

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

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

**Лабораторная работа № 1**

Студент: Дюсекеев А. Е.

Группа: М80-204Б-17

Преподаватель: Владимир  
Иванович

Дата: 02.10.2018

Оценка:

# Отчёт по лабораторной работе 1

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

## текст программ

```
%Задача из Мещерского №1218
%Найти траекторию точки М
%X = 5/3*L*cos(a)
%Y = 1/3*L*sin(a)
syms t
l = 60%длина кривошипа
f = 4 *pi * t% угол поворота кривошипа
t=0

x = 5/3*l*cos(f), y = 1/3*l*sin(f)

%вычисление скорости
Vx=diff(x),Vy=diff(y)
%вычисление ускорения
Wx=diff(Vx),Wy=diff(Vy)

V=sqrt(Vx^2+Vy^2)%модуль скорости
Wt=diff(V,t)%тангенциальное ускорение
W=sqrt(Wx^2+Wy^2)%модуль ускорения
Wn=sqrt(W^2-Wt^2) %проекция ускорения на нормаль

P=V^2/Wn%радиус кривизны
x1=eval(x),y1=eval(y)
Vz=eval(V)
Vxz=eval(Vx)
Vyz=eval(Vy)
Wxz=eval(Wx)
Wyz=eval(Wy)
Wtz=eval(Wt)
Wz=eval(W)
Wnz=eval(Wn)
Pz=eval(P)
```

## Результаты

```
l =
    60
f =
    4*pi*t
t =
    0
x =
    100*cos(4*pi*t)
y =
```

```

20*sin(4*pi*t)
Vx =
-400*pi*sin(4*pi*t)
Vy =
80*pi*cos(4*pi*t)
Wx =
-1600*pi^2*cos(4*pi*t)
Wy =
-320*pi^2*sin(4*pi*t)
V =
80*(pi^2*cos(4*pi*t)^2 + 25*pi^2*sin(4*pi*t)^2)^(1/2)
Wt =
80*(pi^2*cos(4*pi*t)^2 + 25*pi^2*sin(4*pi*t)^2)^(1/2)
W =
320*(25*pi^4*cos(4*pi*t)^2 + pi^4*sin(4*pi*t)^2)^(1/2)
Wn =
80*(16*pi^4*sin(4*pi*t)^2 - 25*pi^2*sin(4*pi*t)^2 - pi^2*cos(4*pi*t)^2 +
400*pi^4*cos(4*pi*t)^2)^(1/2)
P =
(6400*pi^2*cos(4*pi*t)^2 + 160000*pi^2*sin(4*pi*t)^2)/(80*(16*pi^4*sin(4*pi*t)^2 -
25*pi^2*sin(4*pi*t)^2 - pi^2*cos(4*pi*t)^2 + 400*pi^4*cos(4*pi*t)^2)^(1/2))
x1 =
100
y1 =
0
Vz =
251.3274
Vxz =
0
Vyz =
251.3274
Wxz =
-1.5791e+004
Wyz =
0
Wtz =
251.3274
Wz =
1.5791e+004
Wnz =
1.5789e+004
Pz =
4.0005
>>

```

### Получаем следующие значения неизвестных

кривизна поверхности  $P=4$ ,  
 скорость точки  $M = 80\pi$  см/сек = 251.3274 см/сек

```
при t=3 сек:  
x1 =  
    100  
y1 =  
    -2.9392e-014  
Vz =  
    251.3274  
Vxz =  
    1.8467e-012  
Vyz =  
    251.3274  
Wxz =  
    -1.5791e+004  
Wyz =  
    4.6413e-012  
Wtz =  
    1.3369e-006  
Wz =  
    1.5791e+004  
Wnz =  
    1.5791e+004  
Pz =  
    4.0000
```

```
Графики  
x=0:0.01:10;  
y=2*sin(3*x);  
plot(x,y)  
title('Пример 1')  
xlabel('x(см)')  
grid on  
ylabel('y(см)')
```

```
t_=0:0.01:2;  
  
lt = length(t_)  
for i = 1:lt  
    t = t_(i);  
    x_(i) = eval(x);  
    y_(i) = eval(y);  
    p_(i) = eval(P);  
    f_(i) = eval(f);  
    v_(i)=eval(V);  
    vx_(i)=eval(Vx);  
    vy_(i)=eval(Vy);
```

```

wx_(i)=eval(Wx);
wy_(i)=eval(Wy);
wt_(i)=eval(Wt);
w_(i)=eval(W);
wn_(i)=eval(Wn);
end
figure
plot(x_,y_)
title('траектория')
figure
plot(t_,p_)
title('радиус кривизны')
figure
plot(t_,y_)
title('y(t)')
figure
plot(t_,x_)
title('x(t)')
figure
plot(t_,v_)
title('v(t)')
figure
plot(t_,vx_)
title('Vx(t)')
figure
plot(t_,vy_)
title('Vy(t)')
figure
plot(t_,wx_)
title('Wx(t)')
figure
plot(t_,wy_)
title('Wy(t)')
figure
plot(t_,wt_)
title('Wt(t)')
figure

plot(t_,w_)
title('W(t)')
figure
plot(t_,wn_)
title('Wn(t)')

```

```

figure
plot(x_,y_,'r')
quiver(x_,y_,wx_,wy_,1)
figure
plot(x_,y_,'g')
quiver(x_,y_,vx_,vy_,1)

```

Графики:





