

Частный случай :

```
function vrash
```

```
global m M l c g
```

M=10 , m=1, l=0.5 , c=10000,g=9.8155 % увеличили жесткость пружины , то есть брусок почти не двигается

```
...
```

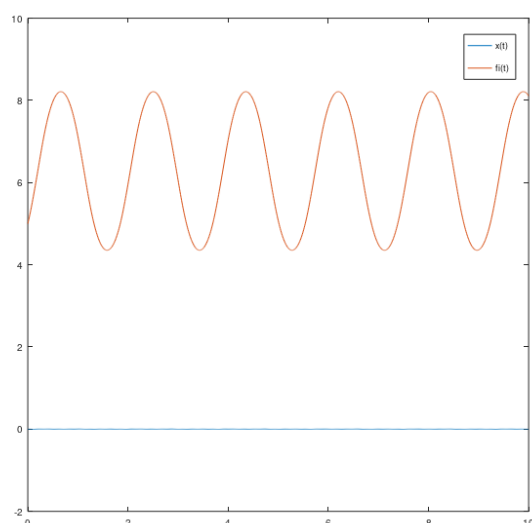
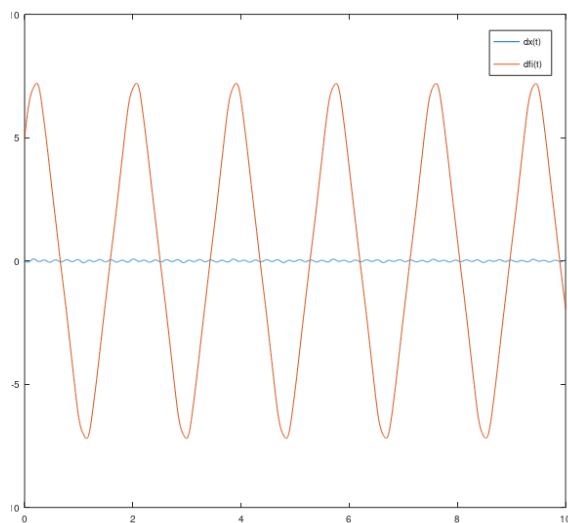
```
plot(T,Y(:,3:4))%обобщ скорости от времени
```

```
legend('dx(t)','dfi(t)')
```

```
function YT = DU(t,Y)
```

```
...
```

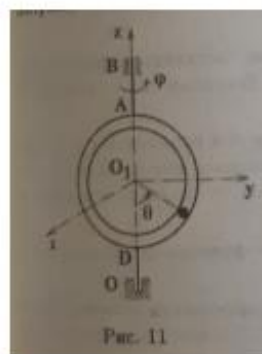
результат работы :



видно , что графики x и dx при увеличении жесткости пружины стремятся к прямой

Свой вариант :

$$(J_1 + mR^2 \sin^2 \theta) \ddot{\varphi} + mR^2 \dot{\varphi} \dot{\theta} \sin 2\theta + c\varphi = 0,$$
$$R(\ddot{\theta} - \dot{\varphi}^2 \sin \theta \cos \theta) + g \sin \theta = 0.$$



```
function NICK_12KUR
```

```
global m Jz R c g
```

```
g=10;m=10000;Jz = 0.5;R = 0.5;c = 2;t0 = 0;  
fi0 = -0.3;teta0 = 0.6;dfi0 = -0.2;dteta0 = 0.3;
```

```
step=0.01;tfin=5;
```

```
y0=[fi0,teta0,dfi0,dteta0];  
tout=t0:step:tfin;  
[T,Y]=ode45(@DU,tout,y0);  
save('massive','T','Y')% сохраняем значения в файл  
figure plot(T,Y(:,3:4));  
legend('dfi','dteta');  
figure plot(T,Y(:,1:2));  
legend('fi','teta');
```

```
function YT = DU(~,Y)
```

```
global m Jz R c g
```

```
%fi=y1
```

```
%teta=y2
```

```
%dfi=y3
```

```
%dteta=y4
```

```
YT(1)=Y(3);
```

```
YT(2)=Y(4);
```

```
%a11*d2fi/dt2+a12*d2teta/dt2=b1
```

```
%a21*d2fi/dt2+a22*d2psi/dt2=b2
```

```
a11=m*(R^2)*((sin(Y(2)))^2)+Jz; a12=0; a21=0; a22=R;
```

```
b1=-m*(R^2)*(sin(2*Y(2)))*Y(4)*Y(3) - c*Y(1);
```

```
b2=(Y(3)^2)*sin(Y(2))*cos(Y(2)) - g*sin(Y(2));
```

```
A=[a11,a12;a21,a22];
```

```
B=[b1,b2]';
```

```
reh=(A^(-1))*B;
```

```
YT(3)=reh(1);
```

```
YT(4)=reh(2);
```

```
YT=YT';
```

В моей программе я увеличил массу материальной точки , которая движется в трубке .

В результате графики изменения угла тета и угловой скорости стремятся к прямой

