**d меняется в диапазоне [-100; 100] c шагом 0.01. Количество разбиений по y 1000.**

1. **Алгоритм успешно завершил свою работу, сделав одну итерацию.**

Граничные условия:

Y\_0 = [0.1 0.2 0.5];

Y\_end = [2.5 0.5 0.5];



Синим нарисована кривая Psi(y) = c0 + c1(y – y0) + c2(y – y0)^2 + c3(y – y0)^3. Параметр d = 0.

Ограничение y’ < 0.9.

Ограничение нарушается на отрезке [0.5488; 1.1416].

Отступив от отрезка, где это ограничение нарушается вправо и влево некоторое число шагов (в данном случае 3), получен отрезок [0.5344; 1.156], на котором при d в диапазоне

[-99.98; -86.77] функция не выходит за ограничение.

На рисунке красным построена кривая на отрезке [0.5344; 1.156] при d = d\_max = -86.77.

**Если искусственно отступить в обе стороны 50 шагов**

то кривая получается более плавной



d = d\_max = -3.37; d принадлежит отрезку [-33.08; -3.37]. Красная кривая построена на отрезке [0.4288; 1.2616].

1. **Алгоритм успешно завершил первый шаг, но не смог отработать второй шаг.**

Граничные условия:

Y\_0 = [0.1 0.2 2];

Y\_end = [0.6 0.5 3];

Синим нарисована кривая Psi(y) = c0 + c1(y – y0) + c2(y – y0)^2 + c3(y – y0)^3. Параметр d = 0.

Ограничение y’ < 0.6.



Ограничение нарушается от отрезка I\_1 = [0.1525; 0.351]. Отступая вправо и влево некоторое число шагов (10), получен отрезок [0.1475; 0.356], рассматриваются функции Psi(y) = c0 + c1(y – y0) + c2(y – y0)^2 + c3(y – y0)^3 + d(y – y0)^2(y – y\_end). При d = -100 для функции Psi(y) ограничение нарушается на отрезкеI\_2 = [0.1531; 0.3508], который короче отрезка I\_1. Далее я немного расширяю отрезок I\_2 до отрезка [0.1510; 0.3529]. Рассматриваю на этом отрезке Psi(y) = c0 + c1(y – y0) + c2(y – y0)^2 + c3(y – y0)^3 + d(y – y0)^2(y – y\_end). Ни при каком значении d не удается найти отрезок I\_3, на котором функция выходит за ограничения, который короче чем отрезок I\_2.

1. **Алгоритм успешно завершил свою работу за одну итерацию. Ограничение вида y’ > const**

Y\_0 = [0.1 0.2 -0.05];

Y\_end = [2.5 0.5 0.5];

y’ > 0



d = 30.24; d в диапазоне [30.24; 302.39]

красная часть построена на отрезке y \in [0.9688; 1.6024].

Отступила 2 шага от краев отрезка, на котором нарушалось ограничение. Ограничение нарушается на отрезке [0.9736; 1.5976].

Можно добиться более плавного изменения функции, если отступить от отрезка, на котором нарушается ограничение 50 шагов в обе стороны.



Красная функция построена на отрезке [0.8536; 1.7176]. d = 0.75. d в диапазоне [0.75; 7.49].

1. **Ограничение c\_1 < y’ < c\_2**

Y\_0 = [0.1 0.3 -0.2]

Y\_end = [2.5 0.5 -0.5]

Ограничение: 0.2 < y’ < 0.7

Нижнее ограничение нарушается на отрезке [0.3304; 0.6263];

d в диапазоне [6.87; 68.68]; d = d\_min

Левая красная часть кривой построена на отрезке [0.2584; 0.6952];

Верхнее ограничение нарушается на отрезке [1.74; 2.2];

d в диапазоне [-93.84; -4.9]; d = d\_max

Правая красная часть кривой построена на отрезке [1.6768; 2.272];

