

Занятие 7

1. Постройте графики нескольких функций в одних осях.

Пример: `implicitplot({y = 2*cos(x/2), x = -3, x = 3}, x = -6..6, y = -3..3);`

№	функции
1	$y=2*\cos(x/2), y=x, y=-x, x=-3, x=3$
2	$y=2*\cos(x)*\sin(x/2), y=2, y=-2, x=2, x=-2$
3	$y=4*\cos(x/4)*\sin(x/2), y=2, y=-2, x=3*\pi/2, x=-3*\pi/2$

2. Посчитайте интегралы, оформив вычисления, как представлено в примере.

Пример: $\int_{-1}^2 x^4 dx = \frac{33}{5}$

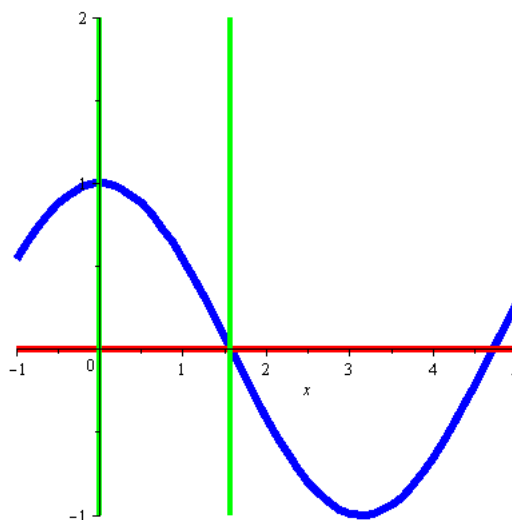
№	Подынтегральное выражение и пределы интегрирования
1	$\cos(x), x=\pi/2..0$
2	$(\sin(x/4)+\cos(x/4))^2, x=0..2*\pi/3$
3	$2*\cos(x), x=-\pi/3..\pi/3$

3. Подключите пакет `student` с помощью команды `with(student);`. Изучите справку для функций `leftbox`, `rightbox`, `middlebox`. Скопируйте примеры в файл и выполните их. Измените параметр – количество прямоугольников. Изучите справку по команде `middlesum`. Посчитайте интегралы для заданных функций с помощью команд `int` и `middlesum`. Добейтесь, чтобы результаты совпадали до седьмого знака после запятой.

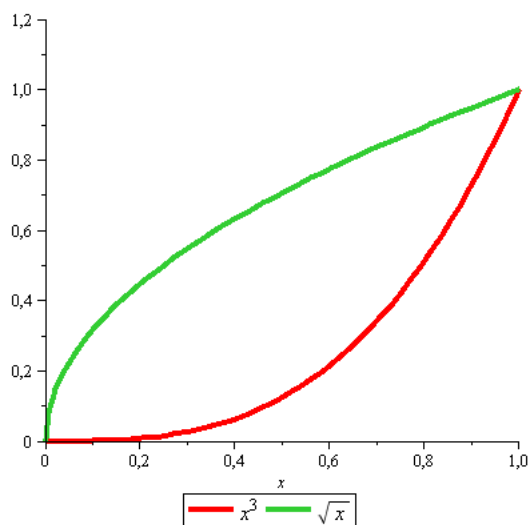
№	Подынтегральное выражение и пределы
1	$\sqrt{x}-x*\cos(x^2), x=0..3.5$
2	$\sin(x/2)*\cos(x)+\sqrt{x}/2, x=0..3.5$
3	$2*\sin(x/2)+\cos(x^2), x=0..6$

4. Установите `Digits:=5;`. Для функций из задания 3 сравните приблизительные значения для интегралов, полученные с помощью функций `simpson`, `middlesum`, `rightsum`, `leftsum`. Посчитайте интеграл с помощью `int`. Результат какой функции оказался ближе к значению функции `int`?

5. Постройте графики функций так, чтобы результат соответствовал рисунку, представленному ниже. Посчитайте площадь фигуры, ограниченной линиями.



6. Постройте графики функций так, чтобы результат соответствовал рисунку, представленному ниже. Посчитайте площадь фигуры, ограниченной линиями.



7. 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	$4x^5 - 7x^4 - 9x^3 + 5x^2 - x = 0$
2	$\ln(x^2) - 1/x$
3	$\sin(2x + x^2) + \cos(x)$

Поиск заданного количества вещественных корней для полиномиального уравнения.

Опция maxsols

8. 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	$4*x^1 - 7*x^4 - 9*x^3 + 5*x^2 - x$	4
2	$x^6+x^4-100*x^2$	4
3	$5*x^3+81*x^2-12$	3

9. 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	$\cos^2(x)-x^2$	$-\pi/2..Pi/2$

10. Решите уравнение (**fsolve**), используйте опциональный параметр – задание приблизительного 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	$\cos^8(x+1)-(x+1)^4$	$-Pi/8$

11. 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	$x=-10..10, avoid=\{x=0\}$

12. 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	$\exp(-x)*\sin(2*\text{Pi}*x)$	$x=0..2*\text{Pi}$

13. Заданы координаты двух точек на плоскости. Записать уравнение прямой, проходящей через эти точки. Построить графики всех прямых в одних осях.

№	(x1,y1)	(x2,y2)
1	5,5	-3,-3
2	-5,5	3,-3
3	-2,1	2,1

14. Найдите возможные корни уравнения или системы уравнений. Запишите ответ в словесной форме. Постройте графики и убедитесь, что корни найдены правильно.

№	F
1	$5/(x-2)-3/(x+2) = 20/(x^2-4)$
2	$y=x^{1/2}, y=x^2-1$
3	$y=x^{1/2}, y=x^2+1$

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 $\{x^2+2*x=3, 3*x+5*x^2=0\}$.

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.