

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

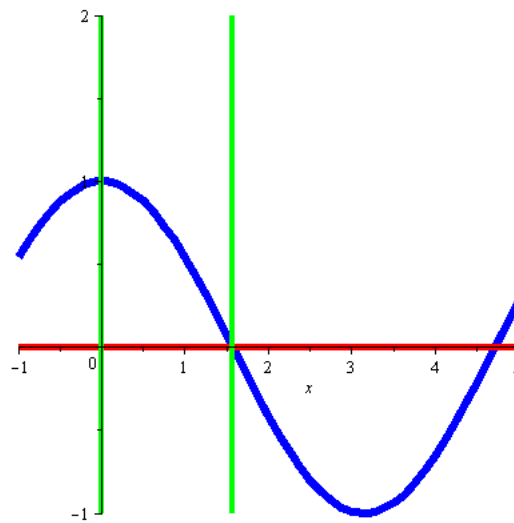
№	Подынтегральное выражение и пределы интегрирования
1	$\cos(x), x=\pi/2..0$
2	$(\sin(x/4)+\cos(x/4))^2, x=0..2*\pi/3$
3	$2*\cos(x), x=-\pi/3..\pi/3$

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.

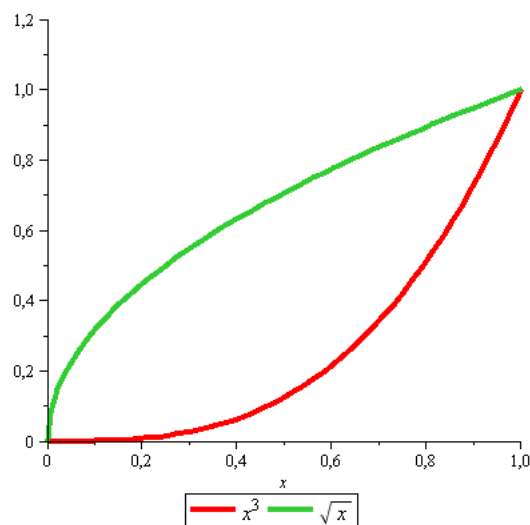
№	Подынтегральное выражение и пределы
1	$\sqrt{x}-x*\cos(x^2), x=0..3.5$
2	$\sin(x/2)*\cos(x)+\sqrt{x}/2, x=0..3.5$
3	$2*\sin(x/2)+\cos(x^2), x=0..6$

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	$\sin(2x + x^2) + \cos(x)$

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

9. 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

10. Разложить функцию $y := x \rightarrow \cos(2 \cdot x) + \sin(8 \cdot x)$ в ряд Маклорена. Оставить в разложении минимальное количество слагаемых, чтобы графики функций и ряда совпали на отрезке $[-5..5]$.

11. Разложить функцию $y := x \rightarrow \cos(2 \cdot x) + \sin(8 \cdot x)$ в ряд Маклорена. В разложении оставить столько слагаемых, чтобы значения определенных интегралов на отрезке $[-1..1]$, взятых от функции и ряда совпали с точность 5-го знака после запятой.

12. Разложить функцию $y := x \rightarrow \cos(2 \cdot x) + \sin(8 \cdot x)$ в ряд Тейлора в точке $x=-3$. Оставить в разложении минимальное количество слагаемых, чтобы графики функций и ряда совпали на отрезке $[-7..1]$.

13. Разложить функцию $y := x \rightarrow \cos(2 \cdot x) + \sin(8 \cdot x)$ в ряд Тейлора в точке $x=5.15$. В разложении оставить столько слагаемых, чтобы значения определенных интегралов на отрезке $[-1..11]$, взятых от функции и ряда совпали с точность 3-го знака после запятой.

14. Для функции $y := x \rightarrow \cos(2 \cdot x) + \sin(8 \cdot x)$ найти производные 1-5 порядков.

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. С помощью какой функции решают систему нелинейных уравнений?
5. Каким образом можно сделать проверку найденного решения для нелинейного уравнения?
6. Можно ли задавать участок, на котором нужно производить поиск решения? Для чего это нужно делать?
7. Как задать начальное приближение для корня? Приведите пример.
8. Для чего строить график функции, когда решение уравнения уже найдено?
9. 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.