

Занятие 5 (Часть 1)

Численное решение алгебраических уравнений

Функция `fsolve()`

1. Решите уравнения относительно x , используйте функцию `solve`. Затем решите эти же уравнения с использованием функции `fsolve`. Определите – на каком участке целесообразно строить график функции, и постройте его.

№	F
1	$4*x^5 - 7*x^4 - 9*x^3 + 5*x^2 - x = 0$
2	$\ln(x^2)-1/x$
3	$\sin(2*x+x^2)+\cos(x)$

Поиск заданного количества вещественных корней для полиномиального уравнения.

Опция `maxsols`

2. Решите уравнения относительно x , используйте функцию `solve`. Затем решите эти же уравнения с использованием функции `fsolve`. Используйте опциональный параметр `maxsols` функции `fsolve`, определите заданное количество вещественных корней. Параметр `maxsols` задают для полиномиальных уравнений. Определите – на каком участке целесообразно строить график функции, и постройте его.

№	F	maxsols
1	$4*x^5 - 7*x^4 - 9*x^3 + 5*x^2 - x$	4
2	$x^6+x^4-100*x^2$	4
3	$5*x^3+81*x^2-12$	3

3. Найдите два корня в заданном интервале. Если находится лишь один корень, то постройте график функции, и определите – на каком интервале находится другой корень, найдите его с помощью команды `fsolve`.

№	F	(x1,x2)
1	$\sin(x^2-1)+x^2$	$-\pi/2.. \pi/2$
2	$\cos(x^2-2)+x^2$	$-\pi/4.. \pi/4$
3	$\cos^2(x)-x^2$	$-\pi/2.. \pi/2$

4. Решите уравнение, используйте опциональный параметр – задание приближительного корня. Постройте график функции так, чтобы корень был хорошо виден на графике.

№	F	x
1	$\sin^4(x+1)-x^2$	0.9
2	$\cos^3(x-1)-(x+1)^3$	$-5\pi/8$
3	$\cos^8(x+1)-(x+1)^4$	$-\pi/8$

5. Исключить некоторые решения из поиска можно так:

$fsolve(\sin(x), x = -5..10, avoid = \{x = 0, x = \pi, x = -\pi\})$

Найдите решения уравнений, за исключением указанных. Постройте графики функций в указанных диапазонах.

№	F	x
1	x^4-16	$x=-3..3, avoid=\{x=-2\}$
2	x^4-x^2-x	$x=-2..2, avoid=\{x=0\}$
3	x^3-x^2-x	$x=-10..10, avoid=\{x=0\}$

6. **fsolve** находит одно вещественное решение. Решите системы уравнений с помощью функции **fsolve**. Подставьте найденное решение в уравнение. Используйте функцию **implicitplot** для построения графиков функций.

№	f, g
1	$\{x^2-y^2=1, y=\exp(x)\}, x=-\pi..pi, y=-\pi..pi$
2	$\{x^2-y=1, y=\exp(x)\}, x=-\pi..pi, y=-\pi..pi$
3	$\{x^2-y^2\left(\frac{1}{2}\right)=1, y=\exp(x)\}, x=-\pi..pi, y=-\pi..pi$

7. Численное интегрирование. Найдите значения определенных интегралов, для вывода результата используйте функцию **evalf**.

№	F	x
1	$1/(\exp(x^2)+x)$	$x=0..1$
2	$\exp(x-x^2/2)/(1+\exp(x)/2)$	$x=-\text{infinity}..\text{infinity}$
3	$\exp(-x)*\sin(2\pi*x)$	$x=0..2\pi$

Контрольные вопросы

1. Если Maple не может взять определенный интеграл и выводит просто выражение для него. Можно ли попытаться найти этот интеграл численно? Приведите пример.
2. Сколько параметров может быть у функции evalf? Перечислите эти параметры.
3. Чем отличается функция solve от функции fsolve?
4. Что задает параметр maxsols?
5. С помощью какой функции решают систему нелинейных уравнений?
6. Каким образом можно сделать проверку найденного решения для нелинейного уравнения?
7. Можно ли задавать участок, на котором нужно производить поиск решения? Для чего это нужно делать?
8. Как задать начальное приближение для корня? Приведите пример.
9. Для чего строить график функции, когда решение уравнения уже найдено?
10. В каких случаях необходимо использовать функцию implicitplot?

Контрольные задания

1. Постройте график функции $\sin(x+2*\cos(x))/x$, $x=0..10$. Найдите корни уравнения на этом участке.
2. Построить график функции $\cos(x-2*\sin(x))*x$, $x=0..20$. Найдите корни уравнения на этом участке.
3. Решить систему уравнений $\{x^2+2*y^2=3, 3*x+5*y^2=0\}$.

Домашнее задание. Найти в справочниках по высшей математике пять определенных интегралов, взять которые в Maple «в лоб» нельзя. Проинтегрировать их численно. Найти или придумать пять нелинейных функций. Построить графики этих функций и найти нули функций.