

Ministerul Educației, Culturii și Cercetării
al Republicii Moldova
Universitatea Tehnică a Moldovei
Departamentul Ingineria Software și Automatică

RAPORT

despre lucrarea de laborator nr. 3
la Mecanică realizată în MATLAB

Tema: Elemente ale sistemului MATLAB
Varianta 17

A îndeplinit

st.gr.TI-206 Cătălin Pleșu

A controlat

dr.lect.univ. Untila Dumitru

Scopul lucrării : Calculul caracteristicilor cinematice ale mișcării punctului.

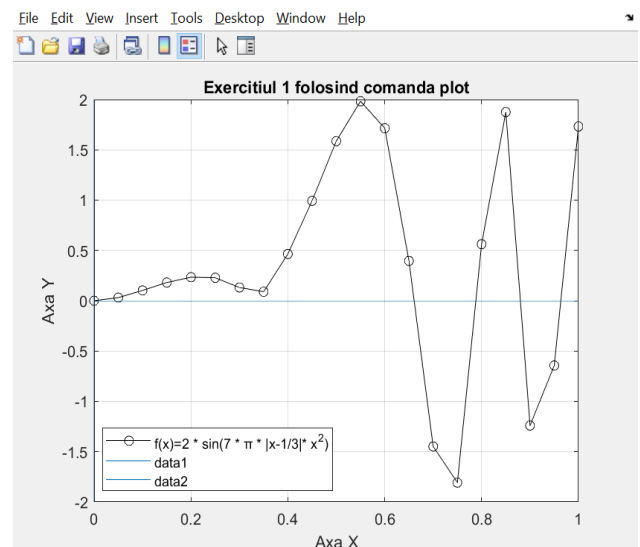
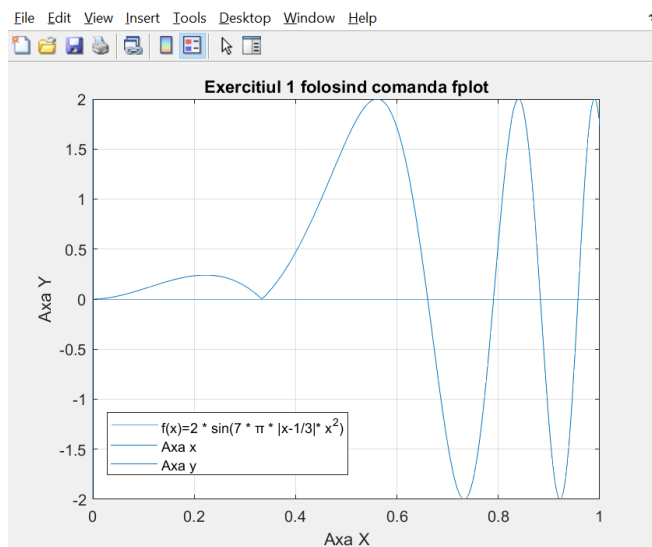
Sarcinile Lucrării nr. 3 :

I. De declarat funcția din tabel file-funcție și de construit graficele pe segmentul dat cu ajutorul plot (pasul 0.05) și fplot:

Varianta	Funcția	Segmentul
17	$f(x) = 2 \sin\left(7\pi \left x - \frac{1}{3}\right x^2\right)$	$x \in [0, 1]$

Soluția:

File-funcția ex1.m	Comenzi utilizate în linia de comanda utilizând funcția plot:
<pre>function f = ex1(x) f = 2*sin(7*pi*abs(x-1/3).*x.^2); end</pre>	<pre>x = 0:0.05:1; f = ex1(x); plot(x,f,"ko-"); grid on title("Exercitiul 1 folosind comanda plot"); xlabel("Axa X"); ylabel("Axa Y"); legend("f(x)=2 * sin(7 * pi * x-1/3 * x^2)");</pre>



Comenzi utilizate în linia de comanda utilizând funcția fplot:

```
fplot(@ex1,[0,1])
grid on
title("Exercitiul 1 folosind comanda fplot");
xlabel("Axa X");
ylabel("Axa Y");
legend("f(x)=2 * sin(7 * pi * |x-1/3|* x^2)","Axa x","Axa y");
```

II. De scris două file-funcții. Prima (spre exemplu, cu denumirea xy) are parametrul de intrare - t (timpul) , iar parametrii de ieșire valorile coordonatelor punctului material în timpul mișcării (x și y) pentru timpul respectiv . A doua (spre exemplu, cu denumirea figpas) are parametrii de intrare numărul ferestrei grafice(fig) și pasul de calcul al coordonatelor x și y (pas) ,iar la ieșire afișează traiectoria punctului în intervalul dat de

timp și poziția punctului pe traiectorie pentru un moment de timp ales aleatoriu din intervalul dat. Chemarea filefuncției figpas se face din Comand Windows.

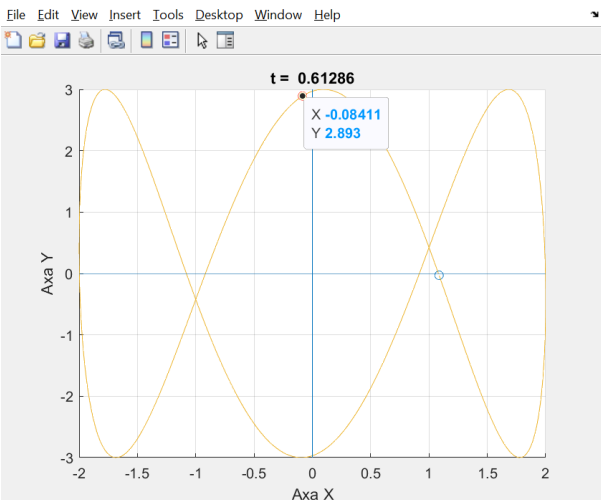
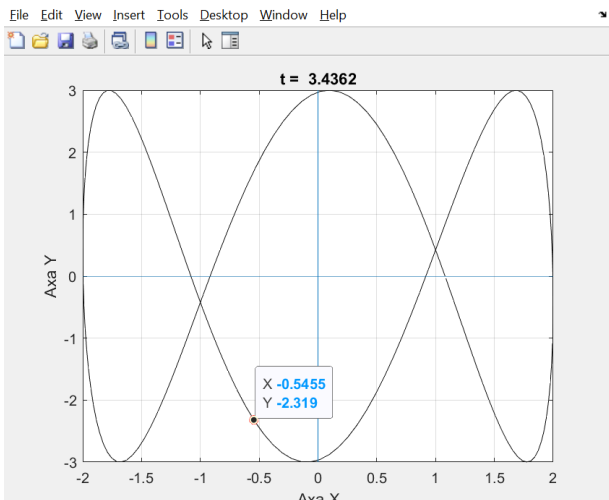
17	$x(t) = 2 \cos(t+1)$	$y(t) = 3 \sin 2t + t$	$[0, 2\pi]$
----	----------------------	------------------------	-------------

Soluția:

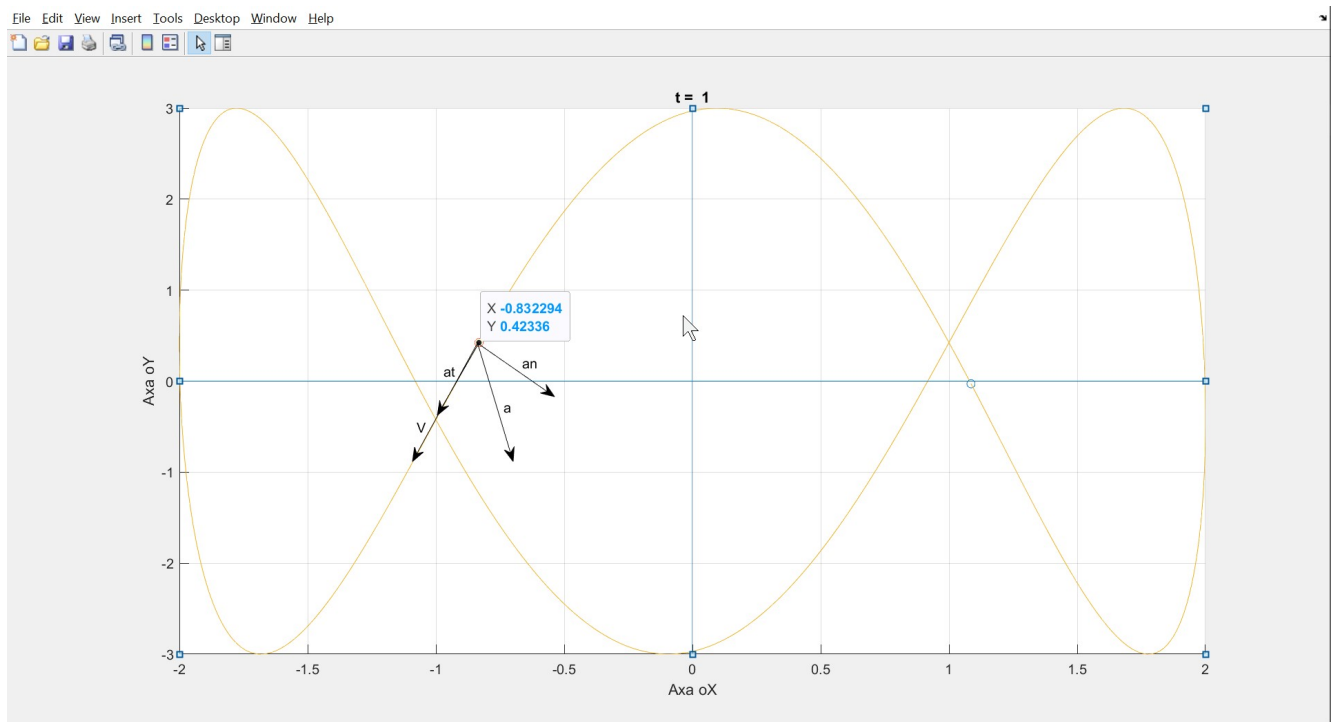
File-funcția xy.m	File-funcția figpas.m
<pre>function [x,y] = xy(t) x = 2.*cos(t+1); y = 3.*sin(2.*t+t); end</pre>	<pre>function [x,y] = figpas(fig,pas) start = 0; sfarsit = 2*pi; t = start:pas:sfarsit; [x,y]=xy(t); figure(fig) clf hold on grid on %plot(x,y) comet(x,y) t=sfarsit*rand; title(['t = ',num2str(t)]) [x,y]=xy(t); plot(x,y,'ro-') line([0 0], ylim); line(xlim, [0 0]); xlabel("Axa X") ylabel("Axa Y") end</pre>

a) De construit graficul traiectoriei plane a punctului material cu ajutorul comenzilor **comet** și **plot**. De arătat poziția punctului pe traiectorie pentru un moment de timp ales aleatoriu din intervalul dat. De experimentat **diferite** valori ale **pasului** de calcul.

Soluția :

Comenzi utilizate în linia de comanda	
Figpas(1, 0.01)%utilizează funcția comet	figpas(1, 0.04)%utilizează funcția plot
	

- b) De calculat viteza, accelerația, accelerația tangențială, accelerația normală și raza curburii traiectoriei pentru momentul de timp ales.
- c) De arătat pe graficul traiectoriei toți vectorii din punctul precedent, utilizând pentru aceasta instrumentele ferestrei grafice.



- d) De construit un tabel cu toate rezultatele obținute.

Timpul ales $t = 1$

	Comenzi utilizate	Rezultat
V	<pre>syms t; x = 2*cos(t+1); vx = diff(x); t = 1; vx = -2*sin(t + 1) syms t; y = 3.*sin(2.*t+t); vy = diff(y); t = 1; vy = 9*cos(3*t) v = ((vx^2) + (vy^2))^(1/2)</pre>	9.0936 m/s
a	<pre>syms t; vx = -2*sin(t + 1); ax = diff(vx); t = 1; ax = -2*cos(t + 1) syms t; vy = 9*cos(3*t); ay = diff(vy); t = 1;</pre>	3.9001 m/s ²

	$ay = -27 \cdot \sin(3 \cdot t)$ $a = ((ax^2) + (ay^2))^{1/2}$	
a_t	$vx = -1.8186;$ $vy = -8.9099;$ $v = 9.0936;$ $ax = 0.8323;$ $ay = -3.8102;$ $at = \text{abs}((vx \cdot ax + vy \cdot ay)) / v$	3.5668 m/s ²
a_n	$at = 3.5668;$ $a = 3.9001;$ $an = \text{abs}(a - \text{abs}(at))$	0.3333 m/s ²
p	$p = v^2 / an$	248.1055

III. De scris două file-funcții. Prima (spre exemplu, cu denumirea xyz) are parametrul de intrare - t (timpul) , iar parametrii de ieșire valorile coordonatelor punctului material în timpul mișcării (x,y și z) pentru timpul respectiv . A doua (spre exemplu, cu denumirea figpas) are parametrii de intrare numărul ferestrei grafice(fig) și pasul de calcul al coordonatelor x și y (pas) ,iar la ieșire afișează traiectoria punctului în intervalul dat de timp și poziția punctului pe traiectorie pentru un moment de timp ales aleatoriu din intervalul dat. Chemarea file-funcției figpas se face din Comand Windows.

17	$x(t) = e^t \sin 2t \quad y(t) = t(1 + \cos t) \quad z(t) = 1.3t^{1/2}$	$[0, \pi]$
----	---	------------

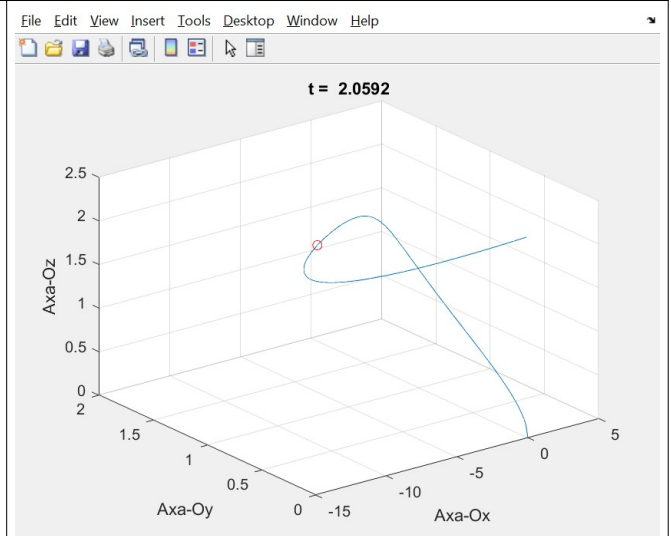
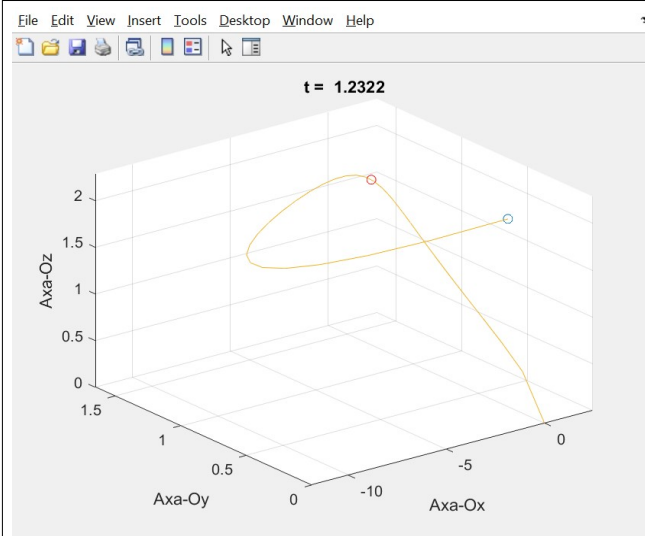
a) De construit graficul traiectoriei spațiale a punctului material cu ajutorul comenzilor **comet3** și **plot3**. De arătat poziția punctului pe traiectorie pentru un moment de timp ales aleatoriu din intervalul dat. De experimentat **diferite** valori ale **pasului** de calcul.

File funcția xyz.m	File funcția figpas2.m
<pre>function [x,y,z] = xyz(t) x = exp(t).*sin(2.*t); y = t.*(1+cos(t)); z = 1.3.*t.^(1/2); end</pre>	<pre>function [x,y,z] = figpas2(fig,pas) start = 0; sfarsit = pi; t = start:pas:sfarsit; [x,y,z]=xyz(t); figure(fig) clf %plot3(x,y,z); comet3(x,y,z); hold on grid on t=sfarsit*rand; [x,y,z]=xyz(t); plot3(x,y,z,'ro:'); title(['t = ',num2str(t)]); xlabel('Axa-Ox') ylabel('Axa-Oy') zlabel('Axa-Oz') end</pre>

Linia de comandă

figpas2(1,0.1);%pentru **comet3** pas 0.1

figpas2(2,0.01);%pentru **plot3** pas 0.01



- b) De calculat viteza, accelerația, accelerația tangențială, accelerația normală și raza curburii traiectoriei pentru momentul de timp ales.
c) De construit un tabel cu toate rezultatele obținute.

Comenzi utilizate	rezultatele obținute
<pre>% Viteza format long; syms t; x = exp(t).*sin(2.*t); vx = diff(x); t = 1; vx = 2*cos(2*t)*exp(t) + sin(2*t)*exp(t); syms t; y = t.*(1+cos(t)); vy = diff(y); t = 1; vy = cos(t) - t*sin(t) + 1; syms t; z = 1.3.*t.^(1/2); vz = diff(z); t = 1; vz = 13/(20*t^(1/2)); v = ((vx^2) + (vy^2) + (vz^2))^(1/2)</pre>	<p>V =</p> <p>0.977076865162301</p>
<pre>% Accelerația syms t; vx = 2*cos(2*t)*exp(t) + sin(2*t)*exp(t); ax = diff(vx); t = 1;</pre>	<p>a =</p> <p>11.994547382875746</p>

<pre> ax = 4*cos(2*t)*exp(t) - 3*sin(2*t)*exp(t); syms t; vy = cos(t) - t*sin(t) + 1; ay = diff(vy); t = 1; ay = 2*sin(t) - t*cos(t); syms t; vz = 13/(20*t^(1/2)); az = diff(vz); t = 1; az = -13/(40*t^(3/2)); a = ((ax^2) + (ay^2))^(1/2) </pre>	
<pre> % Acceleratia tangentiala vx = 0.209317904491192; vy = 0.698831321060243; vz = 0.650000000000000; ax = -11.939997551041712; ay = 1.142639663747653; az = -0.325000000000000; at=abs((vx*ax+vy*ay+vz*az))/v </pre>	<pre> at = 1.956850018124023 </pre>
<pre> % Acceleratia normala at = 1.956850018124023; a = 11.994547382875746; an = abs(a-abs(at)) </pre>	<pre> an = 10.037697364751724 </pre>
<pre> % Raza curburii p=(v^2)/an </pre>	<pre> p = 0.095109382734314 </pre>

Concluzii

Am calculat caracteristicile cinematice ale mișcării punctului. Am învățat să utilizez scripturi.m și file-funcții. Am învățat să utilizez comanda fplot. Am calculat viteza, accelerația și alți parametri ai punctului, am utilizat metoda coordonatelor carteziene. Am aplicat cunoștințele despre vectori de la matematică. Am învățat să reprezint vectorii pe grafic. Am construit grafice bi-dimensionale și tri-dimensionale utilizând comenzile plot, comet și plot3, comet3.