записываются через "/"

4. Найти определение понятий «Алгебраические функции», «Трансцендентных функции».

Алгебраическая функция — элементарная функция, которая в окрестности каждой точки области определения может быть неявно задана с помощью алгебраического уравнения.

Трансцендентная функция — аналитическая функция, не являющаяся алгебраической. Простейшими примерами трансцендентных функций служат показательная функция, тригонометрические функции, логарифмическая функция.

5. Составить классификации алгебраических функций и трансцендентных функций. В том числе дать их описание и способы работы с ними. Рассмотреть как с точки зрения «математики/алгебры» (как таковой), так и с точки зрения «компьютерной алгебры».

К числу алгебраических функций относятся:

- Целая рациональная функция (Многочлен или Полином):
- Дробно–рациональная функция – отношение двух многочленов;
- Иррациональная функция (если в составе операций над аргументом имеется извлечение корня).

К числу трансцендентных функций относятся функции:

- Показательная,
- Логарифмическая,
- Тригонометрические,
- Обратные тригонометрические.

6. Рассмотреть представление матриц / интегралов / производной / систем линейных уравнений как с точки зрения «математики/алгебры» (как таковой) так и с точки зрения «компьютерной алгебры».

Интеграл:

Maxima:

```
(%i1) integrate(sin(x), x);  
(%o1) -cos(x)
```

Математическое представление:

$$\int \sin(x) dx$$

Система линейных уравнений:

Maxima:

```
(%i2) linsolve([x+1, x+y, y+3], [x,y]);  
(%o2) []
```

$$\begin{cases} a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \dots + a_{1n}x_n = b_1, \\ a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + \dots + a_{2n}x_n = b_2, \\ \vdots \\ a_{m1}x_1 + a_{m2}x_2 + \dots + a_{mn}x_n = b_m. \end{cases}$$

$$A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} \dots a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} \dots a_{2n} \\ \dots & \dots \dots \dots \\ a_{m1} & a_{m2} \dots a_{mn} \end{pmatrix}$$

Maxima:

```
(%i4) A: matrix(
      [3,5,6],
      [2,7,4],
      [2,0,1]
    );
```

$$(\%4) \begin{pmatrix} 3 & 5 & 6 \\ 2 & 7 & 4 \\ 2 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

$$A = \begin{pmatrix} 0 & 4 & 10 & 1 \\ 4 & 8 & 18 & 7 \\ 10 & 18 & 40 & 17 \\ 1 & 7 & 17 & 3 \end{pmatrix}$$