

Задача про баскетболіста

Розробити математичну модель, що дозволяє описати політ баскетбольного м'яча, який було кинуто гравцем в баскетбольну корзину.

Модель повинна визначати положення м'яча в будь-який момент часу, точність попадання м'яча в корзину після кидання при будь-яких початкових умовах:

- діаметр баскетбольного кільця – 29 см
- діаметр баскетбольного м'яча – 23-24 см
- відстань до кільця при штрафном броске – 4,225 м
- відстань до кільця при трехочковом броске – 6,25 м
- висота баскетбольного кільця над підлогою – 3,05 м

Для розрахунку усіх необхідних параметрів, розробимо математичну модель, яка матиме вигляд:

```
axes(handles.axes1)
x0=str2num(get(handles.edit1,'String'));
y0=str2num(get(handles.edit2,'String'));
yk=str2num(get(handles.edit5,'String'));
xk=str2num(get(handles.edit6,'String'));
V0=str2num(get(handles.edit3,'String'));
a=str2num(get(handles.edit4,'String'));
Tt=str2num(get(handles.edit7,'String'));
g=9.8; alpha=a*pi/180;

dt=0.0001; tk=0; x=x0; y=y0; Vx=V0*cos(alpha); Vy=V0*sin(alpha);

while (y>yk | Vy>=0)
    tk=tk+dt;
    x=x+Vx*dt;
    y=y+Vy*dt;
    Vy=Vy-g*dt;
end
t=[0:tk/360:tk];
x1=x0+V0*cos(alpha)*t;
y1=y0+V0*sin(alpha)*t-(g*t.^2)/2;
Vx=V0*cos(alpha);
Vy=V0*sin(alpha)-g*t;
legend('x','y');

z=[0:pi/180:2*pi];
xm=0.12*cos(z)+x0+Tt*V0*cos(alpha);
ym=0.12*sin(z)+y0+Tt*V0*sin(alpha)-(g*Tt^2)/2;

b=[3.05,3.05];d=[0,4.225];

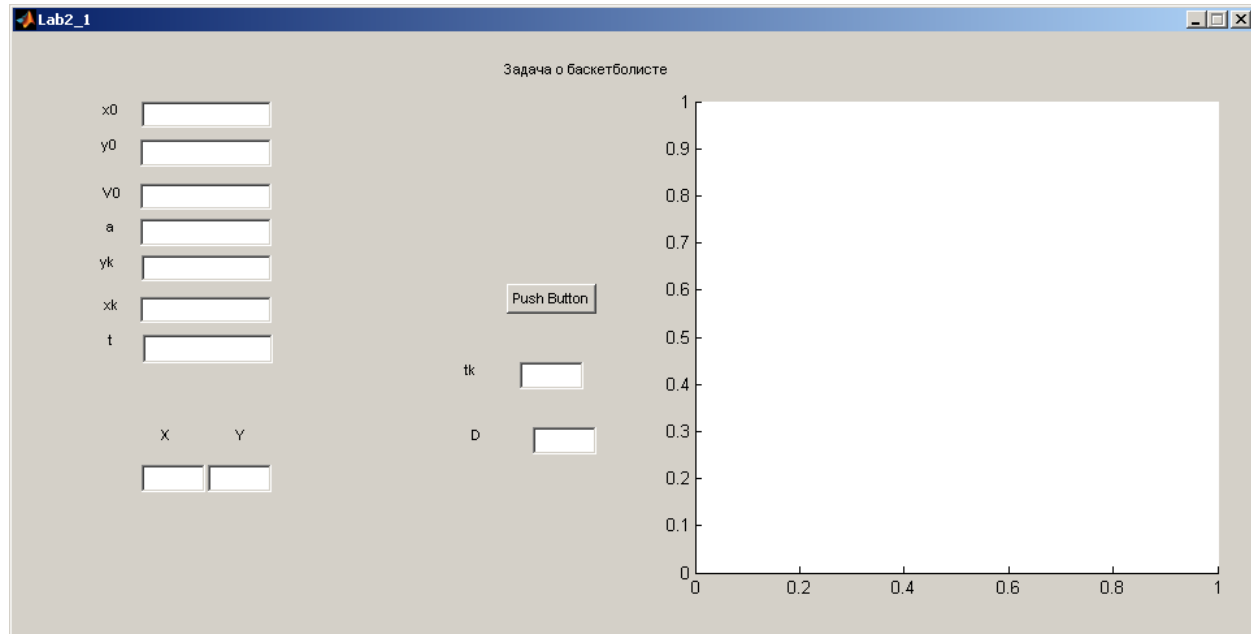
plot (x1,y1,xm,ym,x,y,b,d,d,b)

xk=4.225;
```

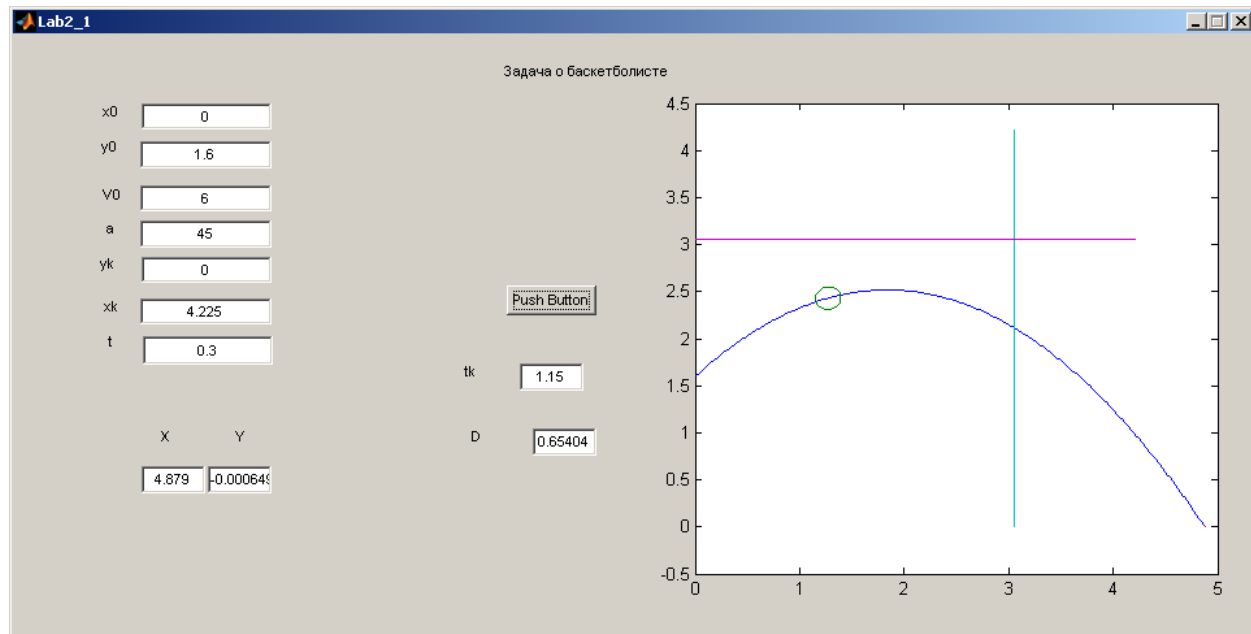
```
D=abs(x-xk);
to=x0+v0*cos(alpha)*tk-xk;
```

```
set(handles.edit8,'String',num2str(tk));
set(handles.edit9,'String',num2str(D));
set(handles.edit10,'String',num2str(x));
set(handles.edit11,'String',num2str(y));
```

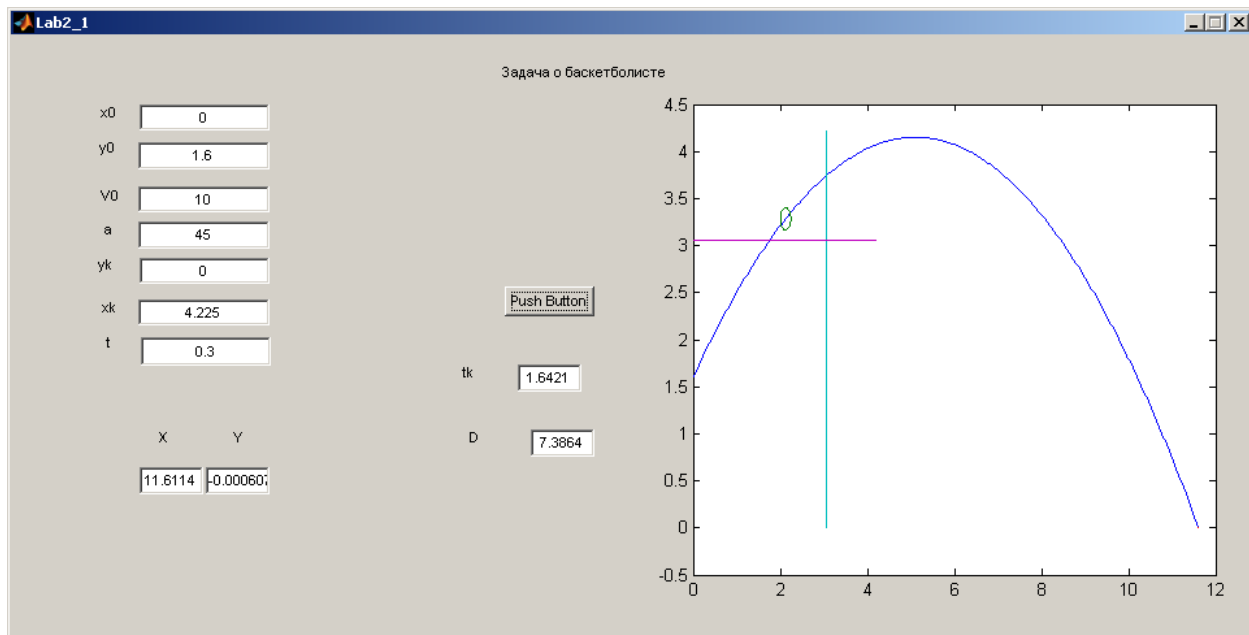
При її запуску отримуємо



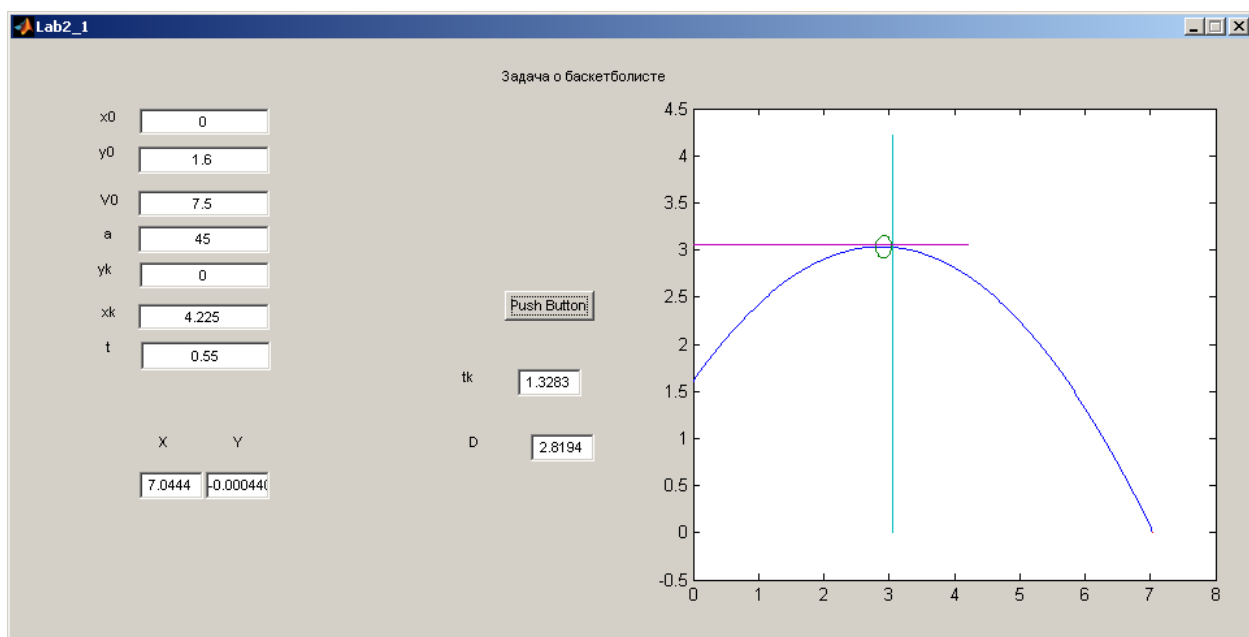
Результатами роботи моделі для різних умов будуть:



Тобто, в заданий момент часу м'яч не долетів до корзини, і з урахуванням сили – не попаде до корзини.



З такими параметрами м'яч кинуто з великою швидкістю, тому він пролетить мимо корзини.



При даних умовах м'яч буде в сітці.

Модель руху човна

Човен відштовхнули від берега з деякою початковою швидкістю. Необхідно дослідити рух човна.

Математична модель руху човна має вигляд:

```
t= 0:0.01:5;
f=exp(-t);
i= str2num(get(handles.edit1,'String'));
```

```

m1= str2num(get(handles.edit7, 'String'));
m= str2num(get(handles.edit6, 'String'));
dt1= str2num(get(handles.edit2, 'String'));
dt2= str2num(get(handles.edit3, 'String'));
dt3= str2num(get(handles.edit4, 'String'));
j= str2num(get(handles.edit1, 'String'));
l= str2num(get(handles.edit1, 'String'));
for t1=0:dt1:5
    i=i+1;
    if i ==1 v1(i)=1;
    else v1(i)=v1(i-1) - (m1/m) *v1(i-1) *dt1;
    end
end
t1=[0:dt1:5];

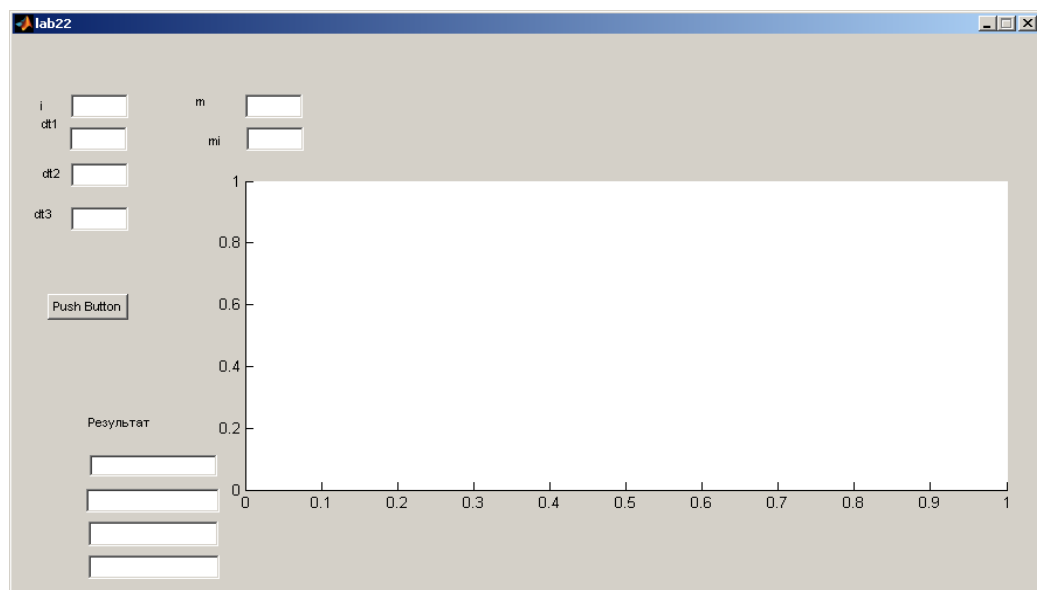
for t2=0:dt2:5
    j=j+1;
    if j ==1 v2(j)=1;
    else v2(j)=v2(j-1) - (m1/m) *v2(j-1) *dt2;
    end
end
t2=[0:dt2:5];

for t3=0:dt3:5
    l=l+1;
    if l ==1 v3(l)=1;
    else v3(l)=v3(l-1) - (m1/m) *v3(l-1) *dt3;
    end
end
t3=[0:dt3:5];

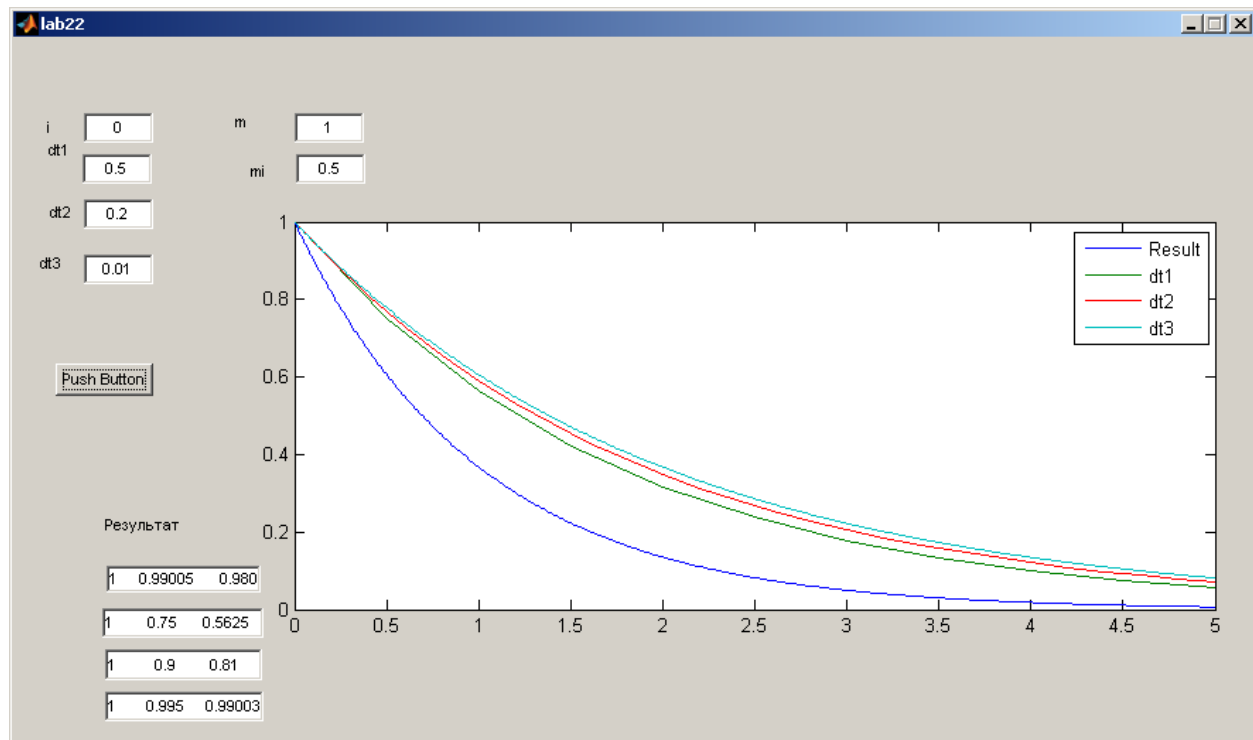
plot(t, f, t1, v1, t2, v2, t3, v3)
legend('Result', 'dt1', 'dt2', 'dt3')
set(handles.edit5, 'String', num2str(f));
set(handles.edit8, 'String', num2str(v1));
set(handles.edit9, 'String', num2str(v2));
set(handles.edit10, 'String', num2str(v3));

```

Запустивши програму отримуємо



Вводячи всі необхідні початкові умови:



По першим числам результатів бачимо, що чим менший крок по часу, тим ближче в кінцевий момент часу буде результат.

Модель попиту– пропозиції

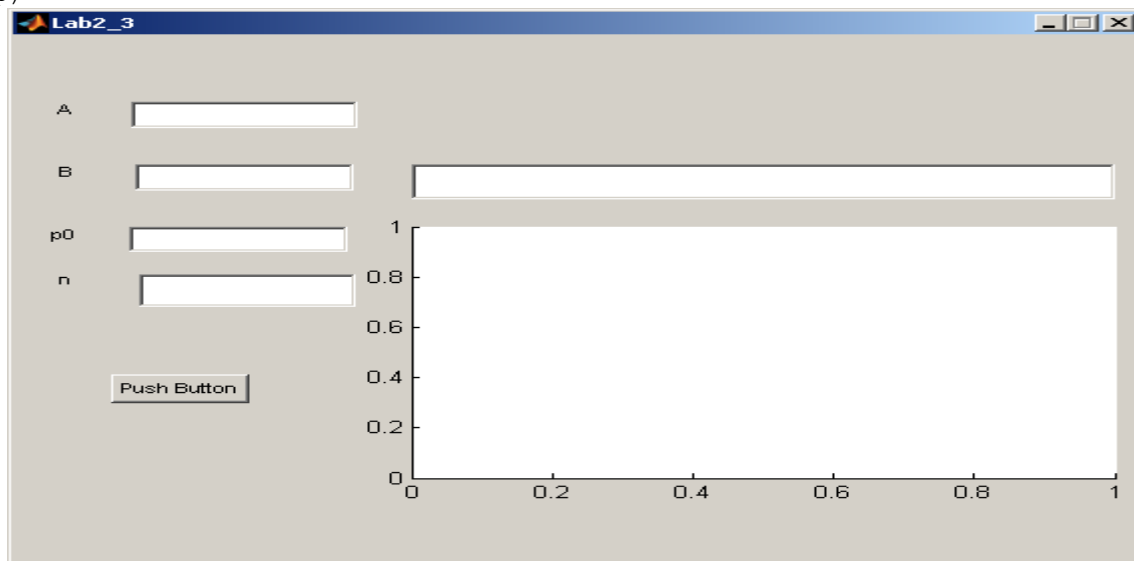
Уявивши себе на місці деякого фермера, який кожен рік вирощує на своєму полі пшеницю на продаж. Запасів, які можуть зберігатися більше року, він не робить. Рішення про те, скільки пшениці сіяти приймає простим способом, з урахуванням цін попереднього року, а саме: якщо ціни були високими – в цьому році необхідно сіяти більше пшениці, а якщо низькі – менше. Попит на пшеницю на протязі року залежить, перш за все, від її ціни в момент продажу. Коли ціна росте, попит падає, та навпаки.

Необхідно описати поведінку цін на найближчі роки, як функцію від початкової ціни.

Модель, що реалізує дану роботу, буде

```
axes(handles.axes1)
A = str2num(get(handles.edit1,'String'));
B = str2num(get(handles.edit2,'String'));
p0 = str2num(get(handles.edit3,'String'));
n = str2num(get(handles.edit4,'String'));
p(1)=p0;
for n=1:12
    p(n+1)=B-A*p(n);
end
```

```
set(handles.edit5,'String',num2str(p));
plot(p)
```



Задаючи початкову ціну, та кількість років, ціну в яких необхідно визначити, маємо

