Про модель «хищник-жертва».

Взял систему уравнений такого вида:

$$\begin{cases} \dot{x} = 5x - 0.5xy \\ \dot{y} = -2y + 0.25xy \end{cases} \tag{1}$$

При $x(0) = 100$ и $y(0) = 10$.

По формуле Маклорена имеем:

$$x(t) = x(0) + \frac{\dot{x}(0)}{1!}t + \frac{\ddot{x}(0)}{2!}t^2 + \frac{x^{(3)}(0)}{3!}t^3 + \ldots + \frac{x^{(n)}(0)}{n!}x^n$$

и

$$y(t) = y(0) + \frac{\dot{y}(0)}{1!}t + \frac{\ddot{y}(0)}{2!}t^2 + \frac{y^{(3)}(0)}{3!}t^3 + \ldots + \frac{y^{(n)}(0)}{n!}x^n$$

По этим формулам вычислил значения производных x и y вплоть до третьей степени:

$x(0)$	100
$\dot{x}(0)$	0
$\ddot{x}(0)$	-11500
$\dddot{x}(0)$	-264500

Table 1. Значения для производной по x

$y(0)$	10
$\dot{y}(0)$	230
$\ddot{y}(0)$	5290
$\dddot{y}(0)$	92920

Table 2. Значения для производной по y

Тогда для случая до третьей производной и $t = 1$ имеем:

$$\begin{gathered} x(t) = 100 + \frac{0}{1!}t + \frac{-11500}{2!}t^2 + \frac{-264500}{3!}t^3 \approx 100 - 5750t^2 - 44083.33t^3 = \\ = 100 - 5750 - 44083.33 = -49733.33 \end{gathered} \tag{2}$$

$$\begin{gathered} y(t) = 10 + \frac{230}{1!}t + \frac{5290}{2!}t^2 + \frac{92920}{3!}t^3 \approx 10 + 230t + 2645t^2 + 15486.66t^3 = \\ = 10 + 230 + 2645 + 15486.66 = 18371.66 \end{gathered} \tag{3}$$

По ссылке `https://ideone.com/pbuGGg` можно посмотреть работающую программу. Для поддержки больших степеней производных использована так называемая «мемоизация» — сохранение в памяти промежуточных данных.

Значения получаются странноватые (получаются и меньшие нуля), подозреваю что такие значения сильно зависят от альф, бетт.