Совместный бакалавриат ВШЭ-РЭШ, 2019-20 уч. год
Дифференциальные уравнения (http://math-info.hse.ru/s19/g)
Мини-ДЗ №1 (Срок сдачи 27.03.2020)
И. Щуров, М. Матушко

Задача 1. Решить задачу Коши

$$\dot{y} = \frac{xy^3}{1-x^2} \qquad y(x_0) = y_0$$

и провести полный анализ интегральных кривых:

- указать связные открытые области, на которых опеределено уравнение; исследовать существование и единственность решений
- докажите, что есть симметрия траекторий относительно Ox и Oy
- найти стационарные решения
- исследовать интервалы монотонности
- исследовать интервалы выпуклости или вогнутости и точки перегиба
- решить методом разделения переменных
- для каждого решения в конкретной области найти его максимальный интервал существования (тот интервал, на котором решение определено)
- в каждом из случаев исследовать асимпотику решения и его производной на границах максимального интервала существования; указать, есть ли асимптоты у решений
- нарисовать качественную картину траекторий в зависимости от (x_0, y_0)