

Задания вариативной самостоятельной работы (ВСР)

Часть 2.

Задание 6.3. Справочник по формулам Maxima, используемых при решении пределов, производных, интегралов

1. Нахождение производных

- Функция *diff*

выполняет дифференцирование (находит производную). Синтаксис нахождения разных производных отличается:

(нахождение первой производной)

`diff(x^2,x);`

$2x$

(нахождение производной любого порядка)

`diff(x^3,x,2);`

$6x$

(нахождение кратной производной по нескольким переменным)

`diff(x^3*y^3,x,2,y,1);`

$18xy^2$

Работать с производной одной переменной по другой можно тремя способами: «заморозить» операцию дифференцирования, указать на зависимость явно и декларировать зависимость неявно. Запретить выполнение функции «diff» и подучить «замороженную» производную можно, если перед именем функции поставить одиночную кавычку:

`'diff(y,x);`

$\frac{dy}{dx}$

Можно явно указать на зависимость, т.е. работать с функцией:

`diff(y(x),x);`

$$\frac{d}{dx}(y(x))$$

diff(v(x,y),x,2,y,1);

$$\frac{d^3}{dx^2 dy}(v(x,y))$$

(здесь предполагается, что функция «у» и «v» не были ранее определены с помощью оператора определения функции «:=»).

- **Функция *depends***

позволяет декларировать, что переменная зависит от одной или нескольких других переменных

depends(y,x);

[y(x)]

depends(u,[x,y]);

[u(x,y)]

2. Нахождение пределов

- **Функция *limit***

вычисляет предел заданного выражения при стремлении переменной к указанному значению. В тех случаях, когда левый (minis) и правый (plus) пределы не совпадают, можно уточнить, с какой стороны берется предел. Существует четыре специальных значения – «inf» ($+\infty$), «minf» ($-\infty$), «und» ($\pm\infty$), «ind» (неопределенность):

limit(sin(x)/x,x,0);

1

limit(1/x,x,0);

und

limit(1/x,x,0,plus);

inf

limit(1/x,x,0,minus);

minf

limit(sin(1/x),x,0);

ind

`limit((x+1)/(x+2),x,inf);`

1

Функция применяет правило Лопиталя.

- **Функция *tlimit***

отличается от функции «`limit`» только алгоритмом – она раскладывает выражение в ряд Тейлора. Благодаря этому она, в отличие от функции «`limit`», во всех случаях работает правильно.

Например, в таком случае:

`limit((sin(x)-x)^2/(cos(x)-1)^3,x,0);`

`inf`

функция «`limit`» выдает неверный ответ,

`tlimit((sin(x)-x)^2/(cos(x)-1)^3,x,0);`

$-\frac{2}{9}$

а функция «`tlimit`» решает предел верно (т.к.

`limit((cos(x)-1)^3/(sin(x)-x)^2,x,0);`

$-\frac{9}{2}$)

3. Нахождение интегралов

- **Функция *integrate***

выполняет интегрирование заданного выражения по указанной переменной (неопределенная константа не добавляется).

`integrate(1/(x+a),x);`

`log(x+a)`

Можно также указать пределы интегрирования – в этом случае вычисляется определенный интеграл. В качестве пределов интегрирования также могут выступать бесконечность и минус бесконечность.

`integrate(x^3,x,a,b);`

$\frac{b^4}{4} - \frac{a^4}{4}$