

1 задача

[Shiny App \(suiremon.github.io\)](https://suiremon.github.io)

Сайт может долго грузиться, просто подождите пару минут.

Допустимые значения:

$$x \in [-1000000; 1000000]$$

$$y \in [-1000000; 1000000]$$

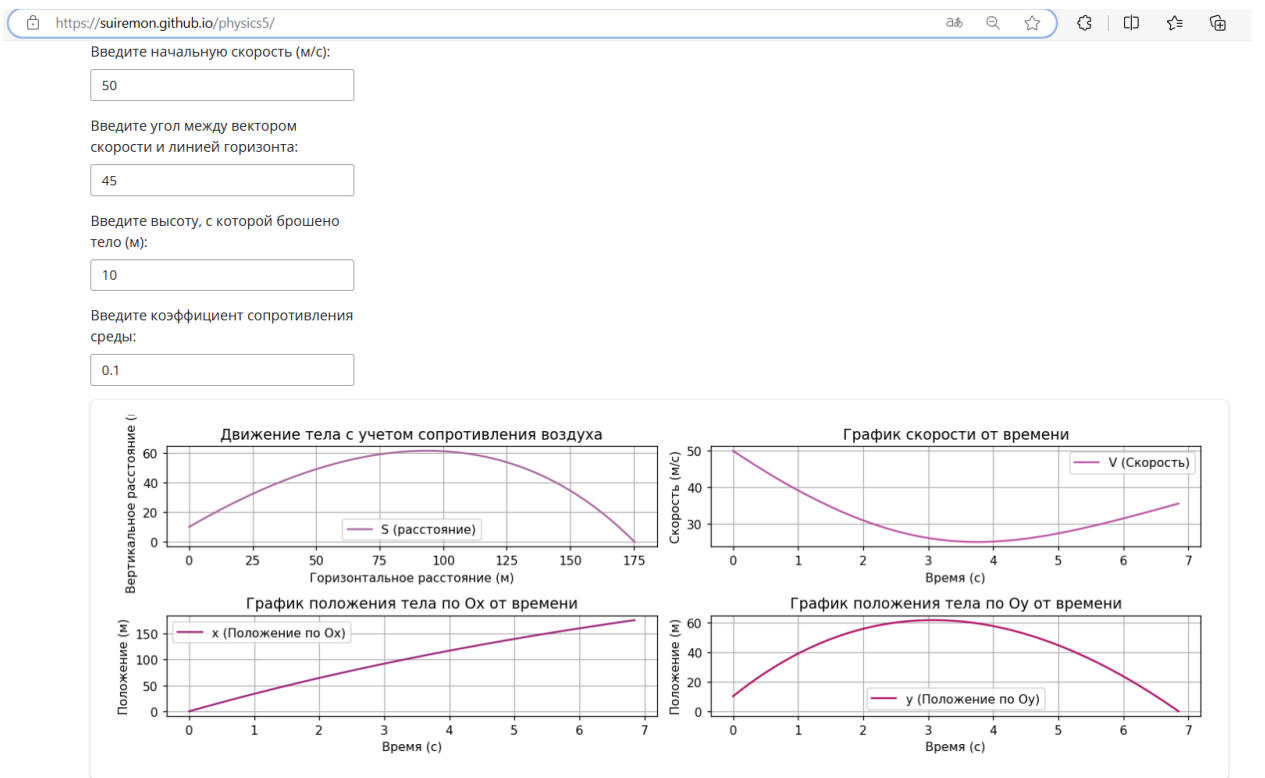
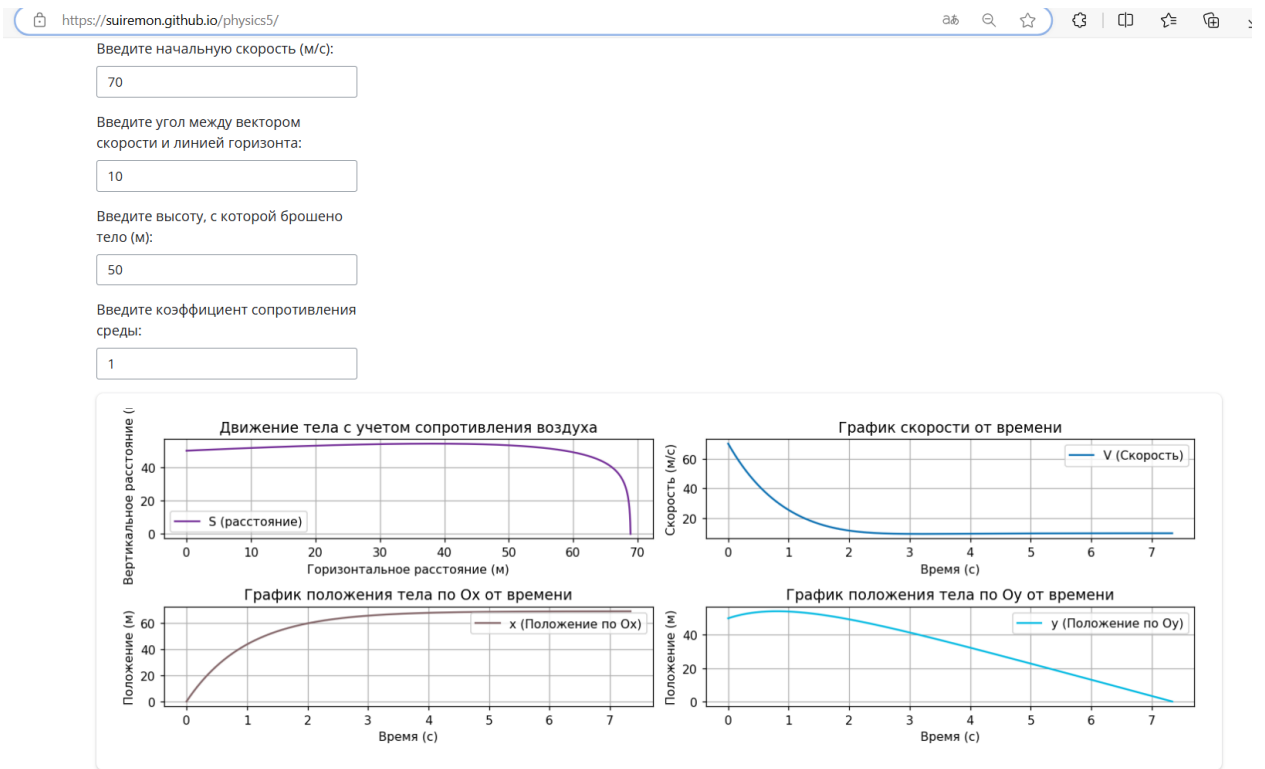
Для решения ОДУ был выбран метод Рунге-Кутты 4 порядка. Он использует четыре промежуточные оценки производных на каждом шаге, поэтому является более точным, чем, например метод Эйлера. Также он более устойчив для численных решений, что важно, так как у нас есть сопротивление среды и сила тяжести.

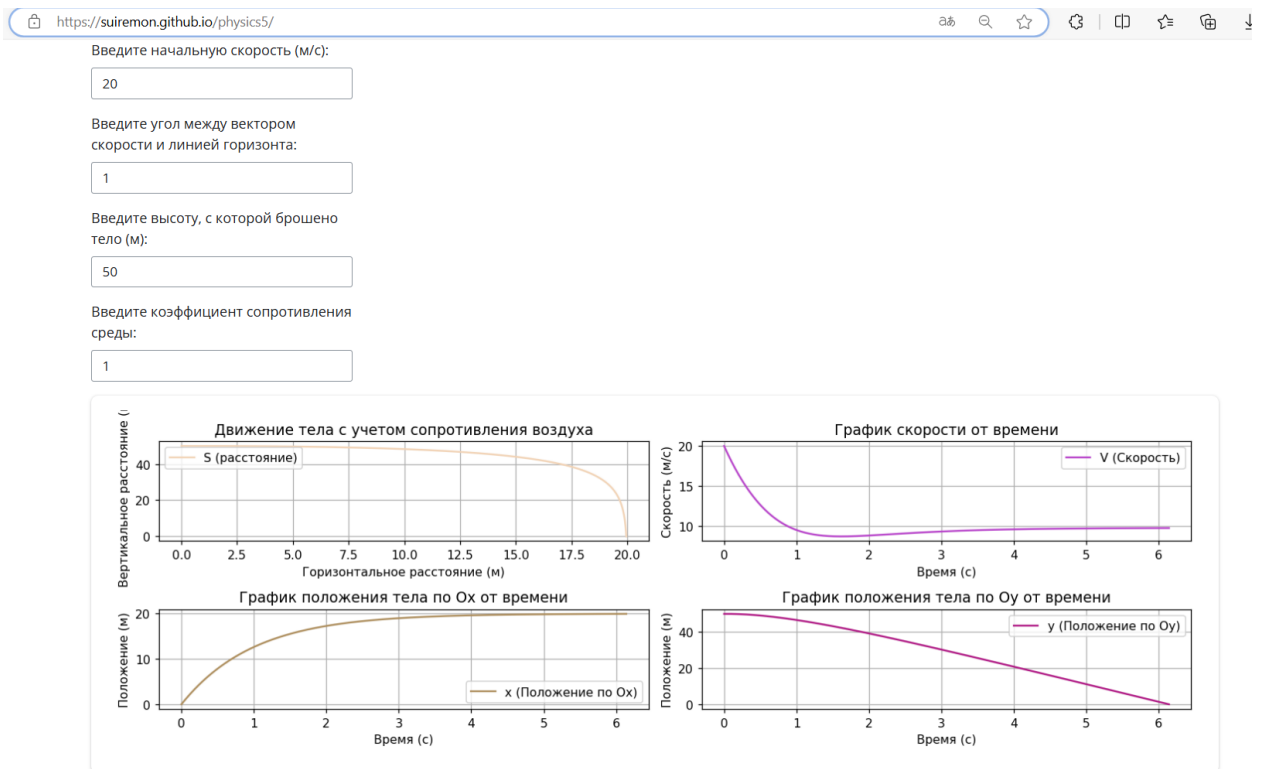
Решение описывает система ДУ:

$$\begin{cases} \frac{dx}{dt} = V_x \\ \frac{dy}{dt} = V_y \\ \frac{dV_x}{dt} = -kV_x \\ \frac{dV_y}{dt} = -g - kV_y \end{cases}$$

Которое решается методом Рунге-Кутты 4 порядка с помощью 4 оценок:

$$\begin{cases} k_1 = f(t_n, y_n) \\ k_2 = f(t_n + \frac{\Delta t}{2}; y_n + \frac{k_1 \Delta t}{2}) \\ k_3 = f(t_n + \frac{\Delta t}{2}; y_n + \frac{k_2 \Delta t}{2}) \\ k_4 = f(t_n + \Delta t; y_n + k_3 \Delta t) \end{cases}$$
$$y_{n+1} = y_n + \frac{\Delta t}{6} (k_1 + 2k_2 + 2k_3 + k_4)$$





2 задача

[Shiny App \(suiremon.github.io\)](https://suiremon.github.io/)

Сайт может долго грузиться, просто подождите пару минут.

$$U(x, y) = -\int (F, dr)$$

Допустимые значения:

$$x \in [-100000; 100000]$$

$$y \in [-100000; 100000]$$

Введите выражение для силы $F(x, y)$:

$x+y$

$x+y$ - сложение $x-y$ - вычитание $x*y$ - умножение x/y - деление $x//y$ - целочисленное деление $x**y$ - степень

Выберите минимальный x :

-10

Выберите минимальный y :

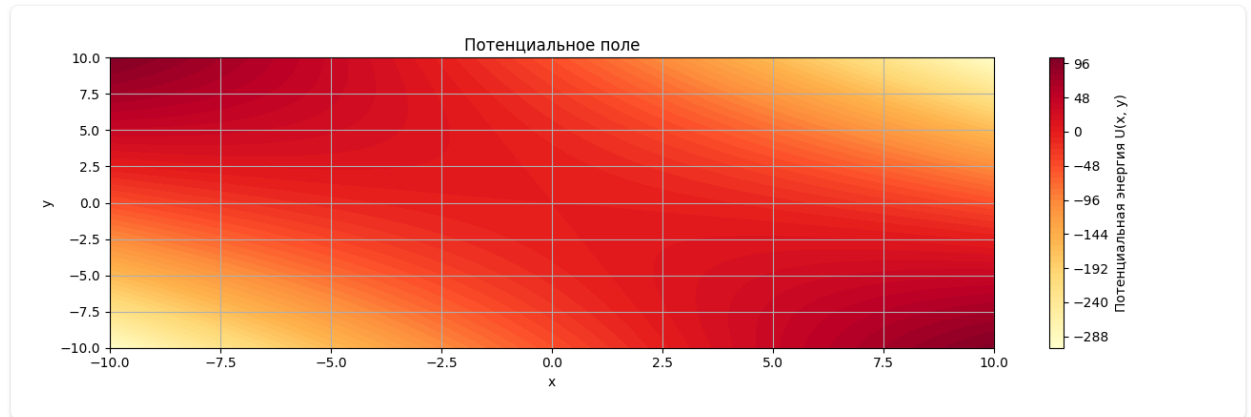
-10

Введите максимальный x :

10

Введите максимальный y :

10



Введите выражение для силы $F(x, y)$:

$x**2+y**2$

$x+y$ - сложение $x-y$ - вычитание $x*y$ - умножение x/y - деление $x//y$ - целочисленное деление $x**y$ - степень

Выберите минимальный x :

-20

Выберите минимальный y :

-20

Введите максимальный x :

20

Введите максимальный y :

20

