Лаб 3

Моисеев Владислав
|

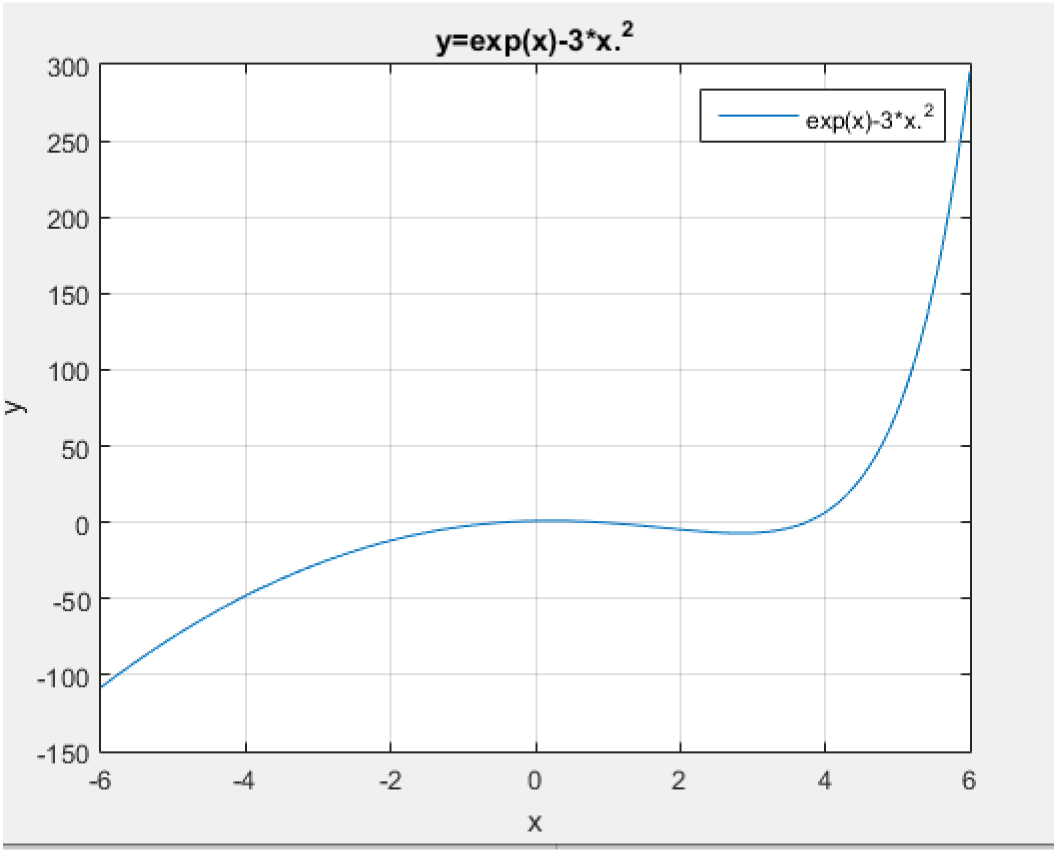
Упражнение 1

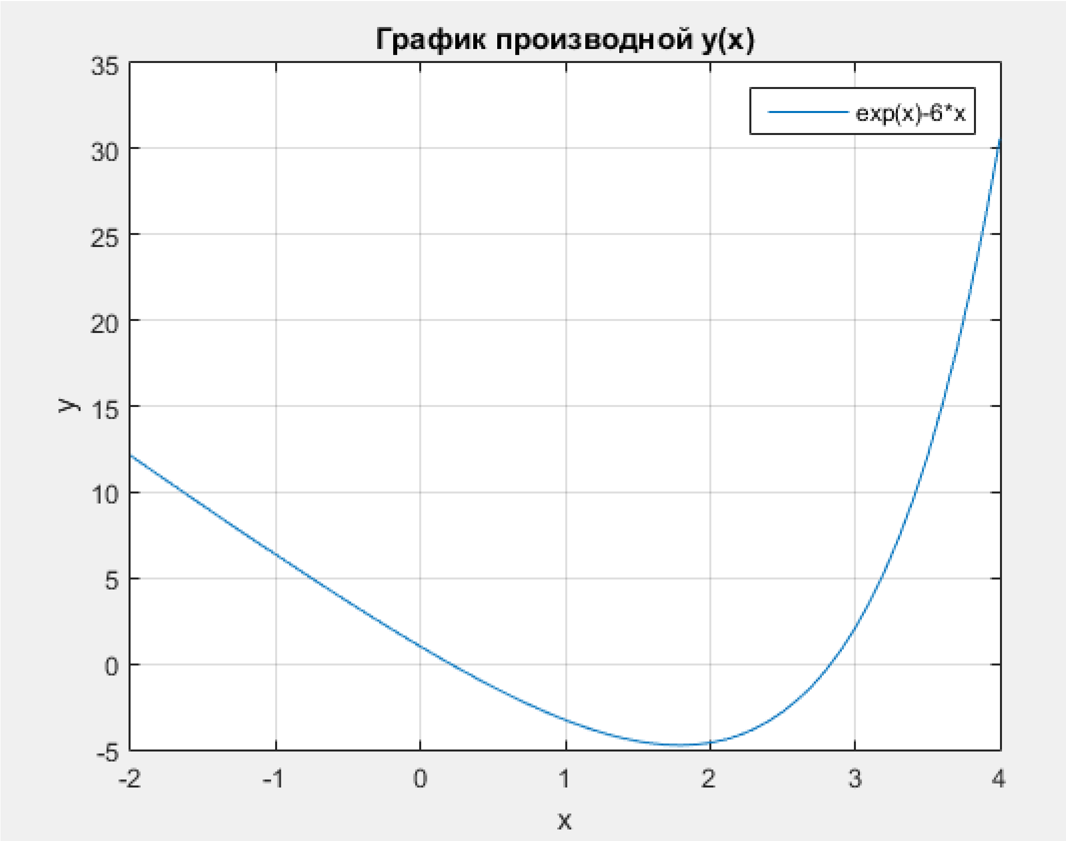
По графику функции $f(x)=e^x-3x^2$ составьте первичное представление о следующих ее свойствах: периодичности, четности, монотонности на промежутках, ограниченности, наличии и числе нулей.

```
clear; clc; cla; close all;
syms x;
x = -2:0.1:4;
y = exp(x)-3*x.^2;
plot(x,y)
grid on;
title('y=exp(x)-3*x.^2')
xlabel('x'), ylabel('y')
legend('exp(x)-3*x.^2')

figure()
y1 = exp(x) - 6*x;
plot(x,y1)
grid on;
title('График производной y(x)')
xlabel('x'), ylabel('y')
legend('exp(x)-6*x')
```

Результат:





Вывод: функция не периодична, нечетна, монотонно возрастает на x = (-беск, -0.2] , [2.83, + беск), убывает при x = [-0.2, 2.83], не ограничена. Нули функция принимает при x = -0.5; 0.91; 3.75.

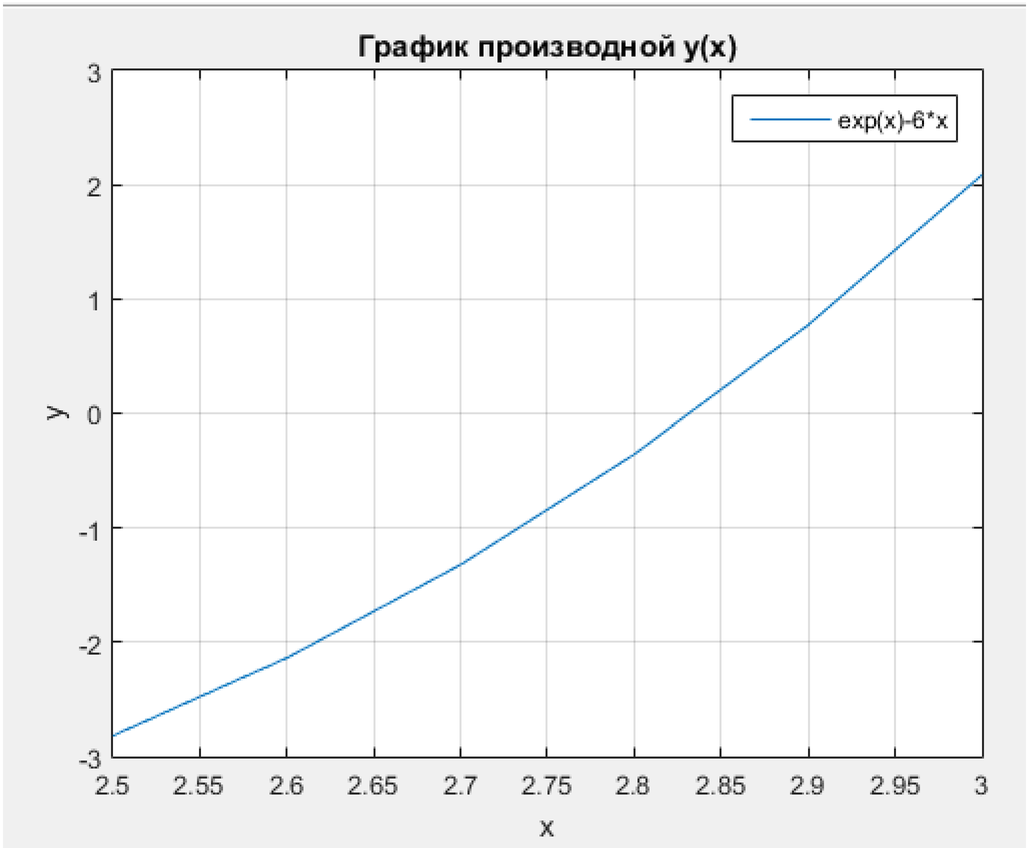
Упражнение 2

С помощью вычислительного эксперимента найдите приближенно с точностью до 0,05 точки минимума функции из Упражнения 1 (если они есть).

Решение:

Код полностью идентичен коду первого упражнения, т. к. я уже находил производную для определения промежутков монотонности.

Результат: точка минимума x=2.83.



Вывод: бывают в жизни счастливые моменты, когда, сделав одно задание, оказывается, что сделал сразу два.

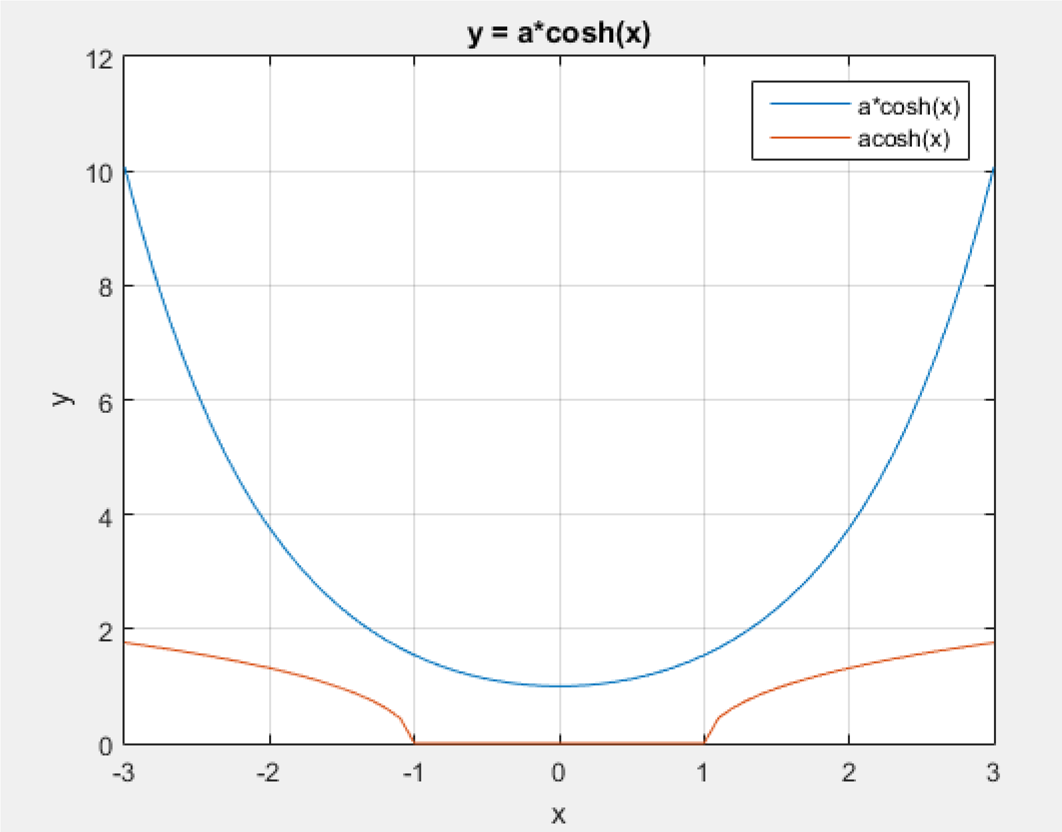
Упражнение 3

Известно: если вбить в стену два гвоздя и повестить на них цепь, то она провиснет по линии, уравнение которой в подходящей системе координат имеет вид $f(x) = a\,\mathrm{ch}\,\dfrac{x}{a}$ (a - некоторый параметр). В случае $a = 1$ определить промежутки монотонности функции $f(x)$. На каждом участке монотонности построить в одной системе координат график функции $f(x)$ и график функции, обратной ей на этом промежутке (аналитическое задание обратных функции не находить).

Решение:

```
clear; clc; cla; close all;
syms x;
a = 1;
x = -3:0.1:3;
y = a*cosh(x);
y1 = a*acosh(x);
plot(x, y);
grid on;
hold on;
title('функция убывает')
xlabel('x'), ylabel('y')
plot(x, y1);
legend('a*cosh(x)', 'acosh(x)');
```

Результат:



Вывод: функция убывает при x = (-беск, 0), возрастает при x = (0, +беск). Для построения обратной функции к гиперболическому косинусу использовал acosh(x).

Упражнение 4. Два луча, угол между которыми равен α, имеют общее начало. Из этого начала по одному из лучей вылетела частица со скоростью 2 м/с, а через час по другому лучу – вторая частица со скоростью 6 м/с.

а) Найти зависимость расстояния между частицами от времени движения первой частицы аналитически.

б) Построить график найденной функции (для нескольких значений α).

в) Представить графически зависимость времени движения первой частицы от расстояния между частицами в случае $\alpha = 15°$.

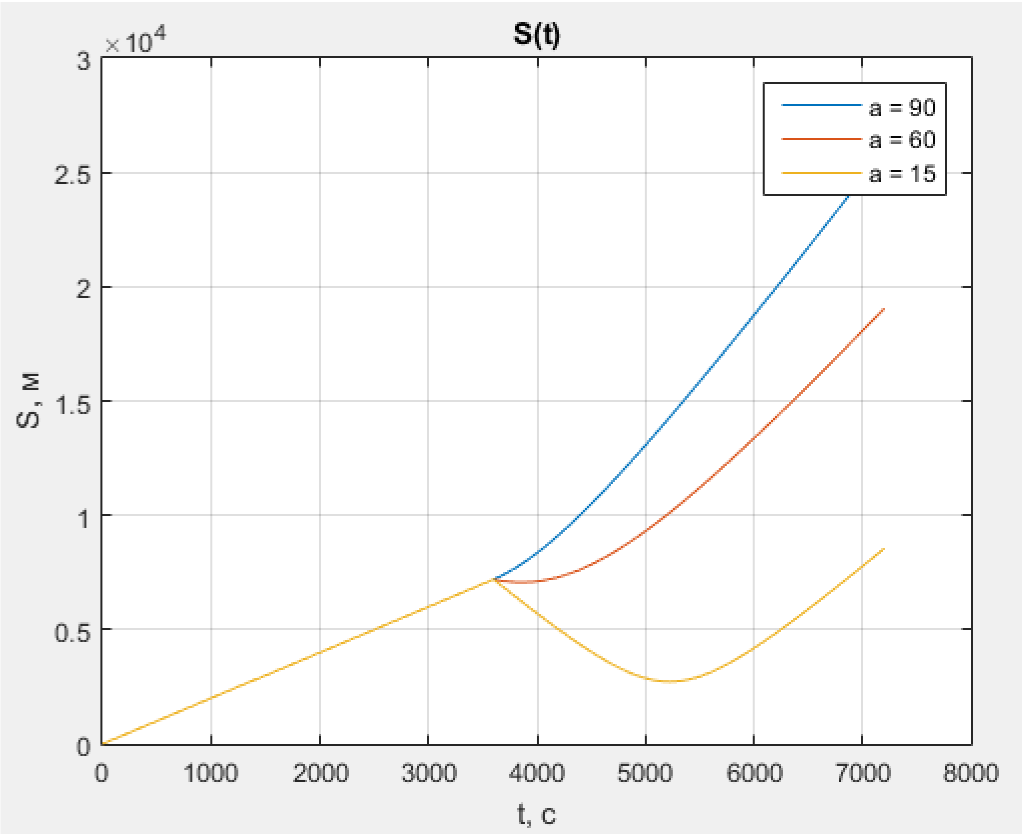
Решение:

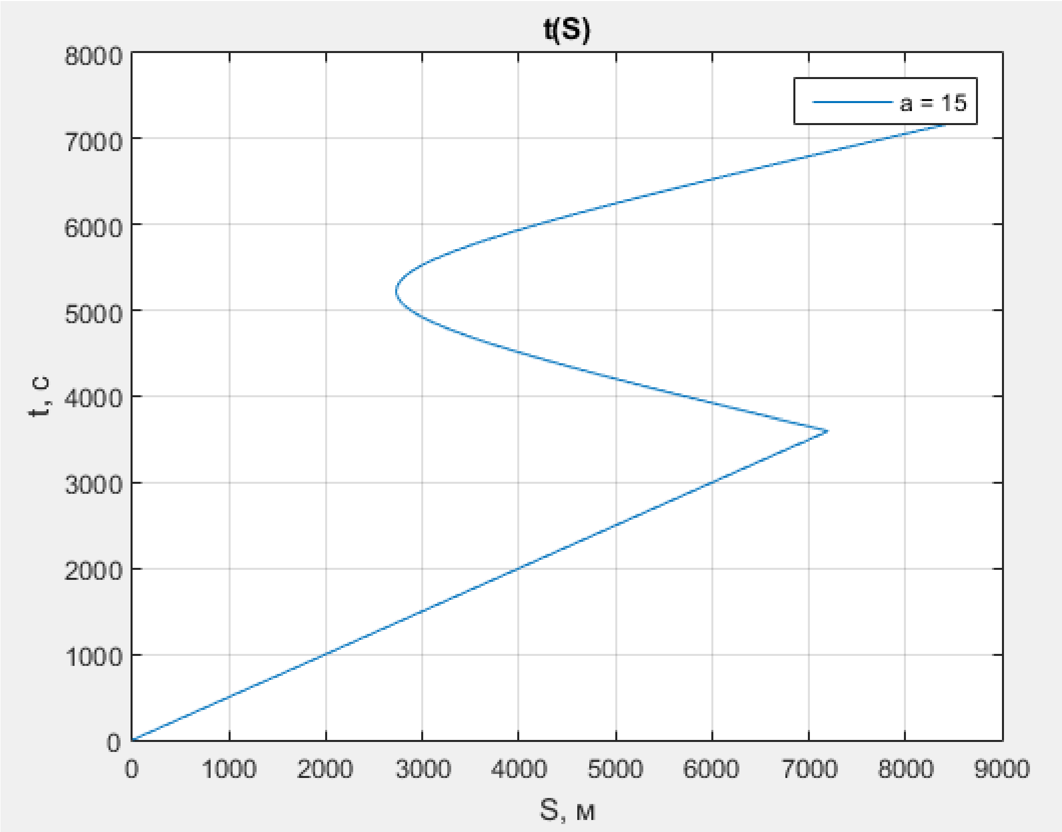
```
clear; clc; cla; close all;
v1 = 2; v2 = 6;
syms a t;
s1 = v1*t; s2 = v2*(t-3600);
Ss = sqrt((v1*t).^2+(v2*(t-3600)).^2-2*v1*v2*t*(t-3600)*cos(a));
dt = 60;
t0 = 0:dt:7200;

for a = [90, 60, 15]
    for t = t0;
        if t<3600
            S(t/dt+1) = v1*t;
        else
            S(t/dt+1) = sqrt((v1*t)^2+(v2*(t-3600))^2-2*v1*t*v2*(t-3600)*cosd(a));
        end
    end
    plot(t0, S);
    hold on;
end
title('S(t)'); grid on; xlabel('t, c'), ylabel('S, м'); legend('a = 90', 'a = 60', 'a = 15')

figure()
plot(S, t0);
hold on; title('t(S)'); grid on; ylabel('t, c'), xlabel('S, м'); legend('a = 15')
```

Результат:





Вывод: из-за того, что в графике зависимость времени движения первой частицы, а не второй, пришлось использовать условие и цикл вместо одной формулы, что лишь добавляет час движения первого тела. В двойном цикле построил графики S(t) для t = 90, 60, 15. Для В не пришлось снова искать массив значений S т.к. он сохранился с последней итерации цикла.