ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

УФИМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АВИАЦИОННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Общенаучный факультет

Кафедра ВВТиС

Отчет по лабораторным работам №6

**По дисциплине «Методы оптимизации»**

Группа ПМИ-440

Студент \_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Сайфутдинов Р.Ф.

(дата) (подпись) (Фамилия И.О.)

Проверил \_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_ Касаткин А. А.

(дата) (подпись) (Фамилия И.О.)

Уфа 2016

**Цель работы:** научиться решать задачу вариационного исчисления с помощью пакета Maple.

**Постановка задачи:** решить задачу вариационного исчисления

**Теоретический материал**

Функционалом называется правило, по которому каждой функции из некоторого класса ставится в соответствии число. Рассмотрим функционал:

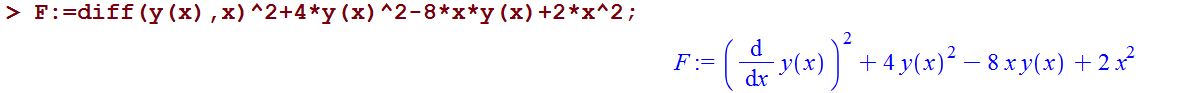
С заданным граничным условием

Чтобы проверить действительно ли достигается экстремум на найденной экстремали, нужно воспользоваться достаточным условием экстремума. Например условие Лагранжа. Если для всех x близких к экстремали, и для любых , то на данной экстремали достигается сильный минимум. Если неравенство выполняется для всех y(x), близких к экстремали, но только для, близких к экстремали, то достигается слабый минимум. При достигается максимум.

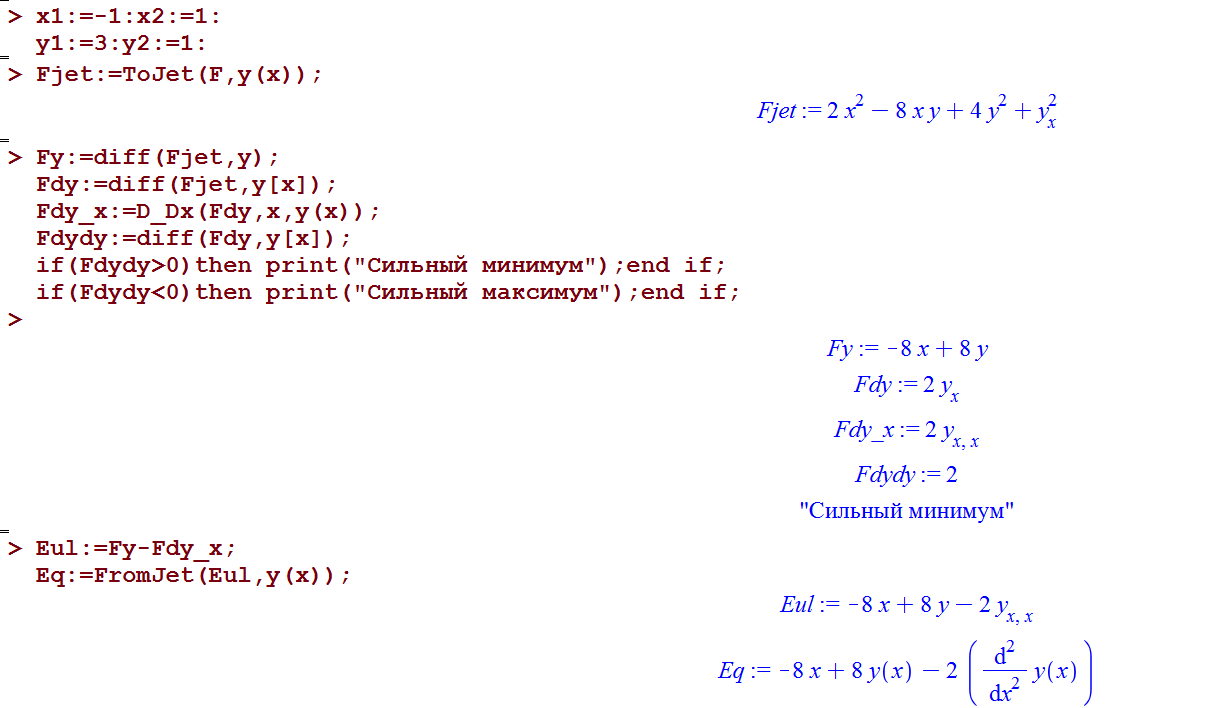
Функция, на которой достигается экстремум должна удовлетворять дифференциальному уравнению . Это уравнение называется дифференциальным уравнением Эйлера.

**Решение задачи в пакете Maple**

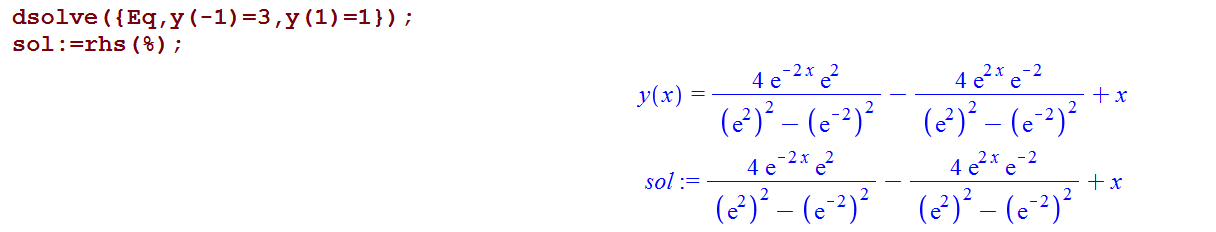
А) Минимизируем функционал:



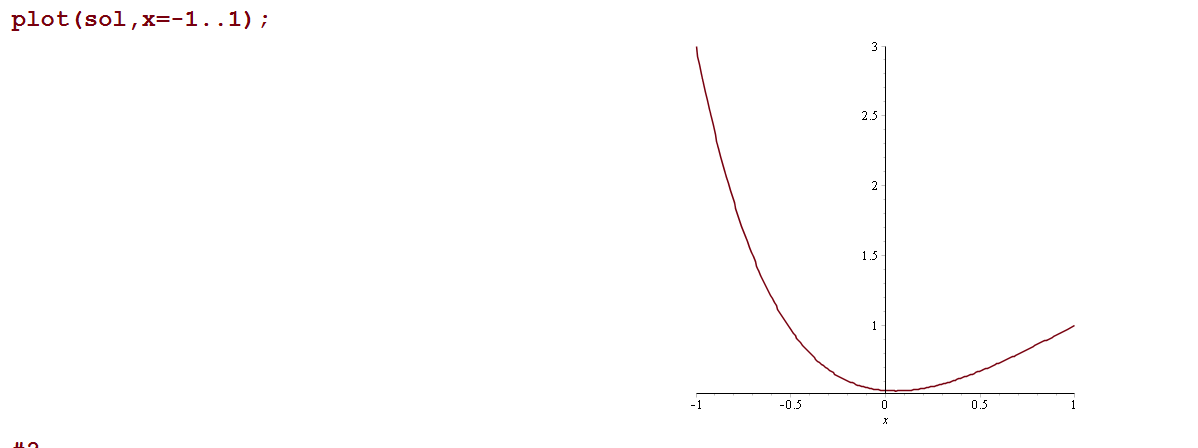
Для его минимизации воспользуемся дифференциальным уравнением Эйлера



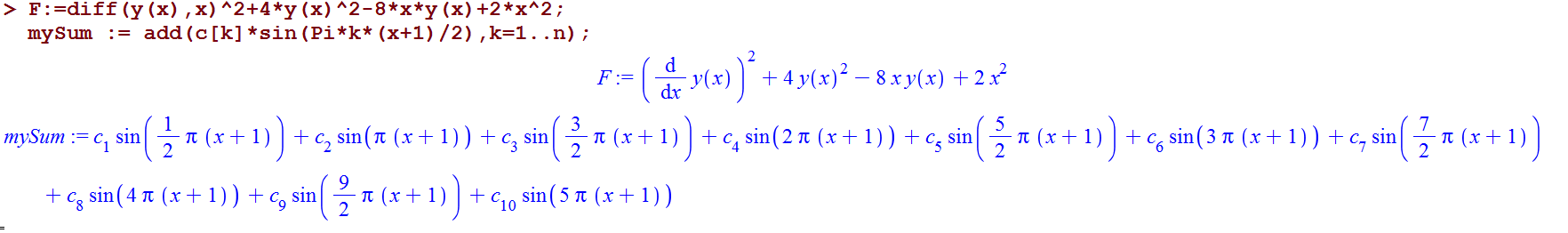
Решая это уравнения с граничными условиями получим:



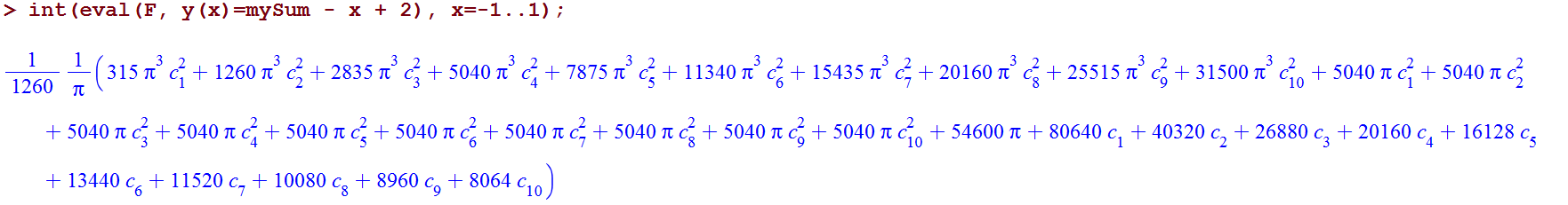
Далее построим график получившейся функции:

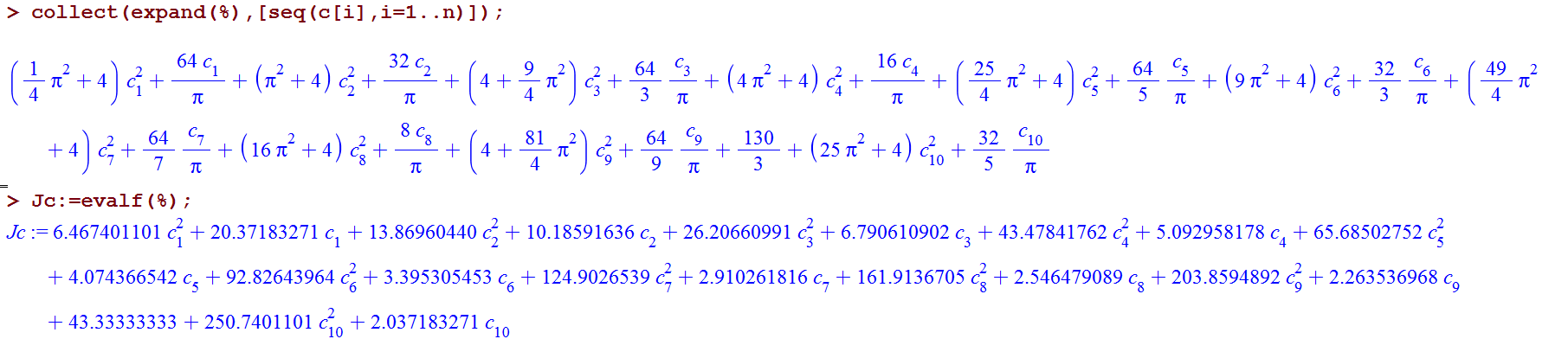


Минимизируем функционал, представив решение в виде разложения в ряд синусов

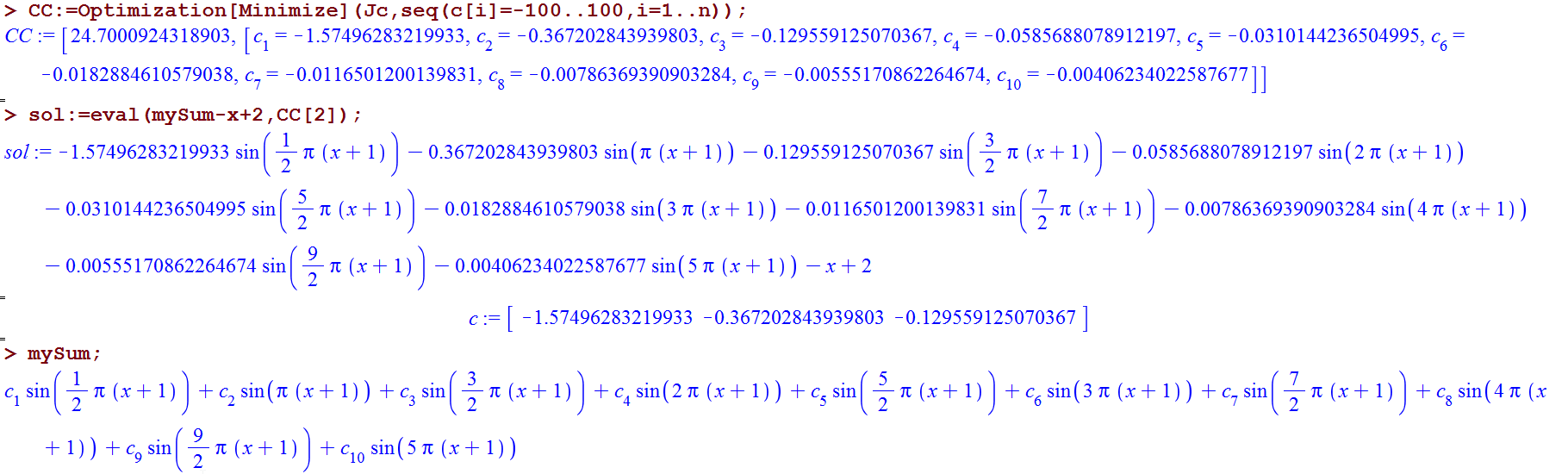


Минимизируем исходное уравнение представив y в виде ,

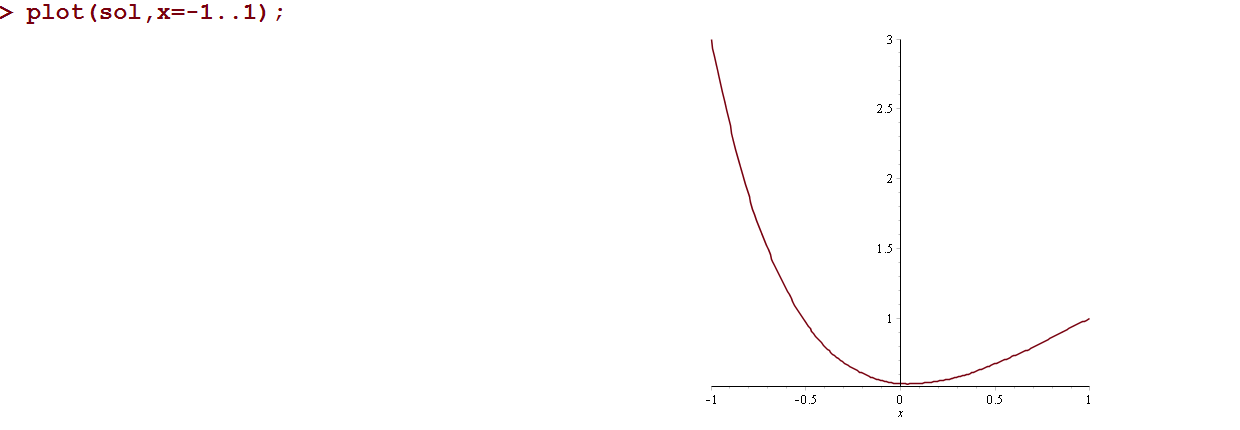




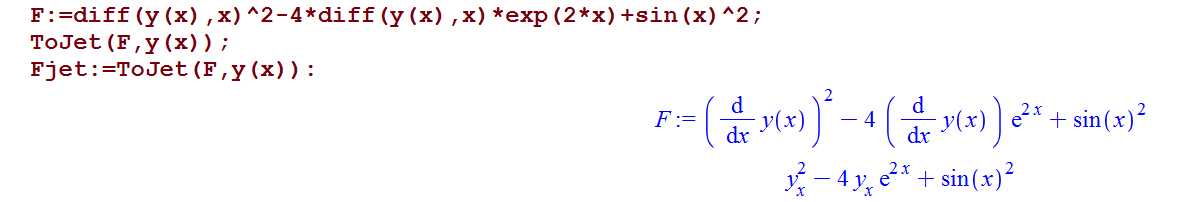
Далее находим коэффициенты с1,с2,с3 воспользовавшись функцией Minimize



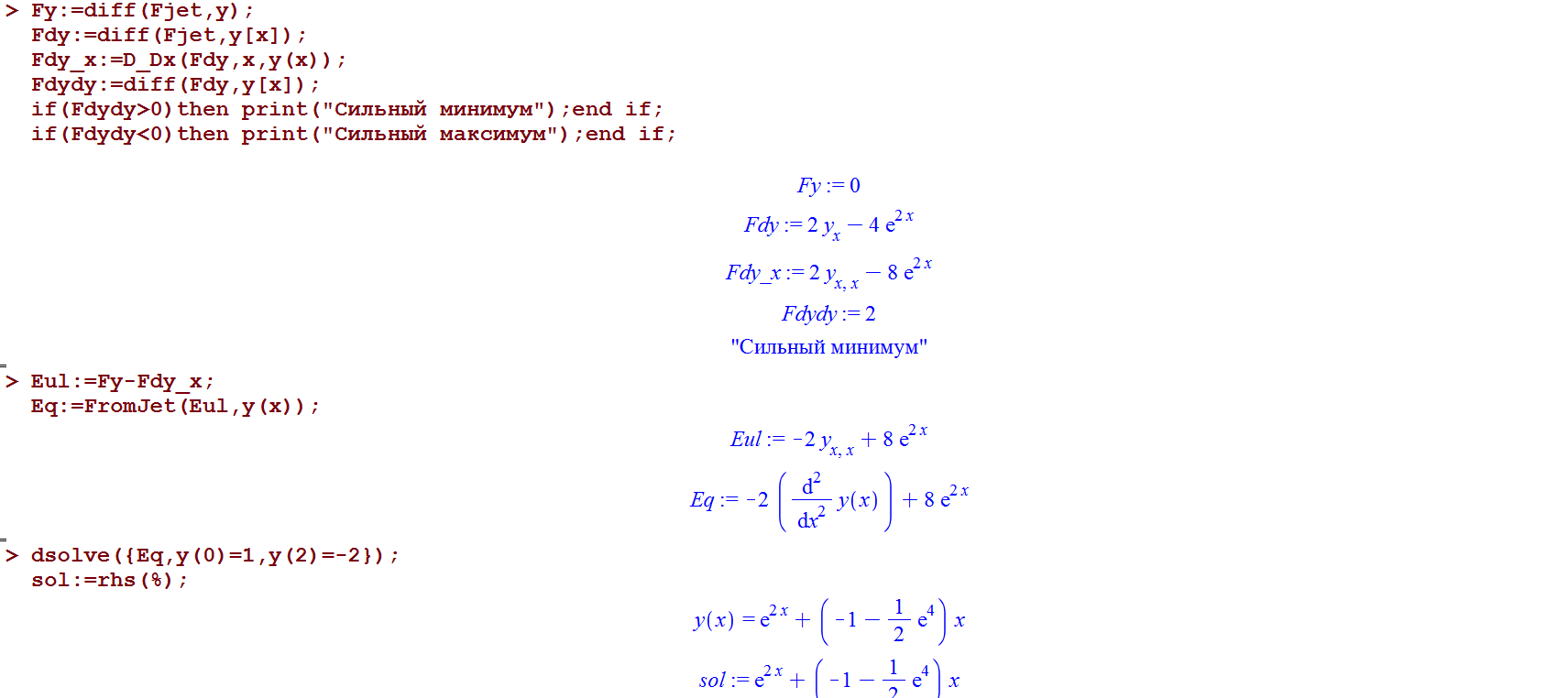
Построим графики функций решения полученные разными способами



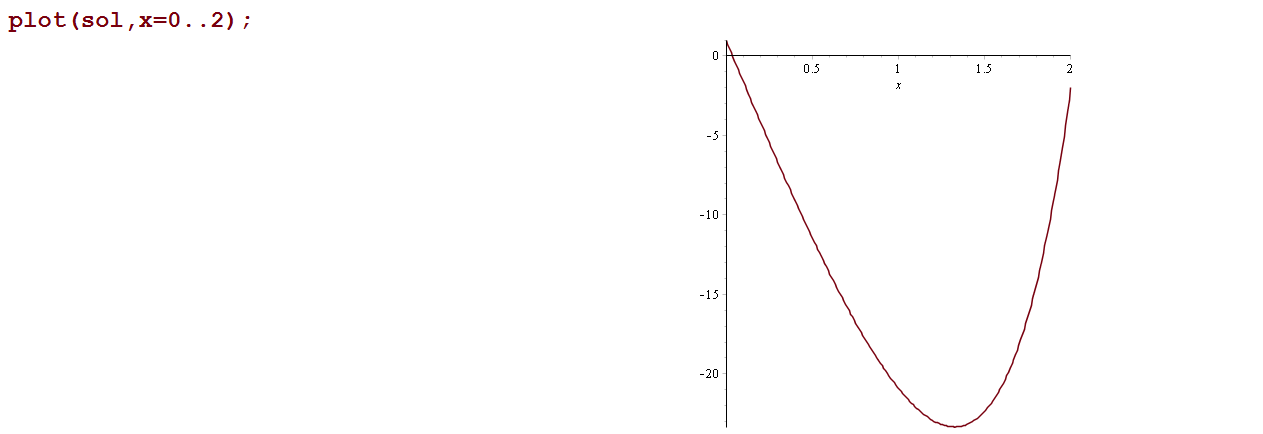
Б) Минимизируем функционал:



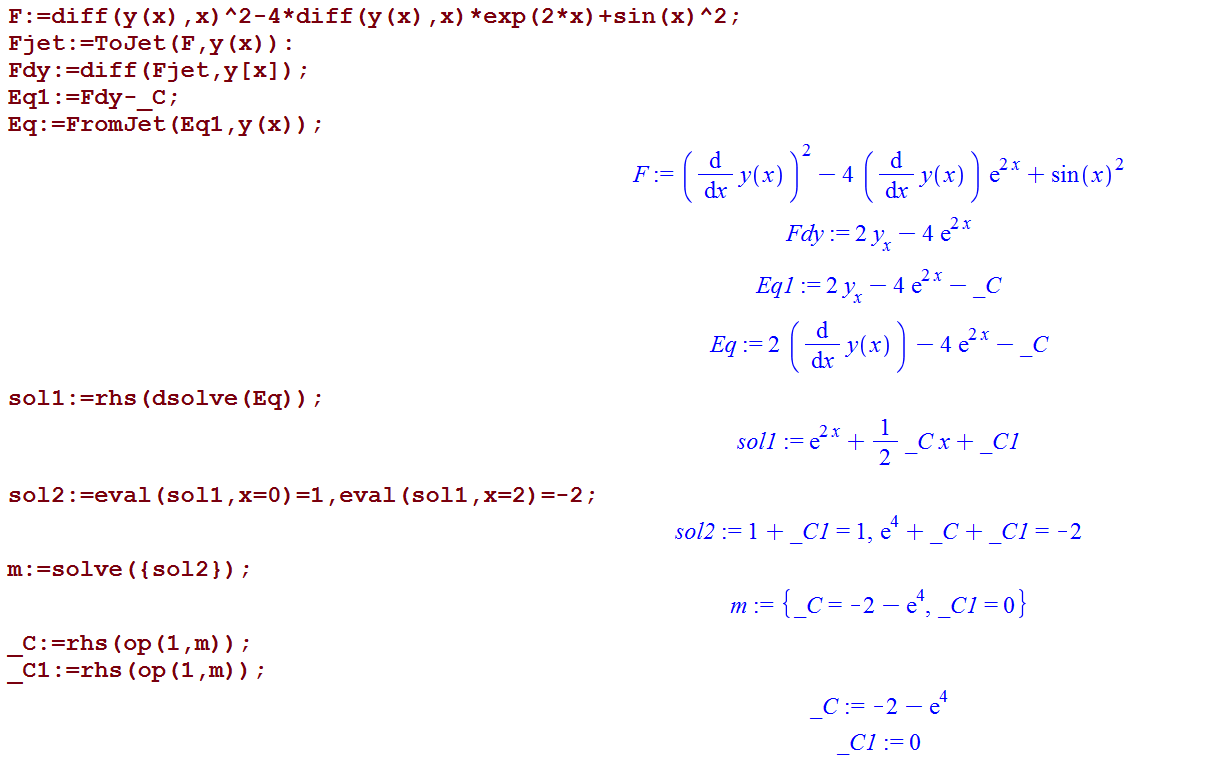
Для его минимизации воспользуемся дифференциальным уравнением Эйлера

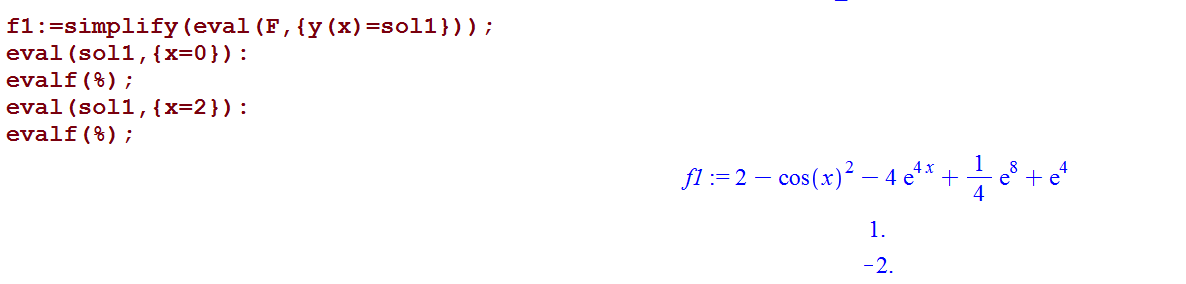


Далее построим график получившейся функции:

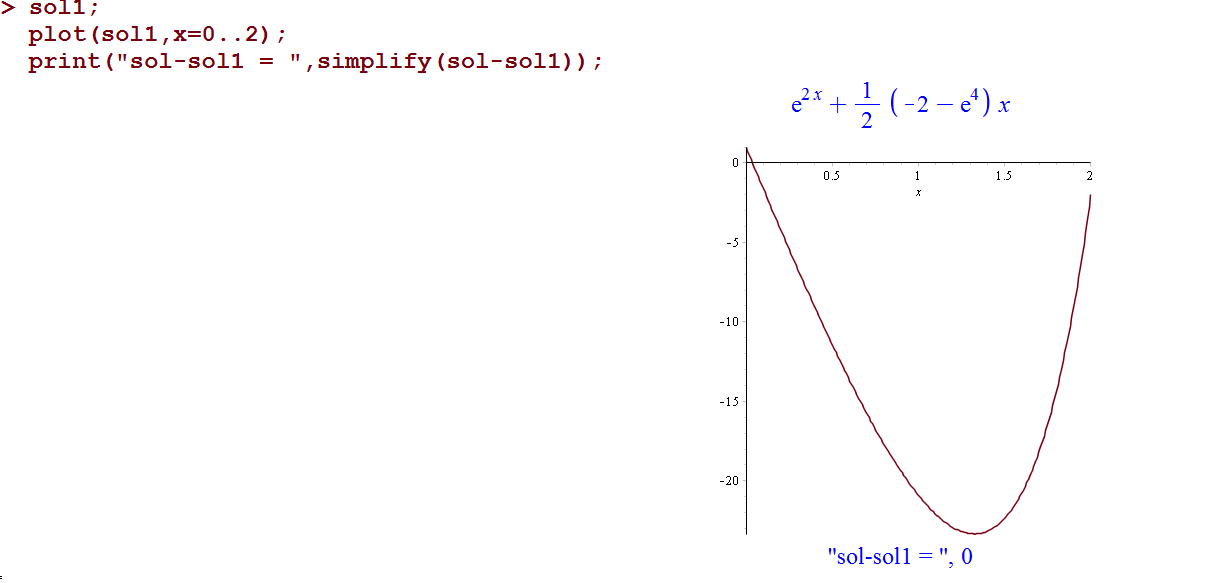


Так как в уравнении нет зависимости от y, то можно решать, используя первый интеграл уравнения Эйлера .



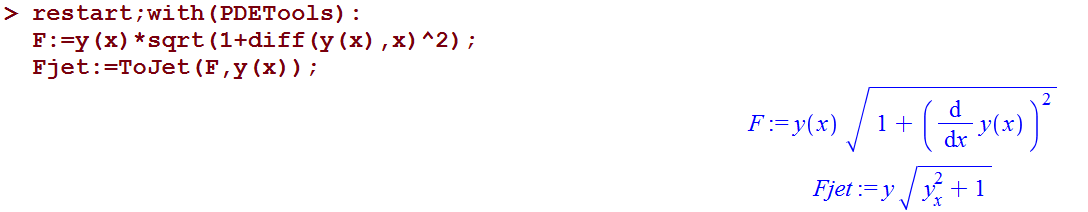


И построим график получившейся функции. Для проверки правильности решения вычтем одно решение из другого.

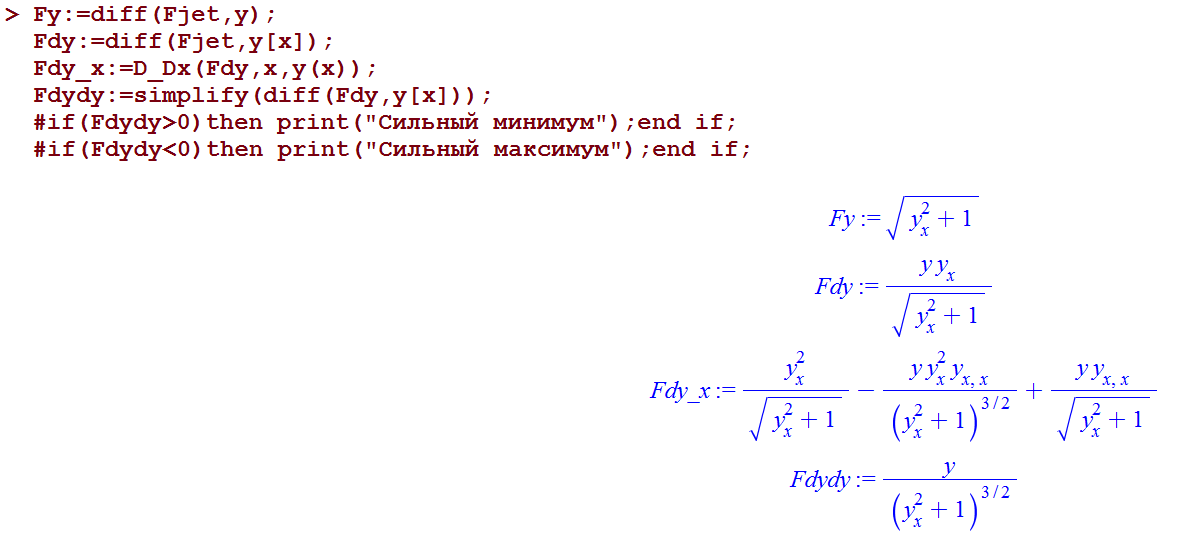


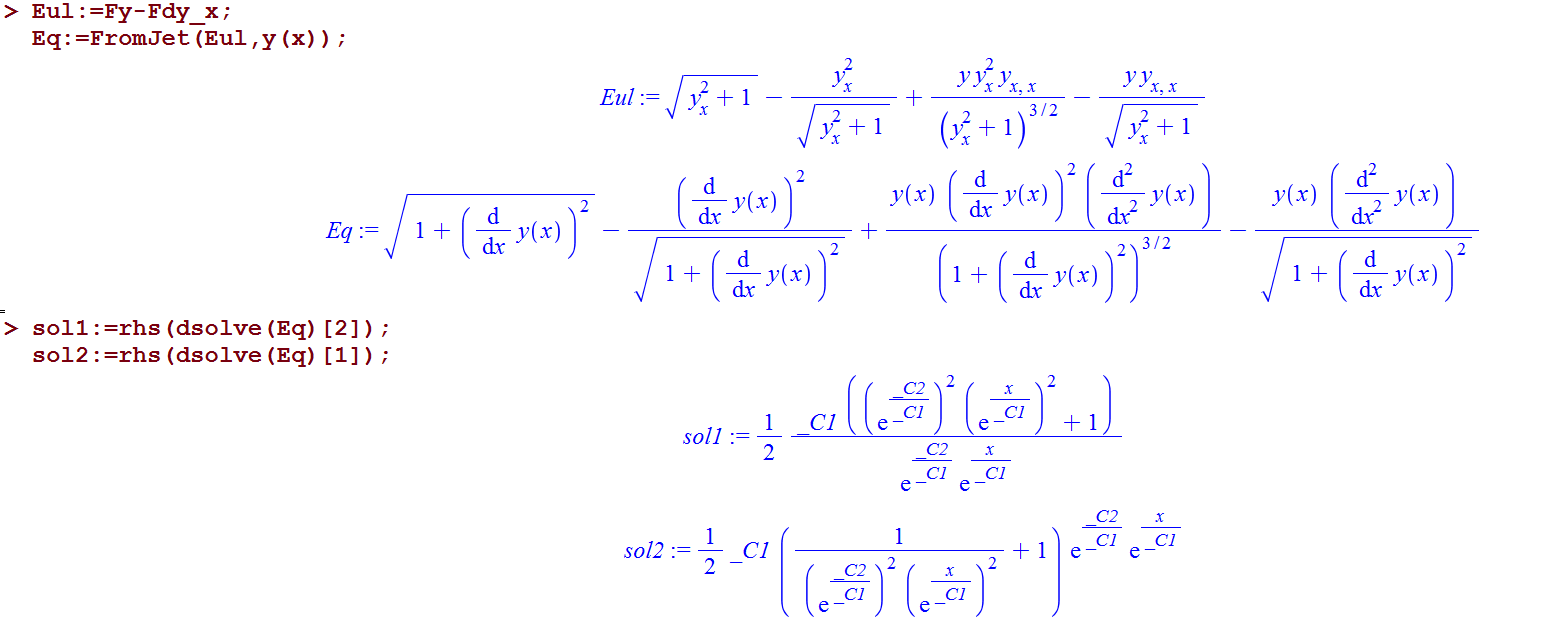
Получили 0 => решения совпадают.

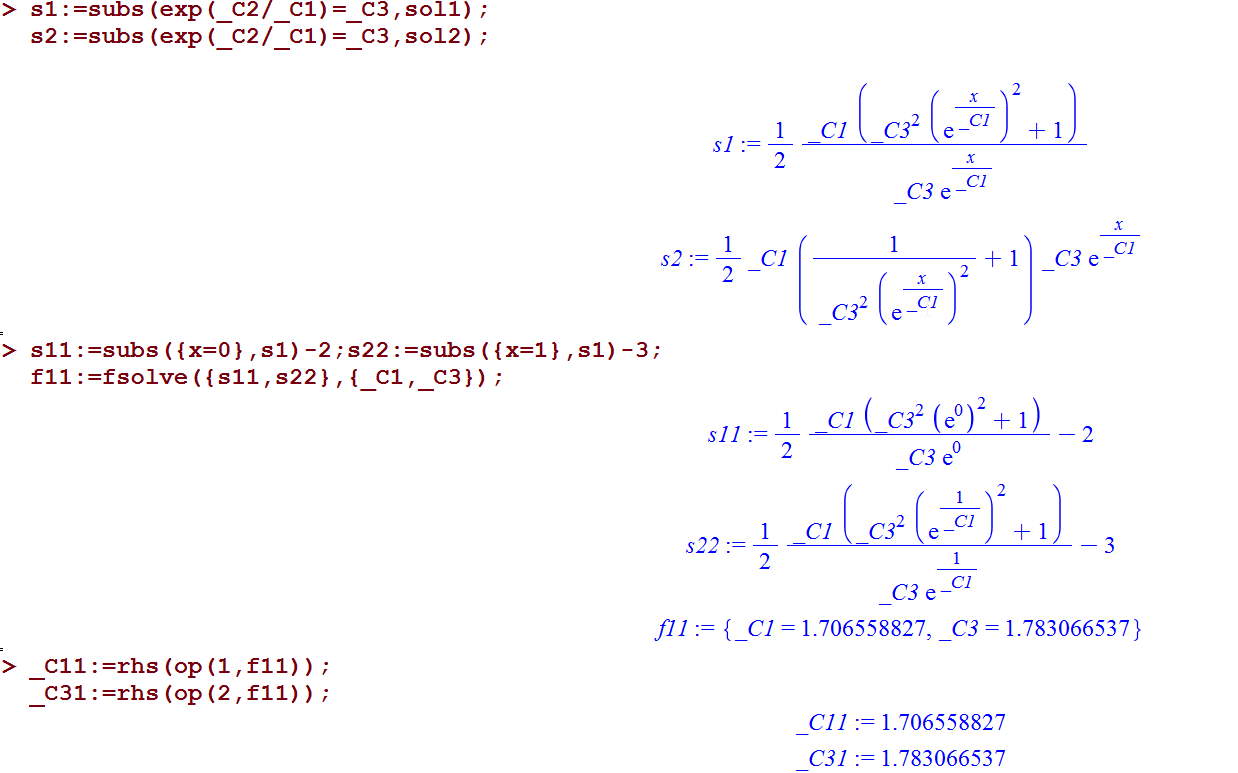
В) Минимизируем функционал

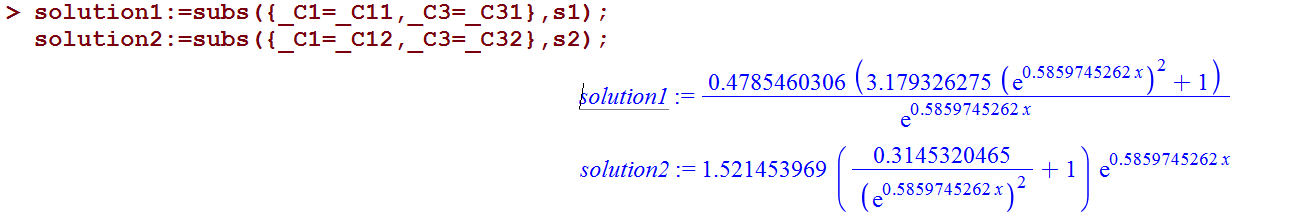


Для его минимизации воспользуемся дифференциальным уравнением Эйлера

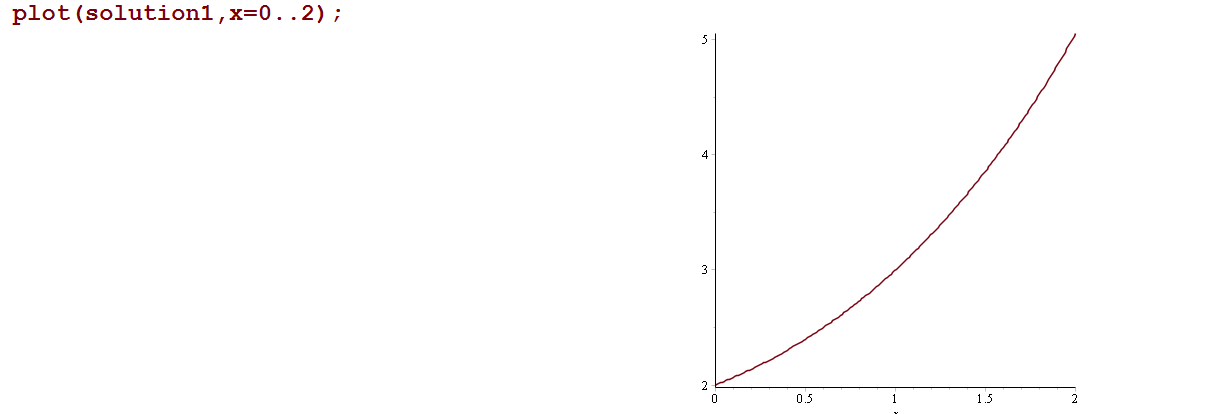


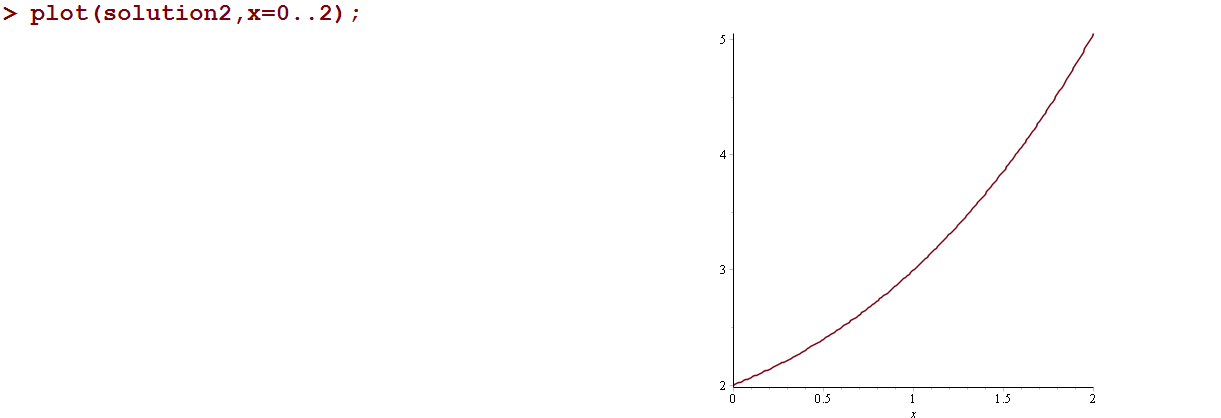




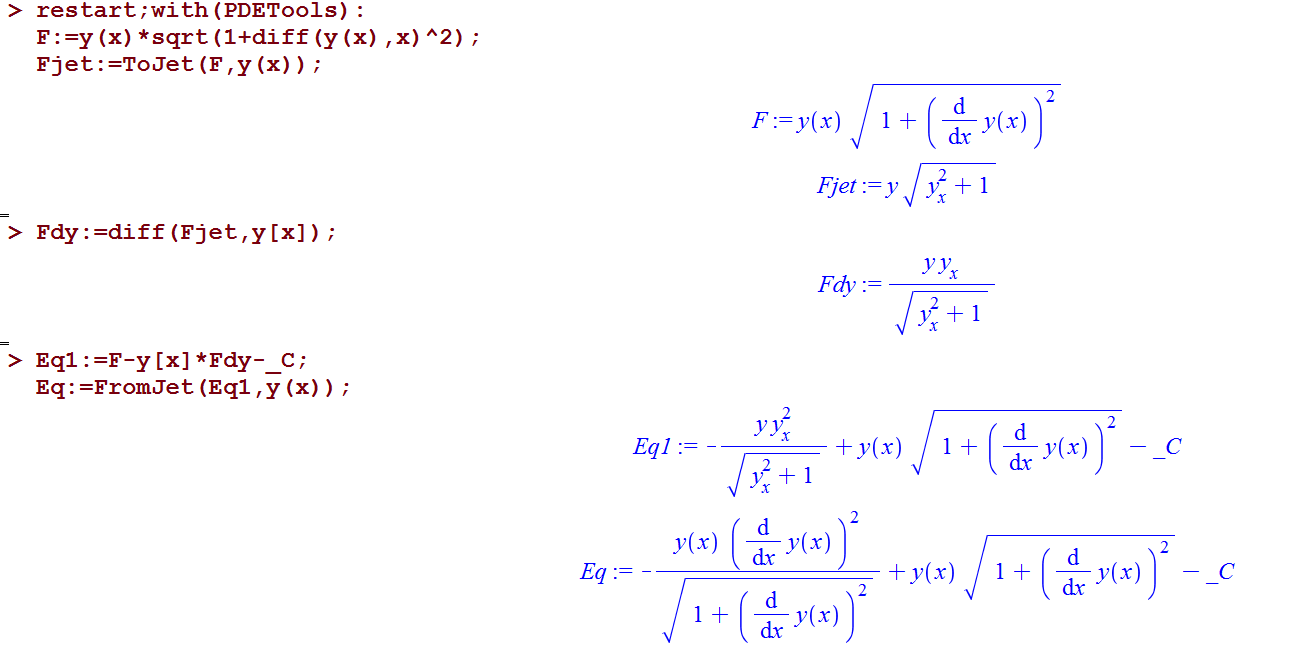


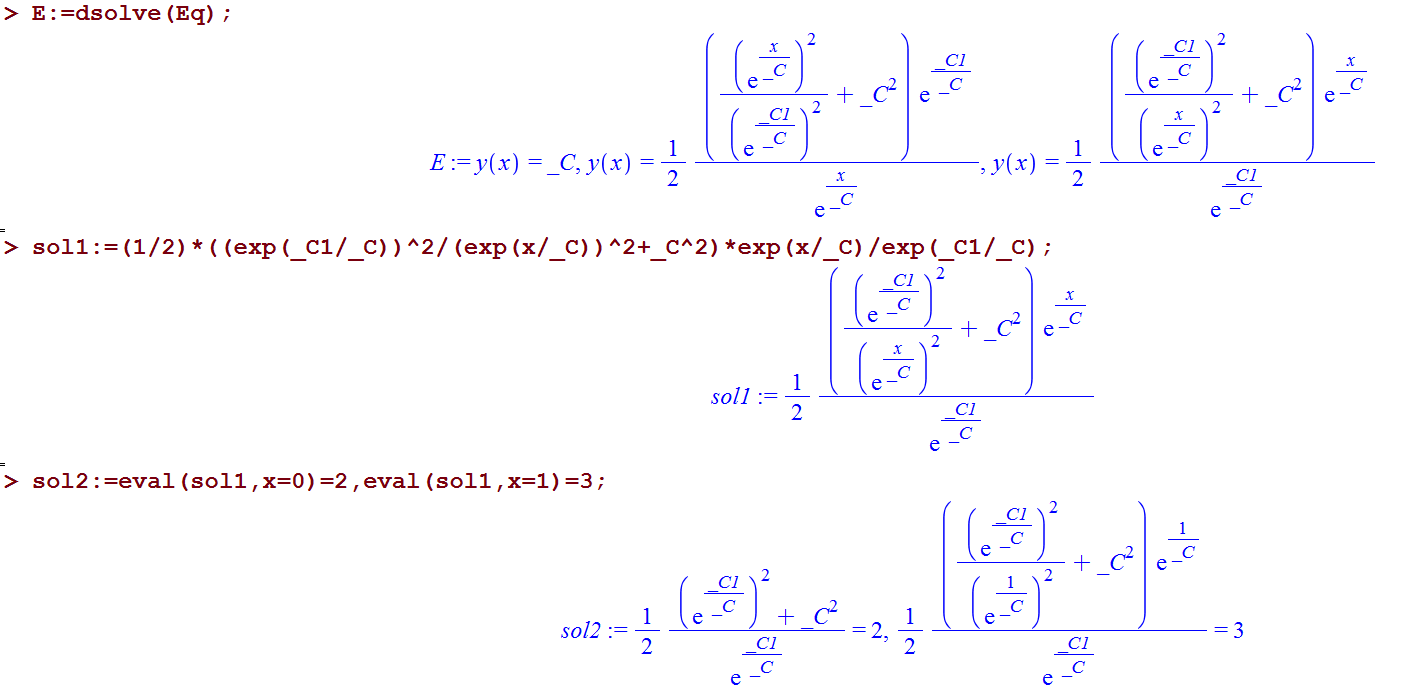
Далее построим график получившейся функции:

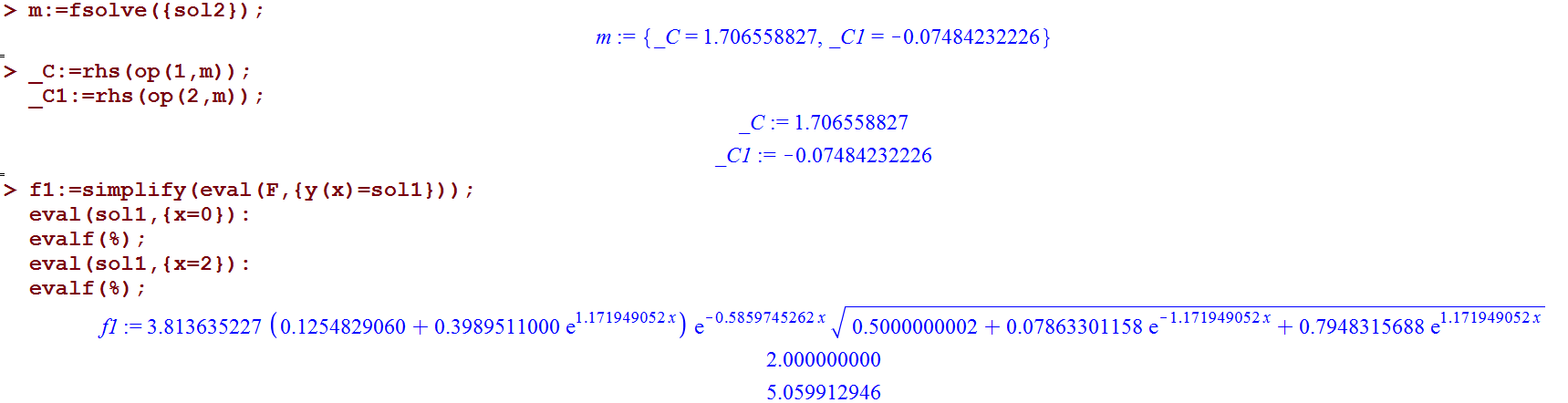




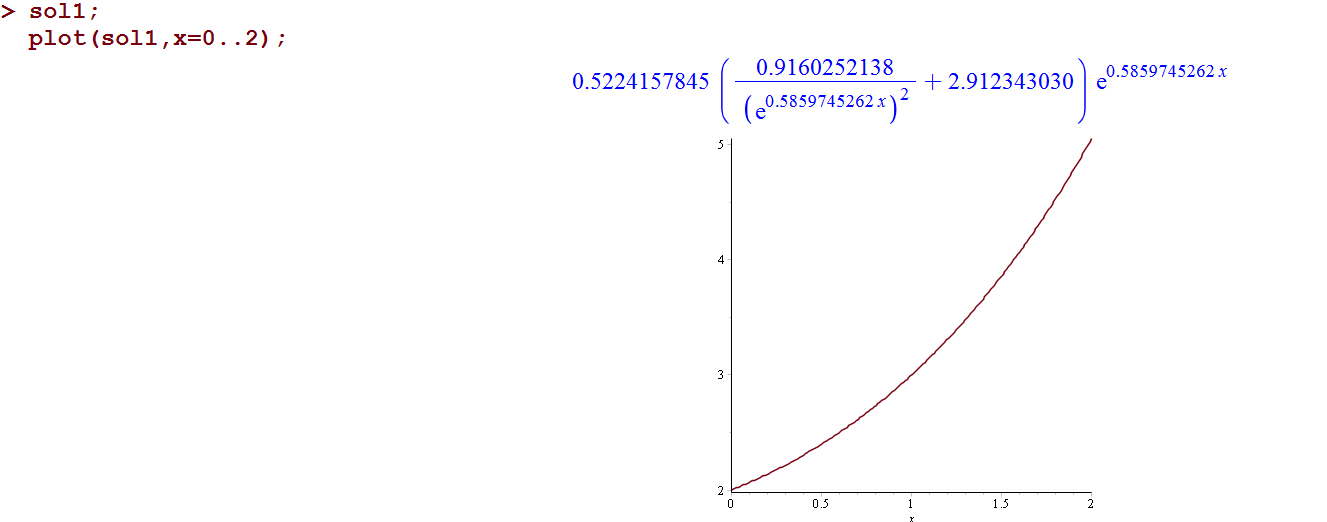
Так как в уравнении нет зависимости от y, то можно решать, используя первый интеграл уравнения Эйлера .

**

**

**

Построим график получившейся функции.



**Вывод:** в ходе лабораторной работы была решена задача вариационного исчисления с помощью пакета Maple.