

**Московский авиационный институт
(Национальный исследовательский университет)**

Факультет: «Информационные технологии и прикладная математика»
Дисциплина: Теоретическая механика и основы компьютерного
моделирования

Лабораторная работа № 2

Студент: Дюсекеев А. Е.

Группа: М80-204Б-17

Преподаватель: Владимир
Иванович

Оценка:

Отчёт по лабораторной работе 2

1 Вычисление кинематических величин в заданный момент времени $t=0$.

Условие задачи :

Точка движется по винтовой линии согласно уравнениям $x=2 \cos 4t$, $y=2 \sin 4t$, $z=2t$, причем за единицу длины взят метр. Определить радиус кривизны ρ траектории.

текст программ

```
syms t
z=2*t
x = 2*cos(4*t)
y = 2*sin(4*t)
Vx=diff(x)
Vy=diff(y)
Vz=diff(z)
V=sqrt(Vx.^2+Vy.^2+Vz.^2)
Wx=diff(Vx)
Wy=diff(Vy)
Wz=diff(Vz)
W=sqrt(Wx.^2+Wy.^2+Wz.^2)
R=V^2/W
t_=0:0.01:3;
```

```
lt = length(t_)
for i = 1:lt
    t = t_(i);
    x_(i) = eval(x);
    y_(i) = eval(y);
    z_(i) = eval(z);
    p_(i) = eval(R);
    v_(i)=eval(V);
    vx_(i)=eval(Vx);
    vy_(i)=eval(Vy);
    vz_(i)=eval(Vz);
    wx_(i)=eval(Wx);
    wy_(i)=eval(Wy);
    wz_(i)=eval(Wz);
    w_(i)=eval(W);
end
figure
plot(t_,x_,t_,y_,t_,z_)
title('x(t),y(t),z(t)')
figure
plot(t_,vx_,t_,vy_,t_,vz_)
title('Vx(t),Vy(t),Vz(t)')

figure
plot(t_,wx_,t_,wy_,t_,wz_)
title('Wx(t),Wy(t),Wz(t)')

figure
plot(t_,p_)
title('p(t)')
```

```
figure  
comet3(x_,y_,z_)
```

```
figure  
plot3(x_,y_,z_)
```

```
figure  
quiver3(x_,y_,z_,vx_,vy_,vz_)
```

```
figure  
quiver3(x_,y_,z_,wx_,wy_,wz_)
```

Результаты

$z =$

$2*t$

$x =$

$2*\cos(4*t)$

$y =$

$2*\sin(4*t)$

$Vx =$

$-8*\sin(4*t)$

$Vy =$

$8*\cos(4*t)$

$Vz =$

2

$V =$

$$2*(16*\cos(4*t)^2 + 16*\sin(4*t)^2 + 1)^{(1/2)}$$

$$W_x =$$

$$-32*\cos(4*t)$$

$$W_y =$$

$$-32*\sin(4*t)$$

$$W_z =$$

$$W =$$

$$32*(\cos(4*t)^2 + \sin(4*t)^2)^{(1/2)}$$

$$R =$$

$$(64*\cos(4*t)^2 + 64*\sin(4*t)^2 + 4)/(32*(\cos(4*t)^2 + \sin(4*t)^2)^{(1/2)})$$

$$I_t =$$

$$301$$

$$z =$$

$$2*t$$

$$x =$$

$$2*\cos(4*t)$$

$$y =$$

$$2*\sin(4*t)$$

$$V_x =$$

$$-8*\sin(4*t)$$

$$V_y =$$

$$8*\cos(4*t)$$

$$V_z =$$

2

V =

$$2 \cdot (16 \cdot \cos(4 \cdot t)^2 + 16 \cdot \sin(4 \cdot t)^2 + 1)^{1/2}$$

Wx =

$$-32 \cdot \cos(4 \cdot t)$$

Wy =

$$-32 \cdot \sin(4 \cdot t)$$

Wz =

0

W =

$$32 \cdot (\cos(4 \cdot t)^2 + \sin(4 \cdot t)^2)^{1/2}$$

R =

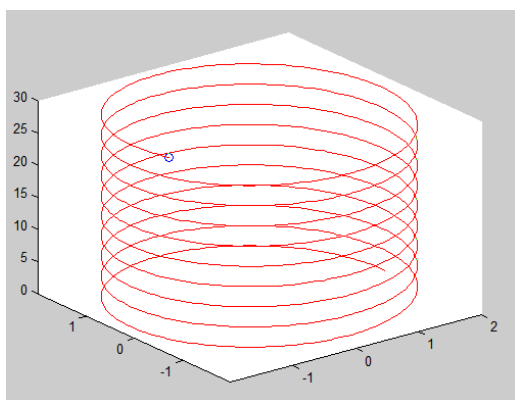
$$(64 \cdot \cos(4 \cdot t)^2 + 64 \cdot \sin(4 \cdot t)^2 + 4) / (32 \cdot (\cos(4 \cdot t)^2 + \sin(4 \cdot t)^2)^{1/2})$$

It =

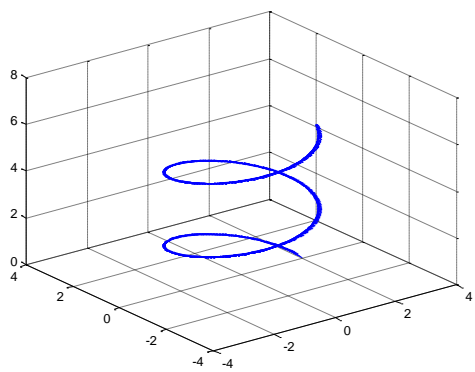
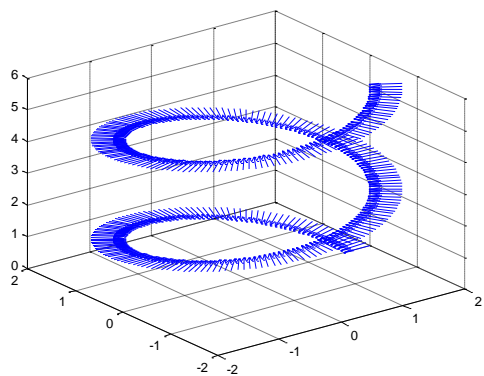
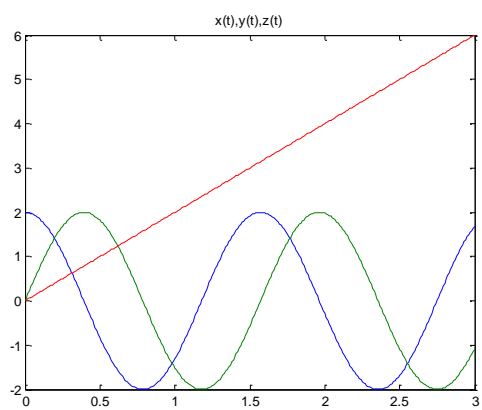
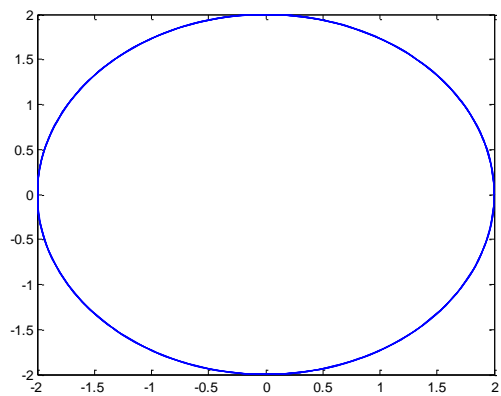
301

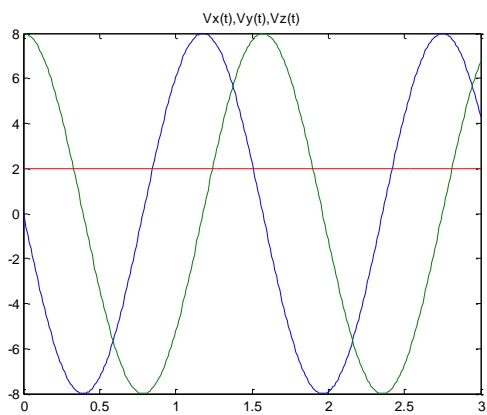
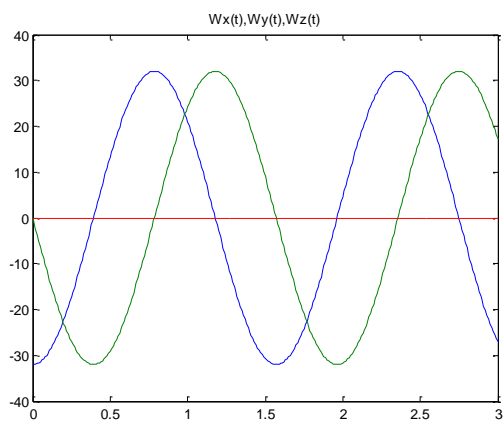
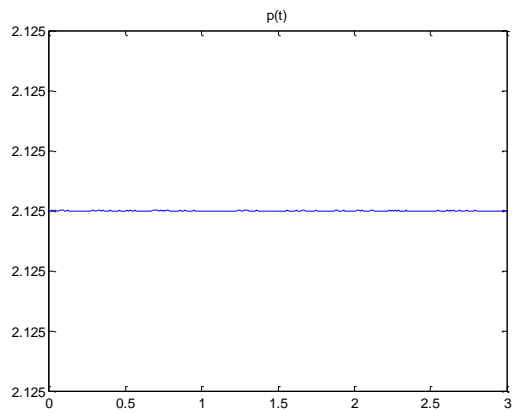
Elapsed time is 19.117221 seconds.

comet3



Траектория движения





```

syms t
z=2*t^(1/2)
x = 2*cos(4*t)
y = 2*sin(4*t)
Vx=diff(x)
Vy=diff(y)
Vz=diff(z)
V=sqrt(Vx.^2+Vy.^2+Vz.^2)
Wx=diff(Vx)
Wy=diff(Vy)
Wz=diff(Vz)
W=sqrt(Wx.^2+Wy.^2+Wz.^2)
R=V^2/W
t_=0:0.01:3;

```

```

lt = length(t_)
for i = 1:lt
    t = t_(i);
    x_(i) = eval(x);
    y_(i) = eval(y);
    z_(i) = eval(z);
    p_(i) = eval(R);
    v_(i)=eval(V);
    vx_(i)=eval(Vx);
    vy_(i)=eval(Vy);
    vz_(i)=eval(Vz);
    wx_(i)=eval(Wx);
    wy_(i)=eval(Wy);
    wz_(i)=eval(Wz);
    w_(i)=eval(W);
end
figure
plot(t_,x_,t_,y_,t_,z_)
title('x(t),y(t),z(t)')
figure
plot(t_,vx_,t_,vy_,t_,vz_)
title('Vx(t),Vy(t),Vz(t)')

figure
plot(t_,wx_,t_,wy_,t_,wz_)
title('Wx(t),Wy(t),Wz(t)')

figure
plot(t_,p_)
title('p(t)')
figure
comet3(x_,y_,z_)

figure
plot3(x_,y_,z_)

figure
quiver3(x_,y_,z_,vx_,vy_,vz_)

figure
quiver3(x_,y_,z_,wx_,wy_,wz_)

```

Результаты

z =

$2 \cdot t^{1/2}$

x =

$2 \cdot \cos(4 \cdot t)$

y =

$2 \cdot \sin(4 \cdot t)$

$$V_x =$$

$$-8*\sin(4*t)$$

$$V_y =$$

$$8*\cos(4*t)$$

$$V_z =$$

$$1/t^{(1/2)}$$

$$V =$$

$$(64*\cos(4*t)^2 + 64*\sin(4*t)^2 + 1/t)^{(1/2)}$$

$$W_x =$$

$$-32*\cos(4*t)$$

$$W$$

$$-32*\sin(4*t)$$

$$W_z =$$

$$-1/(2*t^{(3/2)})$$

$$W =$$

$$(1024*\cos(4*t)^2 + 1024*\sin(4*t)^2 + 1/(4*t^3))^{(1/2)}$$

$$R =$$

$$(64*\cos(4*t)^2 + 64*\sin(4*t)^2 + 1/t)/(1024*\cos(4*t)^2 + 1024*\sin(4*t)^2 + 1/(4*t^3))^{(1/2)}$$

$$I_t =$$

$$301$$

