**Домашнее задание к ЛР №2**

1. Вам дан файл oscillator.m, в котором реализована симуляция колебаний дощечки массой m, расположенной на горизонтальной плоскости и прикрепленной пружиной к стене (рисунок 1). На нижнем рисунке показано положение равновесия.

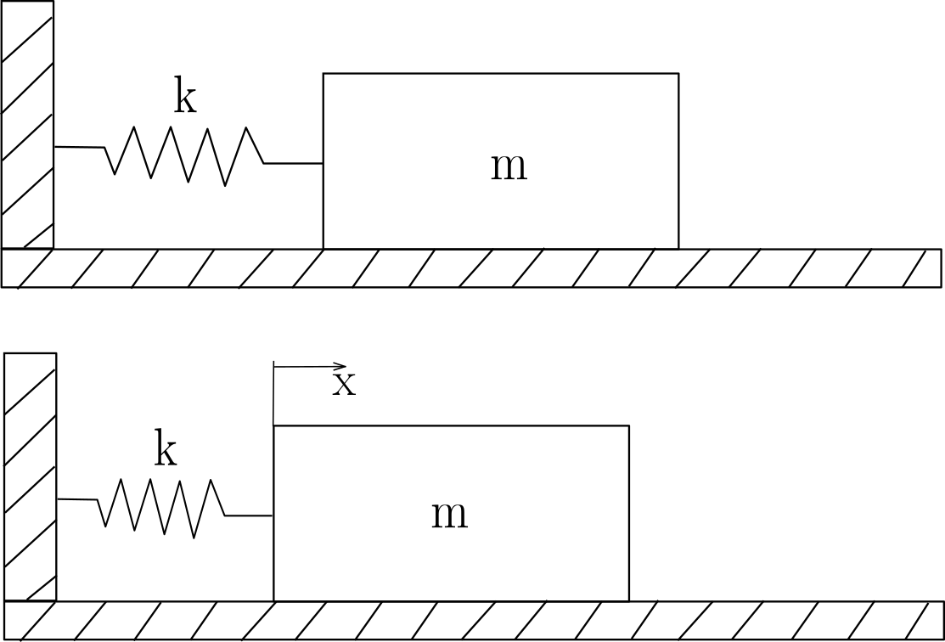


Рисунок 1. Расчетная схема задачи

Необходимо реализовать функцию plot\_oscillator(t, z), в которой строятся следующие графики (каждый подпункт – отдельная figure):

* 1. Координаты от времени;
  2. Скорости от времени;
  3. В одном figure слева координату от времени, справа скорость от времени (subplot);
  4. В одном figure сверху координату от времени, снизу скорость от времени.

Необходимо дать корректные названия каждой figure, на графиках подписать оси, заголовок, легенду, на нескольких графиках поменять стиль линий.

В отчете представить код функции и скриншоты окон каждой figure.

1. Найти точку локального минимума функции, используя метод градиентного спуска. Для этого необходимо придерживаться следующего алгоритма:
   1. Задать лямбда-выражением функцию, заданную в задании
   2. Задать лямбда-выражением первую производную этой функции
   3. Построить график функции на отрезке [а, b] с шагом 0.05
   4. Найти шаг алгоритма оптимизации по формуле , где – самостоятельно подбираемый коэффициент скорости спуска (чем он меньше – тем больше шансов на схождение решения, но это влечёт увеличение итераций), – текущая точка (начальная на исходном этапе)
   5. Найти следующую текущую точку ().
   6. Повторить пункты d и e пока не станет меньше некоторого . Сделать защиту от бесконечного цикла (ограничить количество итераций цикла).
   7. Вывести последнюю текущую точку в командной строке и представить в отчете
   8. Построить на тех же осях, на которых построен график функции, последовательность текущих точек, начиная с начальной, в виде ломаной, соединяющей соседние точки (удобнее строить ее отрезками в цикле).

Пример такого графика (рисунок 2):

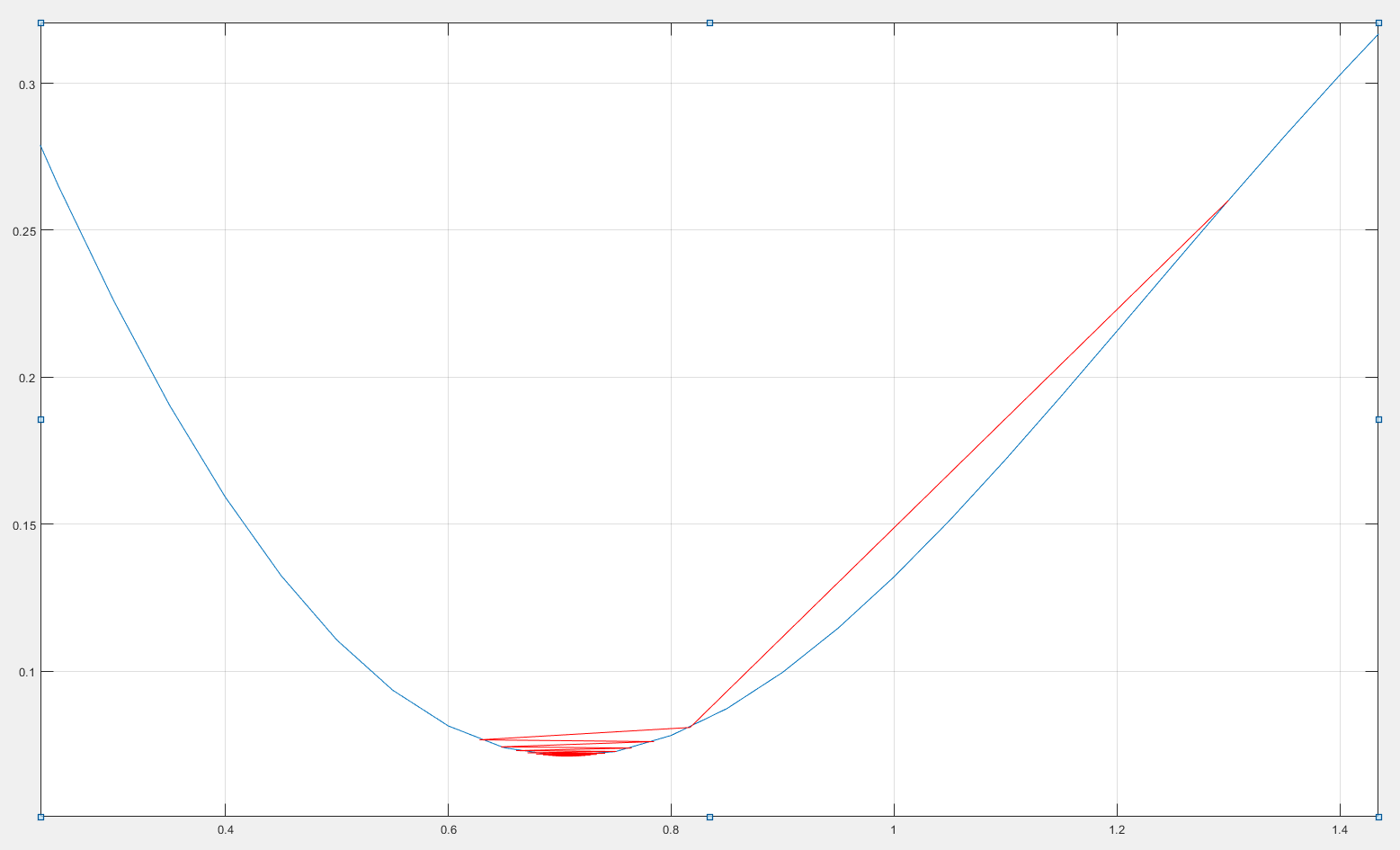


Рисунок 2. Пример метода градиентного спуска с визуализацией

*Выбор варианта по следующему алгоритму:*

|  |
| --- |
| num = mod(variant\_№,10) + 1 |

Вставьте этот код в матлаб, замените variant\_№ на ваш номер в группе и узнаете свой вариант задания.

*Задания:*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Вариант | Функция | Начальная точка | Отрезок |
| 1 |  | 0.15 | [0.1, 2] |
| 2 |  | 0.2 | [0, π/4] |
| 3 |  | 0.5 | [0, 2] |
| 4 |  | 0.15 | [0, 1] |
| 5 |  | 1.8 | [0.5, 2] |
| 6 |  | 0.15 | [0, π/4] |
| 7 |  | 0.1 | [0, 1] |
| 8 |  | 0.2 | [0, 1.6] |
| 9 |  | 1.1 | [1, 2.5] |
| 10 |  | 3.9 | [2.5, 4] |