

ДИНАМИКА ЖИДКИХ ЧАСТИЦ В ПОЛЕ СКОРОСТИ ТОЧЕЧНОГО ТРИПОЛЯ

Саямов С.М. (3 курс 2 группа)

Постановка задачи

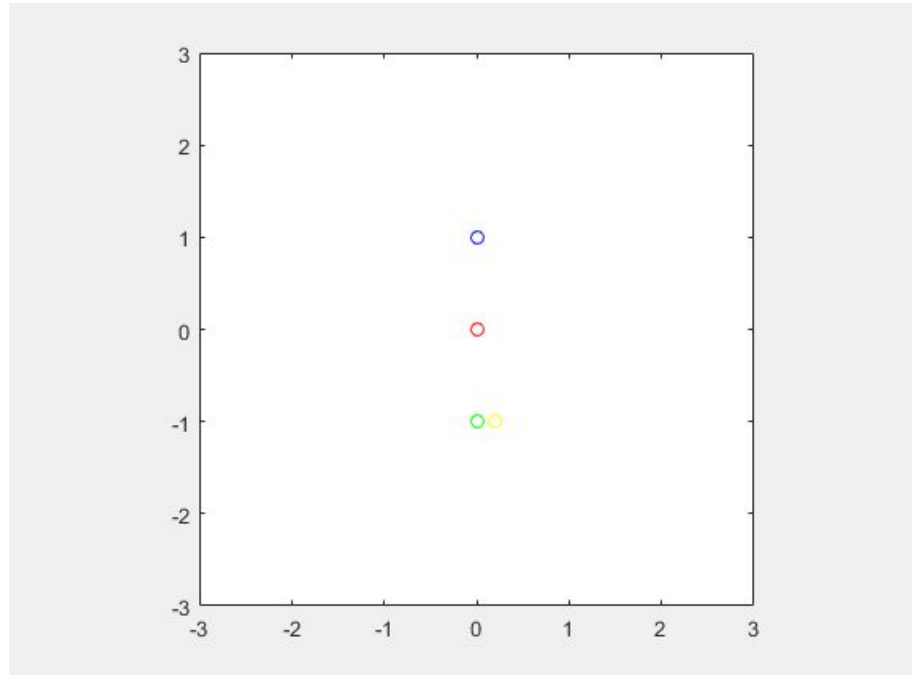
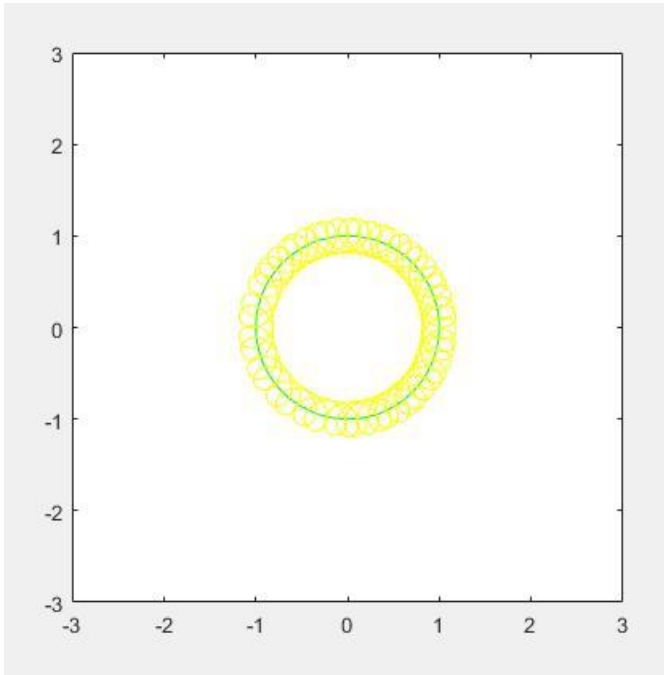
$$w_i \frac{dx_i}{dt} = -\frac{dH}{dy_i}, \quad w_i \frac{dy_i}{dt} = \frac{dH}{dx_i}, \quad i = 1, 2, 3$$

$$H = -\frac{1}{4\pi} \sum_{i < j}^3 w_i w_j \ln((x_i - x_j)^2 + (y_i - y_j)^2)$$

$$\Psi(x, y) = -\frac{1}{4\pi} \sum_{i=1}^3 w_i \ln((x - x_i)^2 + (y - y_i)^2)$$

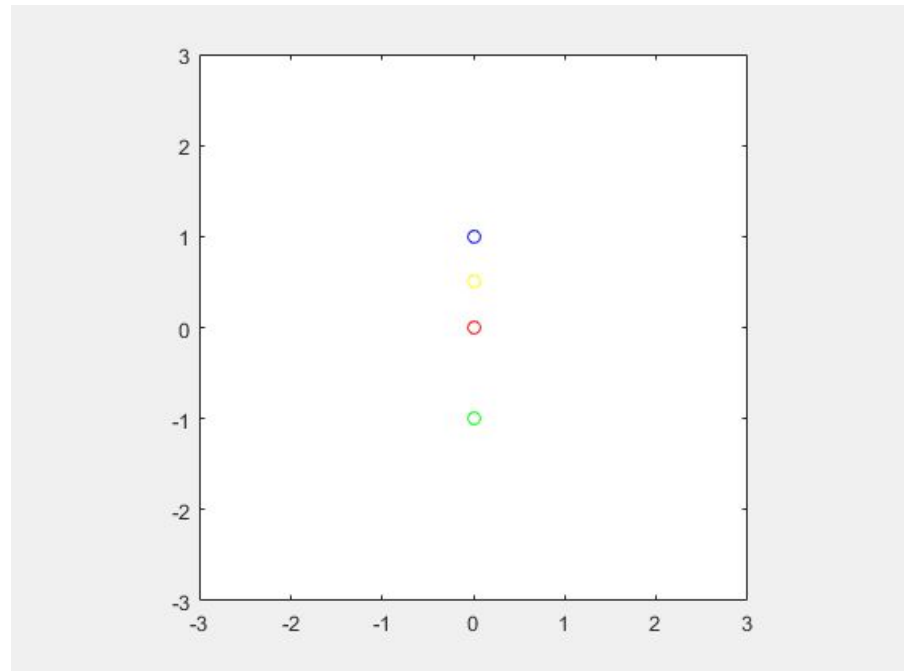
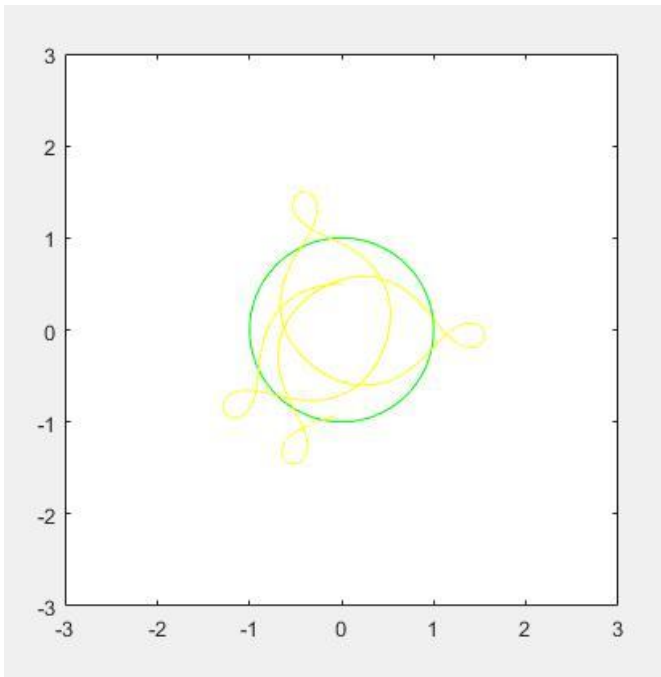
- (x_i, y_i) – координаты i -го вихря, (x, y) – координаты пассивной частицы
- w_i – завихренность i -го вихря
- Ψ – функция тока

Невозмущенное состояние



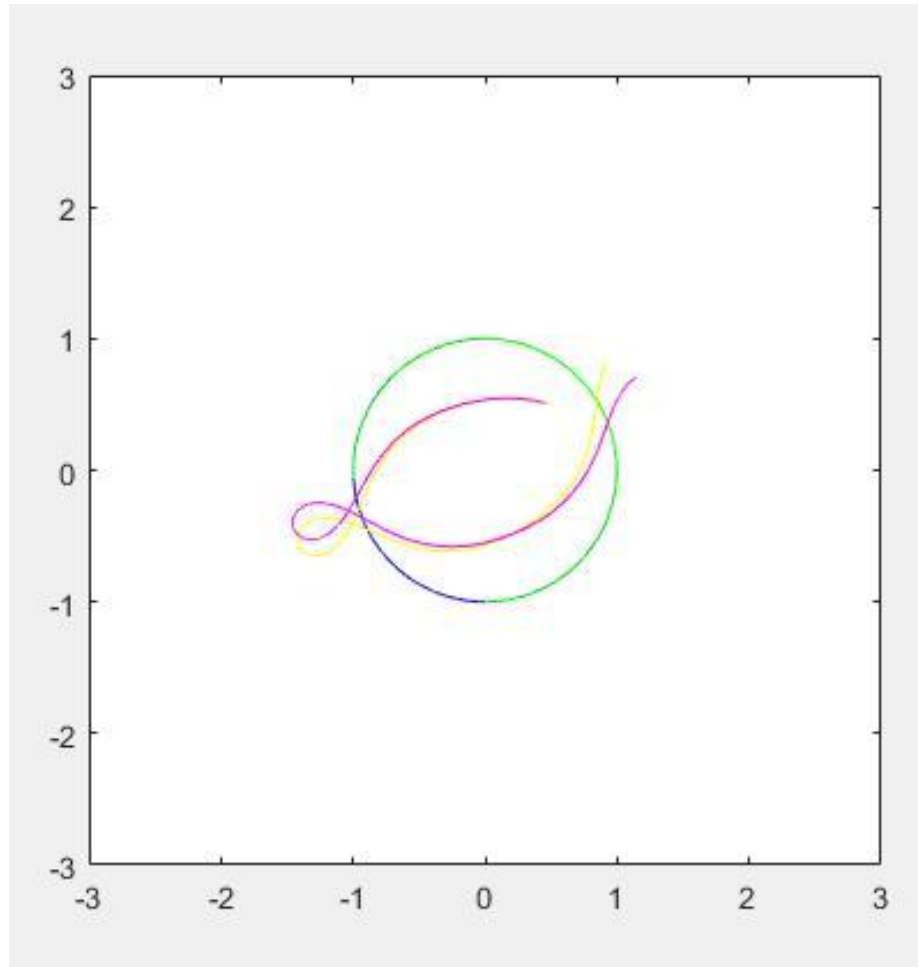
- пассивная частица не выходит из окрестности одного из вихрей

Невозмущенное состояние



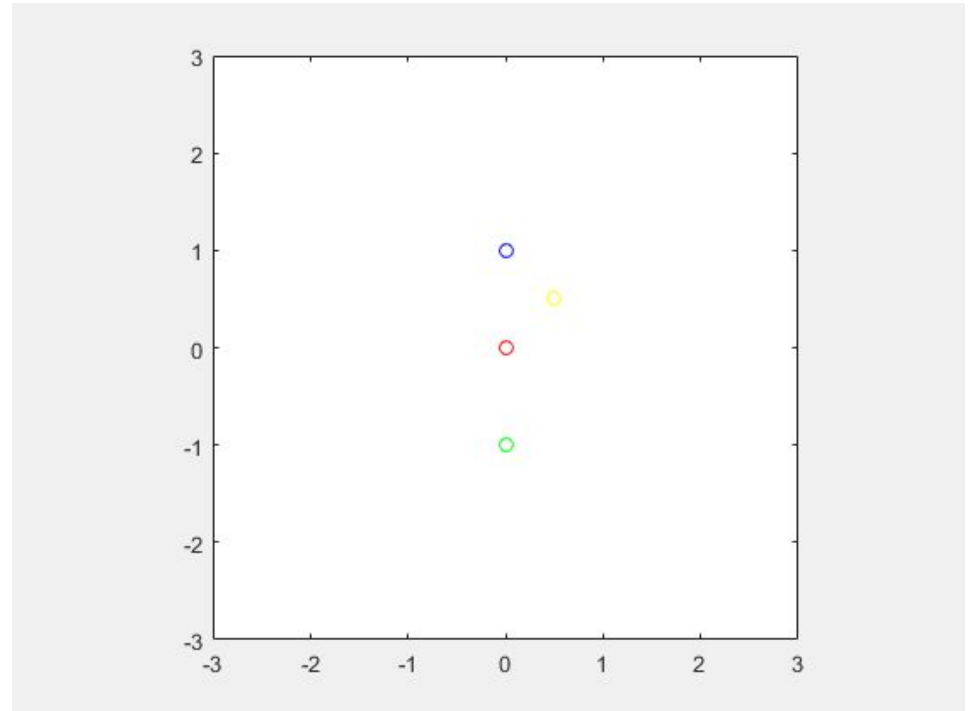
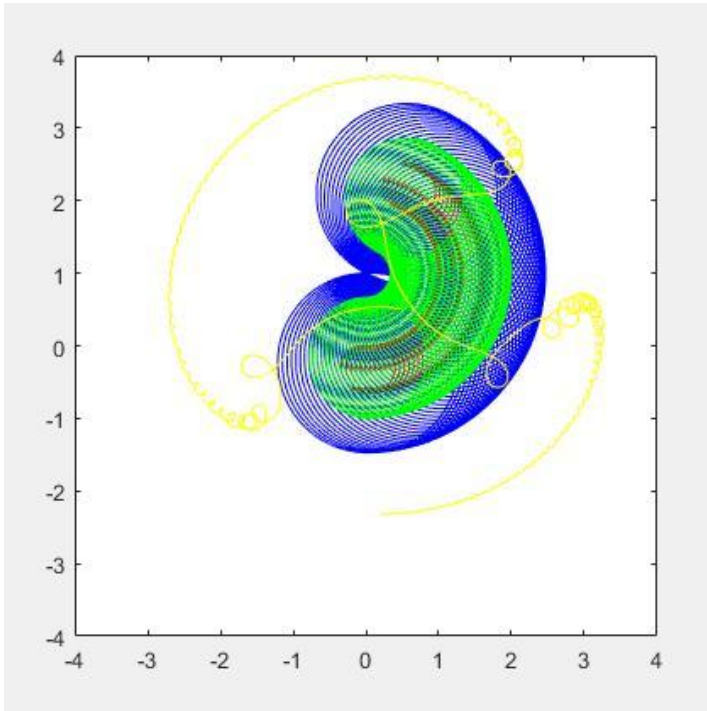
- пассивная частица циркулирует в триполе, не выходя за определенные границы

Устойчивость



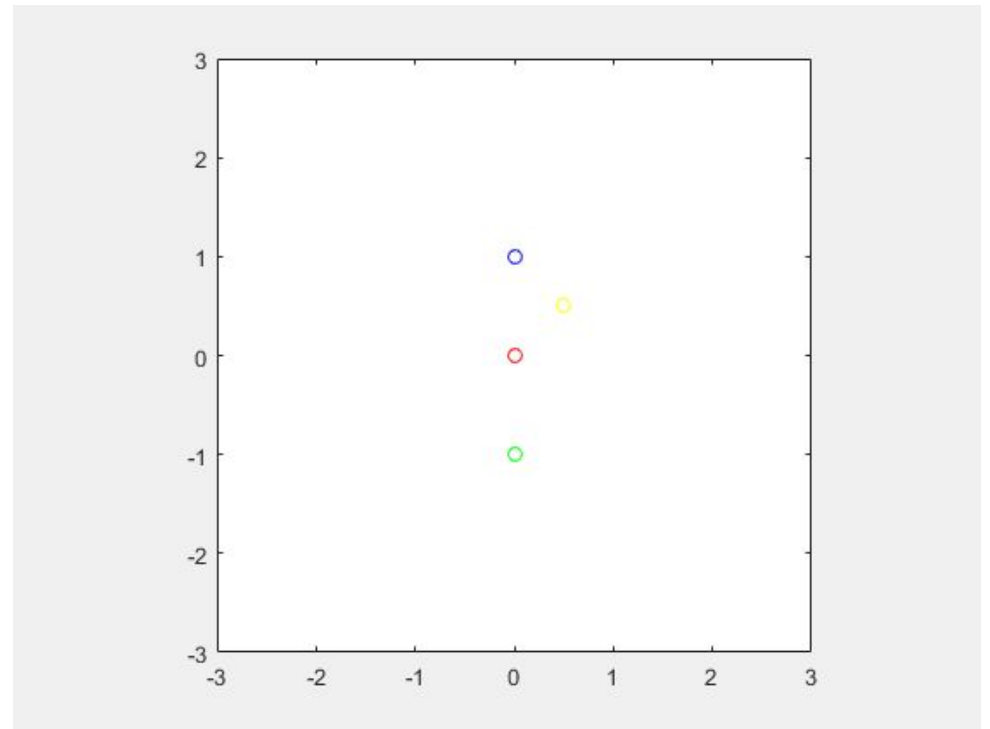
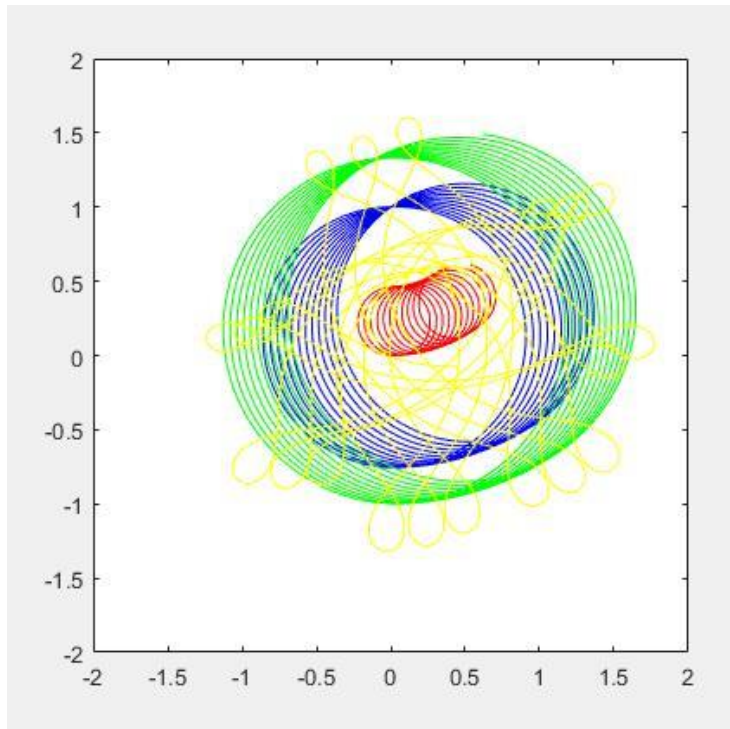
- движение пассивной частицы структурно устойчиво

Простейшие возмущения



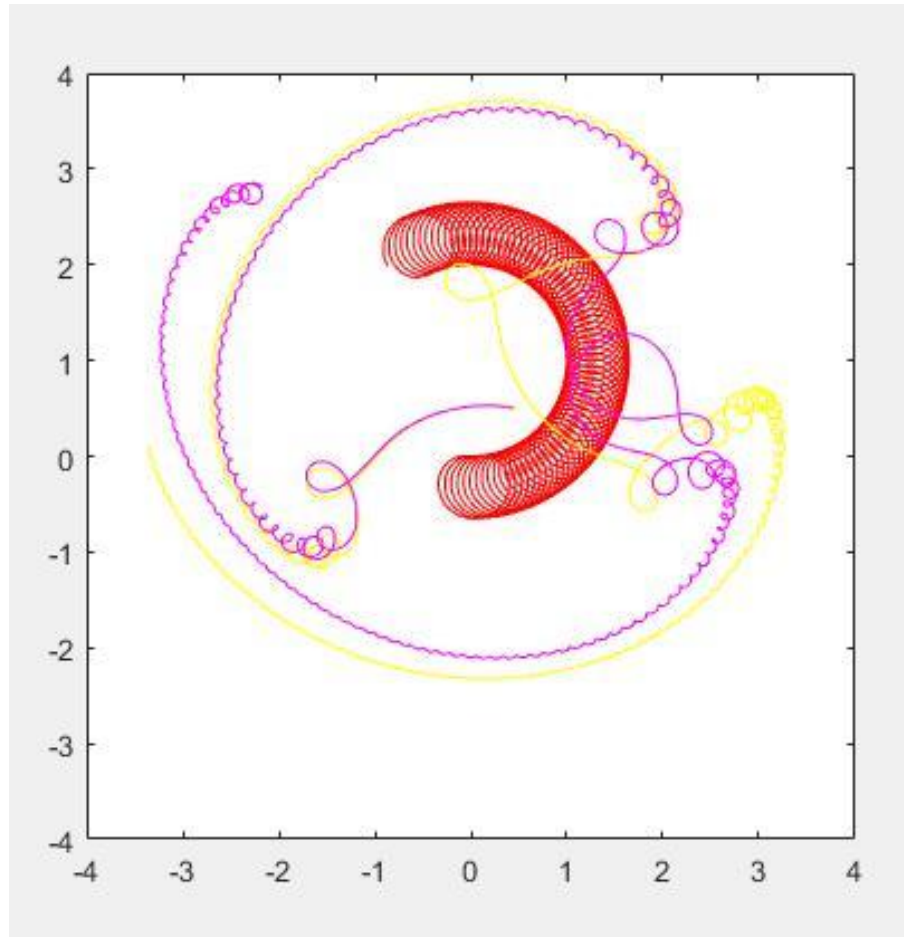
- увеличена завихренность одного из спутников

Простейшие возмущения



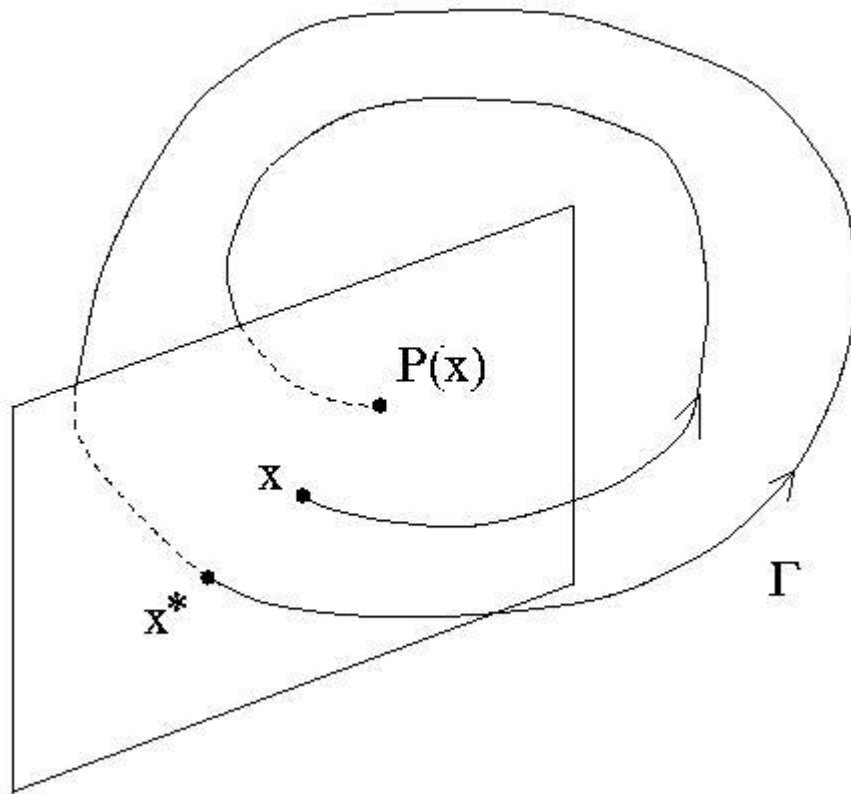
- уменьшена завихренность одного из спутников

Устойчивость



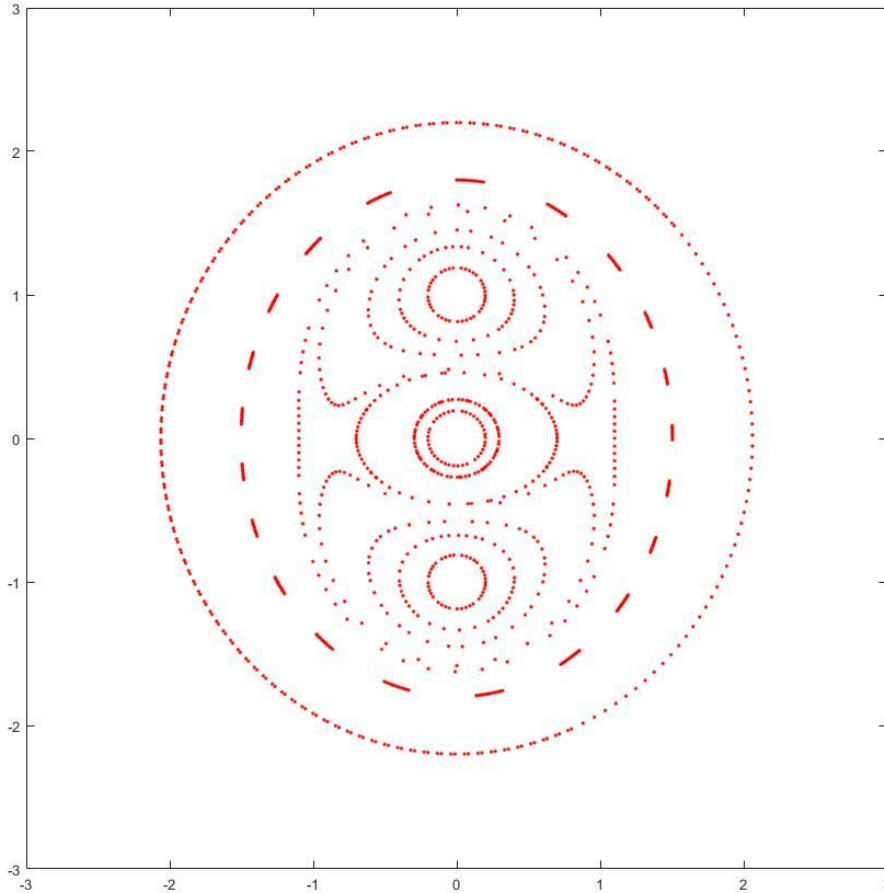
- динамика пассивной частицы становится структурно неустойчивой

Сечения Пуанкаре



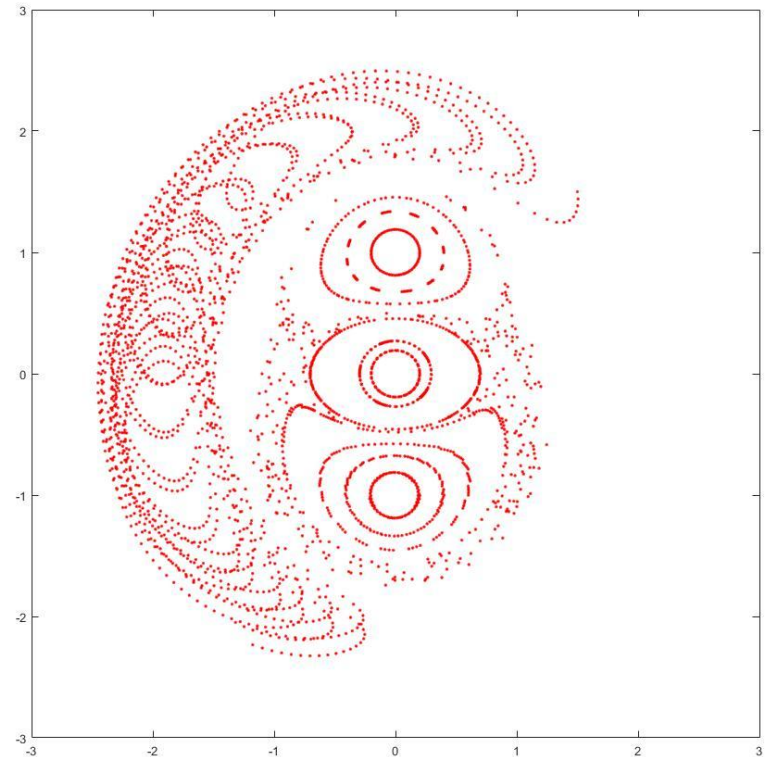
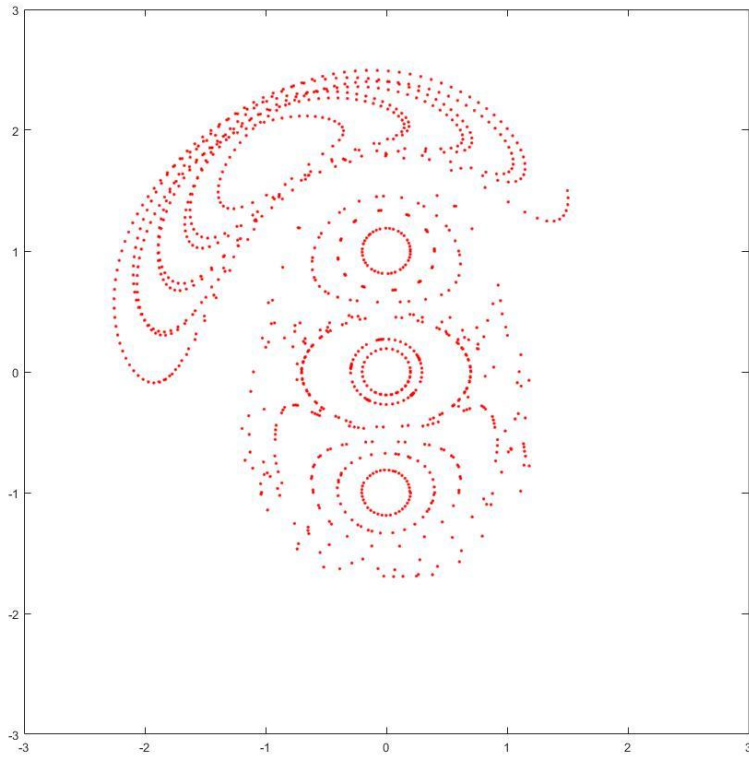
- x – начальное положение точки (пассивной частицы)
- $P(x)$ – отображение Пуанкаре точки x
- x^* - неподвижная точка

Невозмущенный случай



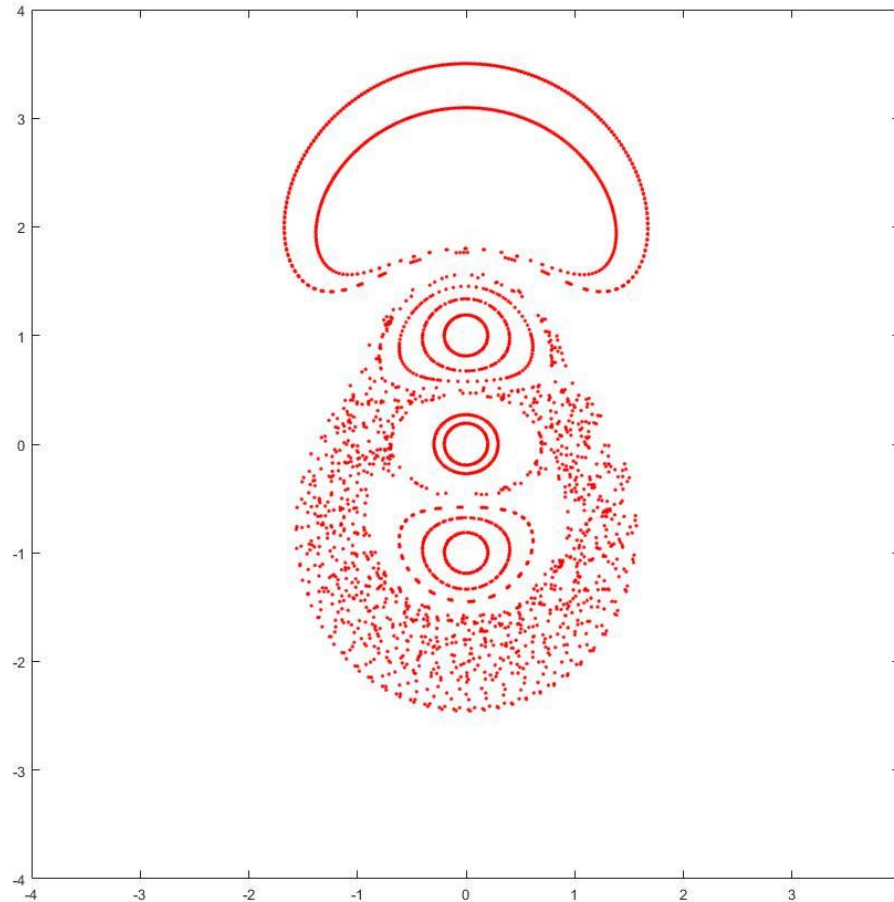
- Сечение Пуанкаре плоскостью $x_0 = x_1$
- x_0 - абсцисса центрального вихря
- x_1 - абсцисса одного из спутников

Возмущенный случай



- интенсивность одного из спутников увеличена в 1.05 раз
- слева – ($t = 1000$), справа – ($t = 2500$)

Возмущенный случай



- суммарная завихренность равна 0
- завихренность одного из спутников увеличена, другого – уменьшена