

ЛАБ 2

Влад Моисеев

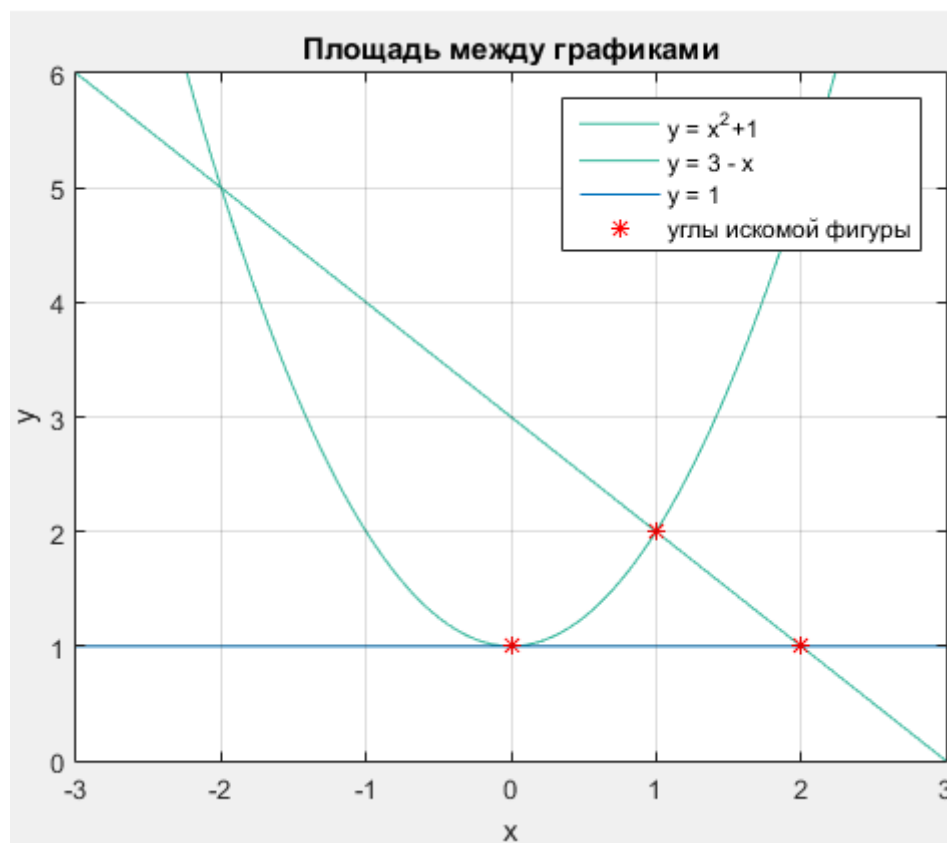
C1

Упражнение 1С. В пакете MatLab построить графики функций $y = x^2 + 1$, $y = 3 - x$, $y = 1$. Вычислить площадь фигуры, ограниченной графиками всех трех функций. График оформить: сделать одинаковый масштаб по осям, нанести сетку, пометить оси координат, сделать заголовок.

```
clear; clc; cla;
ezplot('y = x^2+1'); hold on; grid on;
ezplot('y = 3 - x');
line([-3 3], [1 1]); xlim([-3, 3]); ylim([0, 6])

x0 = 0; x1 = 1; x2 = 2;
plot([0 1 2], [1 2 1], '*r')
title('Площадь между графиками' );
legend('y = x^2+1', 'y = 3 - x', 'y = 1', 'углы искомой фигуры');

syms x;
f1 = @(u) subs(x^2+1-1, x, u); %abs
f2 = @(u) subs(3 - x-1, x, u);
S = double(quad(f1, x0, x1)+quad(f2, x1, x2))
```



S =

0.8333

Вывод: построил графики и определил нужную фигуру. Ручками определил точки пересечения графиков $x = 0, 1, 2$. Разделил фигуру на две: от 0 до 1 и от 1 до 2, продифференцировал эти части по отдельности и сложил

C2-C4

Упражнение 2С. В пакете MatLab построить график астроиды $x = \cos^3 t$, $y = \sin^3 t$, $t \in [0; 2\pi]$. Вычислить площадь фигуры, ограниченной графиком. График оформить: сделать одинаковый масштаб по осям, нанести сетку, пометить оси координат, сделать заголовок.

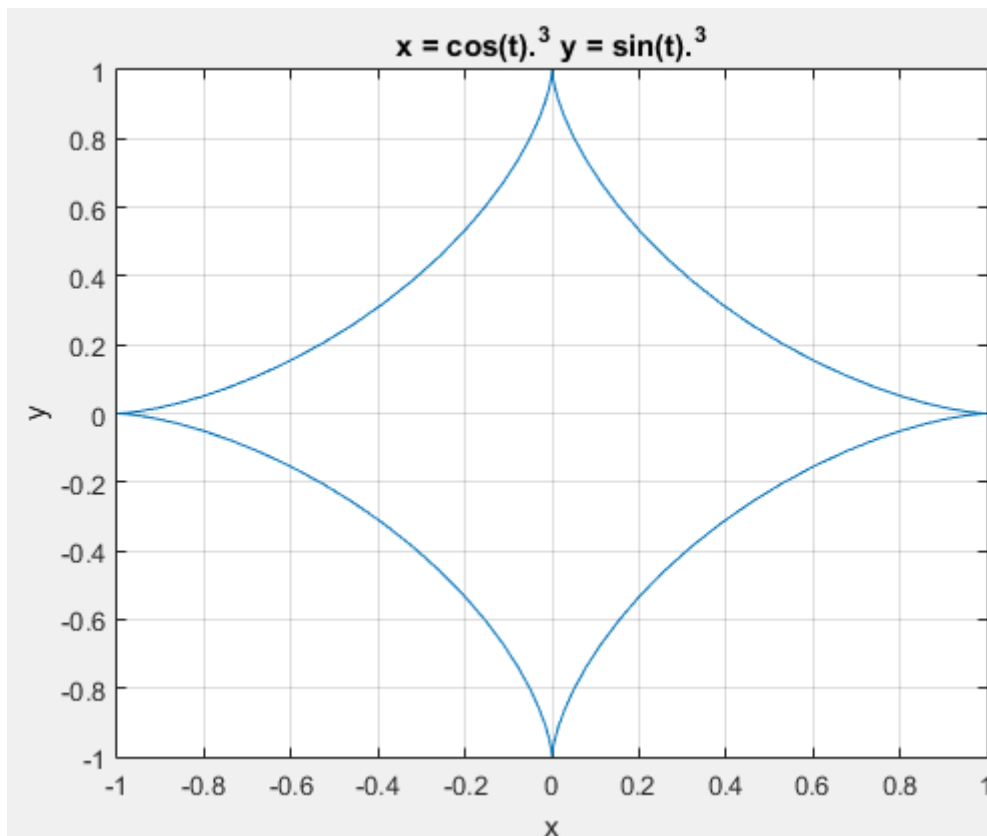
Упражнение 4С. Найти длину замкнутой кривой, заданной параметрическими уравнениями $y = \sin^3 t$, $x = \cos^3 t$, $t \in [0; 2\pi]$.

```
clear; clc; cla;
syms t; x = sym(cos(t).^3); y = sym(sin(t).^3);

f1 = @(u)subs(y*diff(x), t, u);
S = double(2*quad(f1, pi, 0))

f2 = @(u)subs(sqrt(diff(x)^2 + diff(y)^2), t, u);
L = double(quad(f2, 0, 2*pi))

t = 0:pi/50:2*pi;
x = cos(t).^3;
y = sin(t).^3;
plot(x, y); hold on; grid on;
xlabel('x'); ylabel('y'); title('x = cos(t).^3 y = sin(t).^3');
```



S =

1.1781

L =

6.0000

Вывод: График симметричен относительно оси Oх потому посчитал площадь положительной части и удвоил. Тк обход графика идет справа налево сменил местами границы интегрирования в quad(иначе давал минус)

Для длины таких проблем не возникло. Построил график подставив значения параметра в уравнения.

СЗ

Упражнение 3С. Построить фигуру, ограниченную кривыми $r=1$, $r=2$ и лучами $\varphi = \frac{\pi}{4}$, $\varphi = \frac{3\pi}{4}$. Найти ее площадь.

```

clear; clc; cla;
r1 = 1; r2 = 2;
syms u t;
x1 = sym(r1.*cos(t));
y1 = sym(r1.*sin(t));
x2 = sym(r2.*cos(t));
y2 = sym(r2.*sin(t));

f1 = @(u)subs(x1^2+y1^2, t, u);
f2 = @(u)subs(x2^2+y2^2, t, u);

phy=pi/4:pi/100:3*pi/4;
S = double(quad(f2, phy(1), phy(end)) - quad(f1, phy(1), phy(end)))/2

polar(phy, sqrt(f2(phy)), '--'); hold on;
polar(phy, sqrt(f1(phy)), '--')
%plot(x1,y1, '--g', x2, y2, '--r'); hold on; grid on;
line([0 r2*cos(pi/4)], [0 r2*sin(pi/4)]);
line([0 r2*cos(3*pi/4)], [0 r2*sin(3*pi/4)]);
title('Площадь в полярный координатах');
legend('r = 1', 'r = 2', 'phy = pi/4 и 3/4*pi');

```



S =

2.3562

Вывод: выразил полярные координаты через ХУ, посчитал интеграл для большего и меньшего радиуса и вычел друг из друга. Построил график в полярных координатах с помощью уже имеющихся функций нахождения радиуса, закинув их под корень.

Контрольные вопросы:

1) Можно проинтегрировать с помощью `int()`. Можно использовать метод трапеций с помощью функции `trapz()` или `cumtrapz()`

```
>>x = [a, b]; y = .....*x;
```

```
>>trapz(x, y)
```

Функцией `quad()`

2) Зная минимумы и максимумы, мы можем разбить дугу так, чтобы каждый отрезок монотонно не убывал или не возрастал. Найдя расстояния между граничными максимальным и минимальным значением по теореме Пифагора, просуммируем значение со всех отрезков и получим приблизительное значение длины дуги. Чем мельче будет разбиение, тем точнее получится ответ