ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «МОСКОВСКИЙ АВИАЦИОННЫЙ ИНСТИТУТ (НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)»

ЖУРНАЛ ПРАКТИКИ

Студента 1 курса   Сыроежкина Кирилла Геннадьевича

(Фамилия, имя. отчество)

Факультет №8 «[Информационные технологии и прикладная математика](https://mai.ru/education/fpmf/)»

Кафедра 804 «Теория вероятностей и компьютерное моделирование»

##### Учебная группа М8О-104Б-18

Направление 01.03.04. \_\_\_\_\_Прикладная математика\_\_\_\_\_\_

(шифр) (название направления)

Вид практики \_\_\_\_\_учебная\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(учебная, производственная (вычислительная, исследовательская), преддипломная)

в Московском авиационном институте (НИУ)

(наименование предприятия, учреждения, организации)

Руководитель практики от МАИ \_\_Зайцева О.Б.\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(ФИО) (Подпись)

Сыроежкин К. Г. /\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/ “11” июля 2019 г.

(ФИО) (подпись студента) (дата)

Москва 2019

1. **Место и сроки проведения практики**

Дата начала практики “28*” июня 2019 г.*

Дата окончания практики “11*” июля 2019 г.*

*Наименование предприятия* МОСКОВСКИЙ АВИАЦИОННЫЙ ИНСТИТУТ (НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

*Название структурного подразделения) \_\_\_\_\_кафедра 804\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_*

1. **Инструктаж по технике безопасности**

\_\_\_Зайцева О.Б.\_\_\_\_ /\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/ “28” июня 2019 г.

*(подпись проводившего)* *(дата проведения)*

1. **Индивидуальное задание студенту**

|  |
| --- |
| 1. Проанализировать состояние современного прикладного программного обеспечения, возможности его использования для решения учебных задач. |
| 1. Пакет MS Office. Текстовый процессор Microsoft Word, Функциональные возможности. |
| 1. Функциональные возможности табличного процессора MS Excel. |
| 1. Изучить основные принципы работы в MATLAB. Научная графика в MATLAB. |
| 1. Построить и оформить графики функций в декартовых и полярных координатах, и функции, заданной параметрически:   1) ;  2) ;  3), |
| 1. Исследовать функцию и построить график |
| 1. Исследовать функцию, заданную параметрически, и построить график |

1. **План выполнения индивидуального задания**

|  |
| --- |
| 1. Ознакомление с местом прохождения практики, средствами обеспечения безопасной работы. |
| 2. Составление рабочего плана и графика выполнения задания. |
| 3. Поиск и анализ литературных источников по тематике практики. |
| 4. Функциональные возможности Microsoft Word. |
| 5. Функциональные возможности табличного процессора MS Excel. |
| 6. Основные принципы работы в MATLAB. |
| 7. Научная графика в MATLAB. |
| 8. Решение индивидуальных задач. |
| 9. Подготовка к защите практики. Оформление отчета. |
| 10.Защита результатов практики. |
|  |

*Руководитель практики от МАИ*: \_Зайцева О.Б.\_\_ /\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/

(Фамилия, имя, отчество) (Подпись)

\_\_\_Сыроежкин К. Г.\_\_\_\_\_\_ /\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/ “28” июня 2019 г.

(ФИО) (подпись студента) (дата)

**5.Отзыв руководителя практики**

|  |
| --- |
| Сыроежкин Кирилл посетил все практические занятия |
| Задание выполнено вовремя |
| Содержание отчета полностью соответствует индивидуальному заданию |
| Оценка за практику «отлично» |
|  |
|  |
|  |

*Руководитель* \_\_\_Зайцева О.Б.\_\_\_ /\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/

(Фамилия, имя, отчество) (Подпись)

“11” июля 2019 г.

Отчет студента

Задание 1. Построить график функции.

.

Minx=-2.5; % нижняя граница оси х

Maxx=2.5; % верхняя граница оси х

Miny=-2.5; % нижняя граница оси y

Maxy=2.5; % верхняя граница оси y

OX=[Minx Maxx];

OY=[Miny Maxy];

Z=[0 0]; % линия координат

x=-2.5:0.01:2.5; % шаг по оси х

y1=-x.^2; %функция y1

y=exp(y1);%функция y

hold on; %Рисуем

plot(x, y, 'k-', 'LineWidth',3);

plot(OX,Z, 'r:', 'LineWidth',3);

plot(Z,OY, 'r:', 'LineWidth',3);

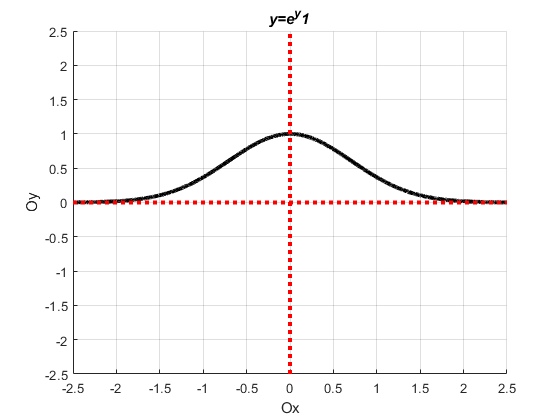
xlabel('Ox');

ylabel('Oy');

title('y=e^y1','FontAngle','italic');

grid on;

hold off; %конец рисования



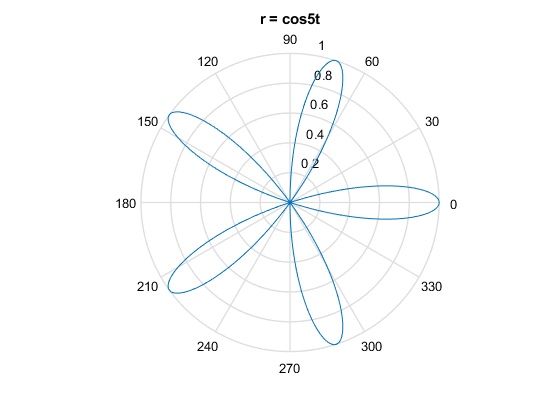
Задание 2. Построить график функции r=r(t) в полярной системе координат.

;

t=0:0.001:2\*pi; % t

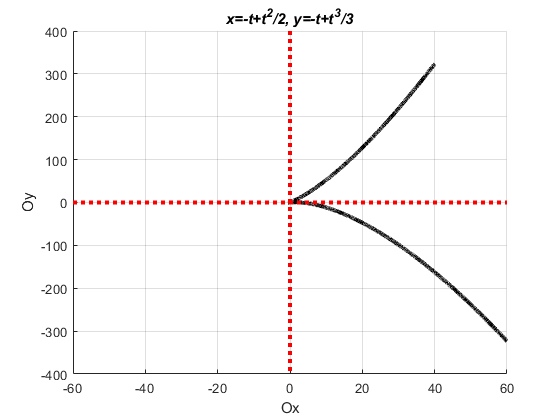
polar(t, cos(5\*t)); %Рисуем график

title('r = cos5t');



**Задание 3.** Построить график функции, заданной параметрически.  
,

Minx=-60; % нижняя граница оси х   
Maxx=60; % верхняя граница оси х   
Miny=400; % нижняя граница оси y   
Maxy=-400; % верхняя граница оси y   
Z=[0 0]; % линия координат   
OX=[Minx Maxx]; %ось x   
OY=[Miny Maxy]; % ось y   
t=-10:0.001:10; %параметр   
x=-t+t.^2/2; %функция по x   
y=-t+t.^3/3; %функция по y   
hold on; %Рисуем   
plot(x,y, 'k-', 'LineWidth',3);   
plot(OX,Z, 'r:', 'LineWidth',3);   
plot(Z,OY, 'r:', 'LineWidth',3);   
xlabel('Ox');   
ylabel('Oy');   
title(' x=-t+t.^2/2, y=-t+t.^3/3','FontAngle','italic');   
grid on;   
hold off; %конец рисования

****

**Задания 4, 5.** Исследование функций и построение графиков.

Алгоритм:

1) найти область определения;

2) проверка чётность, нечётность, периодичность;

3) точки пересечения графика функции с осями координат;

4) точки разрыва, их классификация;

5) определить промежутки возрастания, убывания, точки экстремума;

6) определить промежутки выпуклости вверх, вниз, точки;

7) определить наклонные асимптоты;

**Задание 4.** Исследовать функцию и начертить её график.

Исследование

1)Очевидно, что ;

2)Функция нечётная, так как

4),

,

,

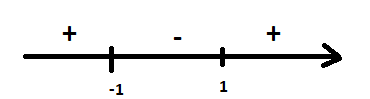
,

,  
,

=> точек разрыва нет;

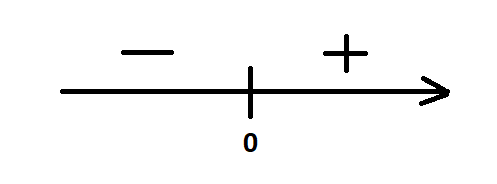
5)

)



x = -1 – максимум (y=3-2)  
x = 1 – минимум (y=2+)

6) (



x=0 – точка перегиба (y=2)

7)Найдем асимптоты:

при

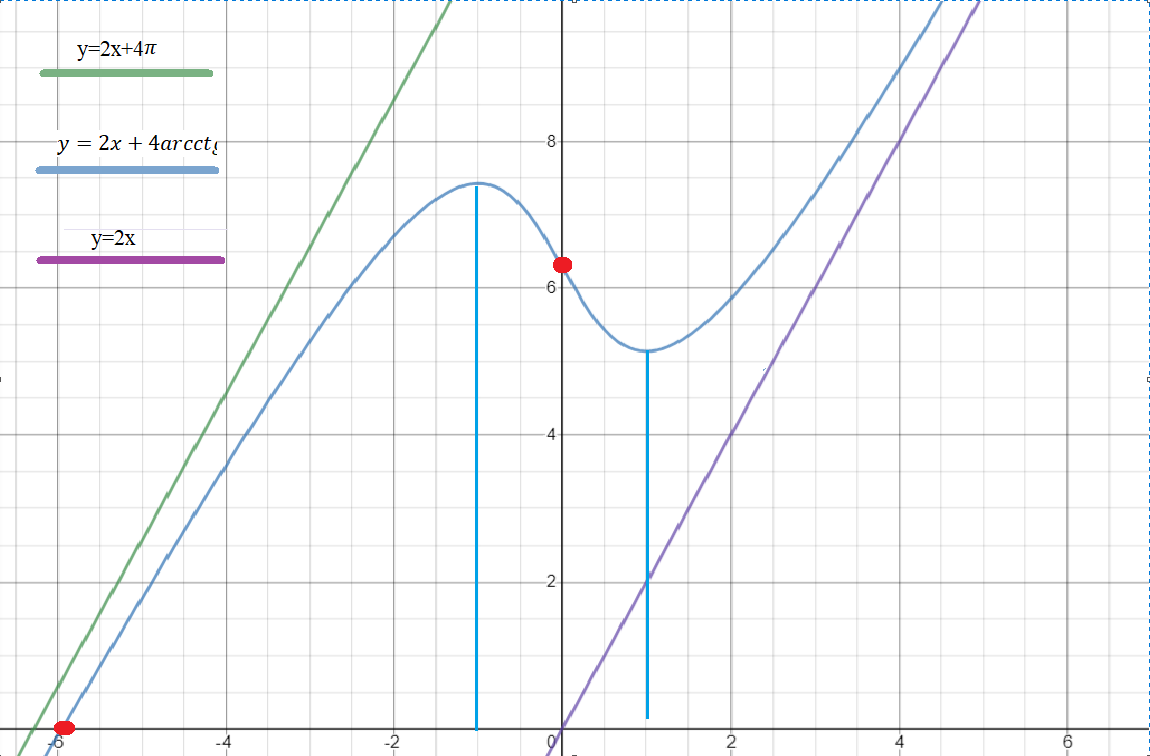
=> Наклонная асимптота имеет вид y=2x;

При

=> Наклонная асимптота имеет вид y=2x+4;

Вертикальных асимптот нет (следствие из пункта 1)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| x | (-] | -5.95 | [-5.95;-1] | -1 | [-1;0] | 0 | [0 ;1] | 1 | [1;+) |
| y | y<0 | 0 | y>0 | 3-2  (точка максимума) | y>0 | 2 (точка перегиба) | y>0 | 2+(точка минимума) | y>0 |
| y’ | y’>0 возрастает |  | y’>0 возрастает |  | y’<0 убывает |  | y’<0 убывает |  | y’>0 возрастает |
| y’’ | y’’<0 выпуклая |  | y’’<0 выпуклая |  | y’’<0  выпуклая |  | y’’>0  вогнутая |  | y’’>0  вогнутая |



Программа:

Minx=-10; % нижняя граница оси х

Maxx=10; % верхняя граница оси х

Miny=-20; % нижняя граница оси y

Maxy=30; % верхняя граница оси y

OX=[Minx Maxx]; %ось ox

OY=[Miny Maxy]; %ось oy

Z=[0 0]; % линия координат

x=-9:0.01:9; % шаг по оси х %функция y1

y=4\*(pi/2-atan(x))+2\*x;%функция y

syms x1;

y\_op=4\*(pi/2-atan(x1))+2\*x1; %функция y для вычисления пределов и производных

fprintf('Предел к бесконечности=%f\nПредел к минус бесконечности=%f\nПредел к 0+ =%f\nПредел к 0- =%f\nПредел к 1+ = %f\nПредел к 1- = %f\nk+ = %f\nk- = %f \nb+ = %f\nb- = %f\nПервая производная =%s\nВторая производная = %s\n',...

limit(y\_op, x1, inf), limit(y\_op, x1, -inf), limit(y\_op, x1, 0, 'right'), limit(y\_op, x1, 0, 'left'),...

limit(y\_op, x1, 1, 'right'), limit(y\_op, x1, 1, 'left'), limit(y\_op/x1, x1, inf), limit(y\_op/x1, x1, -inf),...

limit((y\_op-x1\*limit(y\_op/x1, x1, +inf)), x1, inf), limit(y\_op-x1\*limit(y\_op/x1, x1, -inf), x1, -inf),...

diff(y\_op, x1,1), diff(y\_op, x1,2)); %вычисляем пределы

asimptota1=x\*limit(y\_op/x1, x1, +inf)+limit((y\_op-x1\*limit(y\_op/x1, x1, +inf)), x1, inf); %асимтота1

asimptota2=x\*limit(y\_op/x1, x1, -inf)+limit((y\_op-x1\*limit(y\_op/x1, x1, -inf)), x1, -inf); %асимтота2

hold on; %Рисуем

plot(x, y, 'k-', 'LineWidth',3);

plot(OX,Z, 'r:', 'LineWidth',3);

plot(Z,OY, 'r:', 'LineWidth',3);

plot(x, asimptota1, 'k:', 'LineWidth',3);

plot(x, asimptota2, 'k:', 'LineWidth',3);

xlabel('Ox');

ylabel('Oy');

title('y=2\*x+4\*acot(x)','FontAngle','italic');

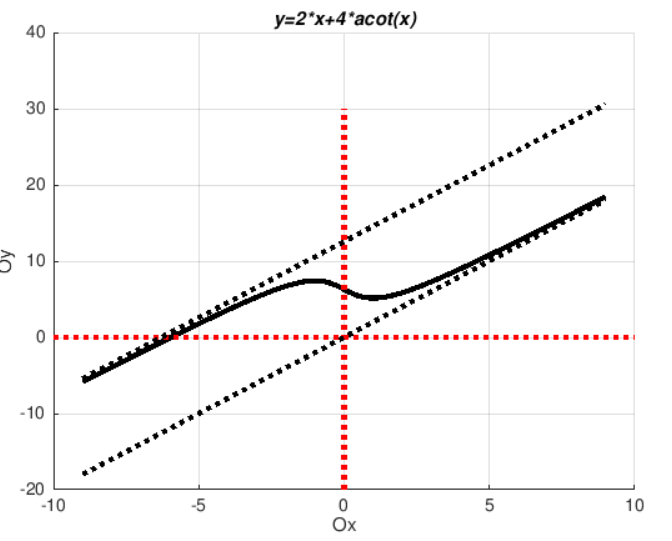
grid on;

hold off; %конец рисования

В результате в терминале мы видим следующее сообщение:

» task4

Предел к бесконечности=Inf  
Предел к минус бесконечности=-Inf  
Предел к 0+ =6.283185  
Предел к 0- =6.283185  
Предел к 1+ = 5.141593  
Предел к 1- = 5.141593  
k+ = 2.000000  
k- = 2.000000   
b+ = 0.000000  
b- = 12.566371  
Первая производная =2 - 4/(x1^2 + 1)  
Вторая производная = (8\*x1)/(x1^2 + 1)^2



Где черным пунктиром нарисована асимптота y=2x и асимптота y=2x+4, а черной линией график функции y=2\*x+4\*acot(x).

**Задание 5.** Исследовать и начертить кривую, заданную в параметрически.

Исследование

1.Построим график функции

1) ;

2) Очевидно, что x(t) – периодическая и чётная функция.

период колебания равен

*=>*

При t=(x=a) , где максимумы

При t = (x=-a), минимумы

5) ==

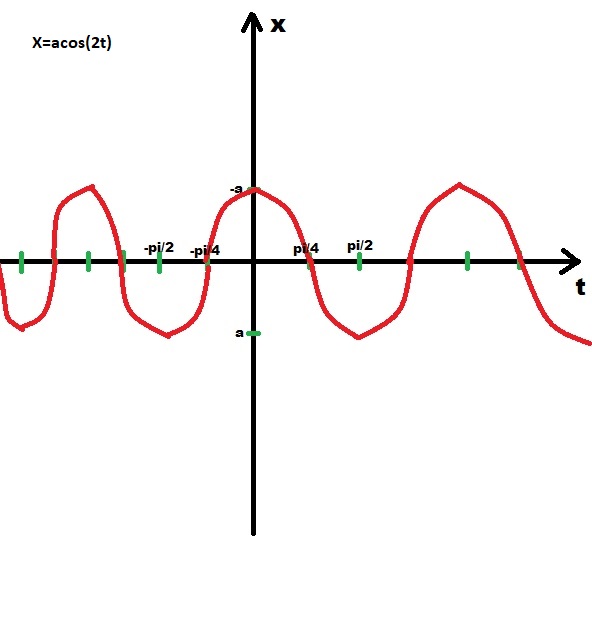
– точки перегиба (x=0)  
 при k – чётное и 0, то x выпуклый  
 при k – нечётное, то x вогнутый  
6) Точек разрыва нет.

7)

Асимптот нет

8)Параметр a является амплитудой колебания => при увеличении / уменьшении a, амплитуда (максимумы и минимумы по x также) будет меняться в зависимости от него. a>0 => колебания начинаются только с положительного x.

На основе имеющейся у нас информации построим график x(t)

**

2.Построим график функции

1) ;

2) Очевидно, что y(t) – периодическая и чётная функция.

период колебания равен

*=>*

, – максимумы (y=a)

, – минимумы (y=-a)

5) – точки перегиба при k – чётное и 0, то y выпуклый  
 при k – нечётное, то y вогнутый

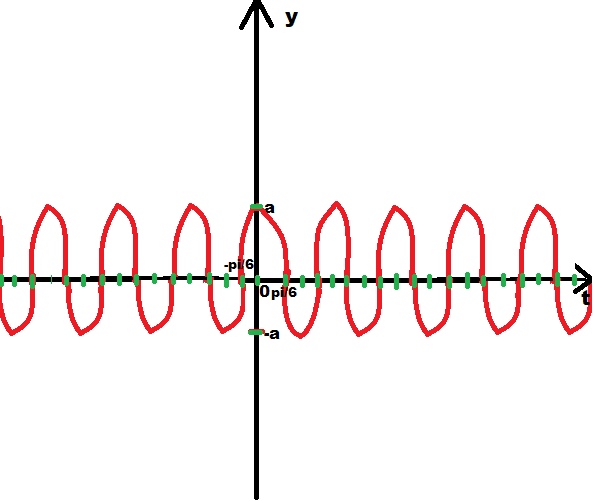
6) Точек разрыва нет.

7)

Асимптот нет.

8)Параметр a является амплитудой колебания => при увеличении / уменьшении a, амплитуда (максимумы и минимумы по y) будет меняться в зависимости от него. a>0 => колебания начинаются только с положительного y.

На основе имеющейся у нас информации построим график y(t)

**

3. Функции: ()периодические с периодом и π, достаточно рассмотреть изменение параметра в пределах от 0 до π, при этом областью изменения х будет отрезок [- а, а] и областью изменения у будет отрезок [-a, a].

функция не является: чётной, нечётной, периодичной. График функции симметричен относительно прямой x = 0.

4. Пересечение с OX:  
T1 (,0)

T2 (-a,0)  
Пересечение с осью OY  
T3 (0,,)

T4 (0,)

5. точек разрыва не существует

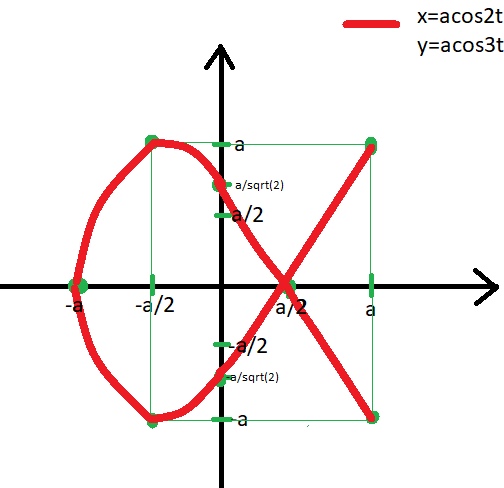
6.

*Получаем следующие промежутки возрастания/убывания.*

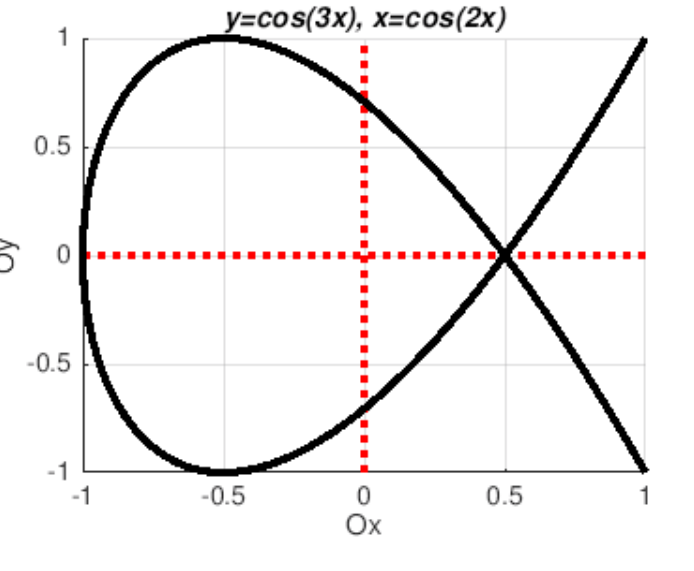
|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| *t* | *(0;]* |  |  |  |
|  | (+)­ | (−) | (+)­­ | (−) |
| *x* | -a/2<x<a | -a<x<-a/2 | -a<x<-a/2 | -a/2<x<a |
| *y* | -a<y<a | -a<y<0 | 0<y<a | -a<y<a |

==> В 1 и 2 долях график функции выпуклый, в 3 и 4 вогнутый. ( => t)  
8. асимптот не существует

Построим график функции. Так как a>0 график будет иметь следующий вид



Программа



Minx=-1; % нижняя граница оси х

Maxx=1; % верхняя граница оси х

Miny=-1; % нижняя граница оси y

Maxy=1; % верхняя граница оси y

OX=[Minx Maxx]; %ось ox

OY=[Miny Maxy]; %ось oy

Z=[0 0]; % линия координат

t=0:0.01:pi;

x=cos(t.\*2);

y=cos(t.\*3);

hold on

grid on;

plot(OX,Z, 'r:', 'LineWidth',3);

plot(Z,OY, 'r:', 'LineWidth',3);

plot(x,y, 'k-', 'LineWidth',3);

xlabel('Ox');

ylabel('Oy');

title('y=cos(3x), x=cos(2x)','FontAngle','italic');

hold off;

Проверка

syms t;

syms a;

y=a\*cos(3\*t);

x=a\*cos(2\*t);

dy=diff(y,t);

dx=diff(x,t);

dyx=dy/dx;

d2ytx=diff(dyx,t);

d2yxx=d2ytx/dx;

fprintf('y''=%s\nx''=%s\nyx''(t)=%s\nyxt''''(t)=%s\nyxx''''(t)=%s\n', dy, dx, dyx, d2ytx, d2yxx );

*Терминал*y'=-3\*a\*sin(3\*t)  
x'=-2\*a\*sin(2\*t)  
yx'(t)=(3\*sin(3\*t))/(2\*sin(2\*t))  
yxt''(t)=(9\*cos(3\*t))/(2\*sin(2\*t)) - (3\*cos(2\*t)\*sin(3\*t))/sin(2\*t)^2  
yxx''(t)=-((9\*cos(3\*t))/(2\*sin(2\*t)) - (3\*cos(2\*t)\*sin(3\*t))/sin(2\*t)^2)/(2\*a\*sin(2\*t))