

Tema: Calculul caracteristicilor cinematice ale mișcării corpului rigid

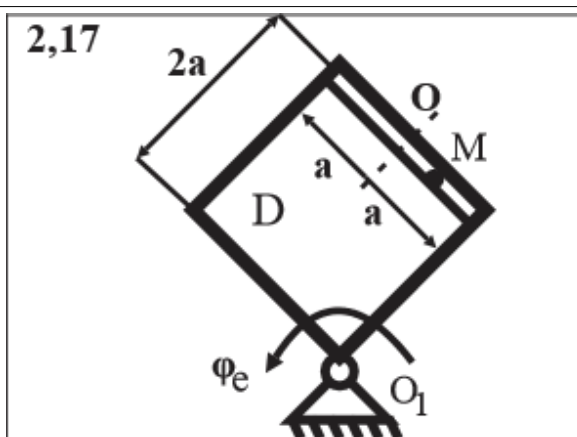
Varianta 17

Scopul lucrării : Efectuarea calculelor caracteristicilor ale mișcării corpului rigid în MATLAB

Sarcinile Lucrării nr. 5 :

I. Placa D (dreptunghi, cerc sau triunghi) se rotește în jurul axei O_1 perpendiculară la planul desenului conform ecuației $\varphi_e = \varphi(t)$, rad. Pe placă este montată rigid bila M, poziția căreia este determinată de segmentul (sau arcul) OM. Datele numerice și desenele respective sunt atașate.

Varianta	$\varphi_e = \varphi(t)$, rad	a, R cm	OM cm	α grad	φ_1 grad
2,17	$2t^3 - t^2 + t$	25	a/4	-	65



a) De determinat momentul de timp în care $\varphi_e = \varphi_1$.

```
coef = [2,-1,1,-65*pi/180]
roots(coef)
```

t1=0.7844

b) Pentru momentul de timp determinat aflați viteza și accelerația punctului M al plăcii.

```
syms t
fi = 2*t^3 - t^2 + t;
W = diff(fi);
t = t1;
W = 6*t^2 - 2*t + 1
a = 25;
OM = a / 4;
O1M = sqrt((2*a)^2 + (a-OM)^2)
V = W*O1M
syms t
w = 6*t^2 - 2*t + 1;
E = diff(w);
t = t1;
E = 12*t - 2
a_ax = W^2 * O1M
```

W = 3.1229

V = 157.3602 cm/s

E = 7.4128

a_ax = 491.4201

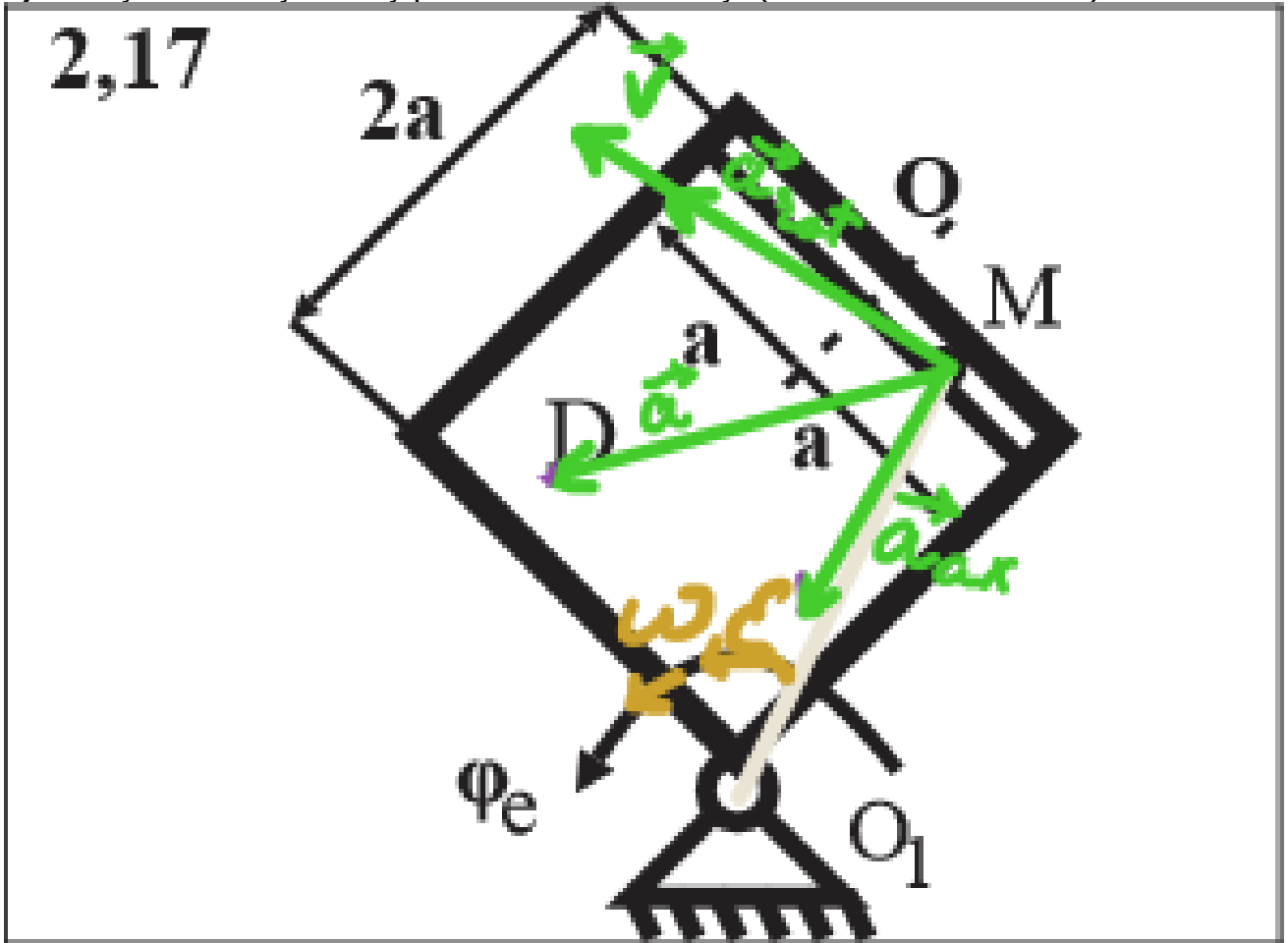
a_rot = 373.5244

a = 617.2635 cm/s^2

$$a_{\text{rot}} = E \cdot O1M$$

$$a = \sqrt{a_{\text{ax}}^2 + a_{\text{rot}}^2}$$

c) Faceți desenul și arătați pe el vectorii calculați: (ω , ε , v , a_{ax} , a_{rot} , a).



II. Placa D (dreptunghi, cerc sau triunghi) se rotește în jurul axei O1 perpendiculară la planul desenului conform ecuației $\varphi_e = \varphi(t)$, rad. Datele numerice sunt atașate, iar desenele – în punctul precedent.

Varianta	$\varphi_e = \varphi(t)$, rad	a, R cm	α grad	φ_1 grad
2,17	$18\sin(2\pi t)$	25	-	65

a). De determinat momentul de timp în care $\varphi_e = \varphi_1$.

```
function fi=myfunction(t)
fi=18*sin(2*pi*t);
end
```

```
t=fzero('myfunction',pi/2)
t=1.5000
```

b). Pentru momentul de timp determinat aflați viteza și accelerația punctului O al plăcii.

```
t1 = t
a = 25;
syms t
fi =18*sin(2*pi*t);
```

t1 = 1.5000

W = -113.0973

```

W = diff(fi);
t=t1;
W = 36*pi*cos(2*pi*t)
O1O=sqrt(a^2+(2*a)^2);
V=W*O1O
syms t;
w = 36*pi*cos(2*pi*t);
E=diff(w)
t=t1;
E = -72*pi^2*sin(2*pi*t)
a_ax = W^2 * O1O
a_rot = E * O1O
a = sqrt (a_ax^2+a_rot^2)

```

$V = -6.3223e+03 \text{ cm/s}$

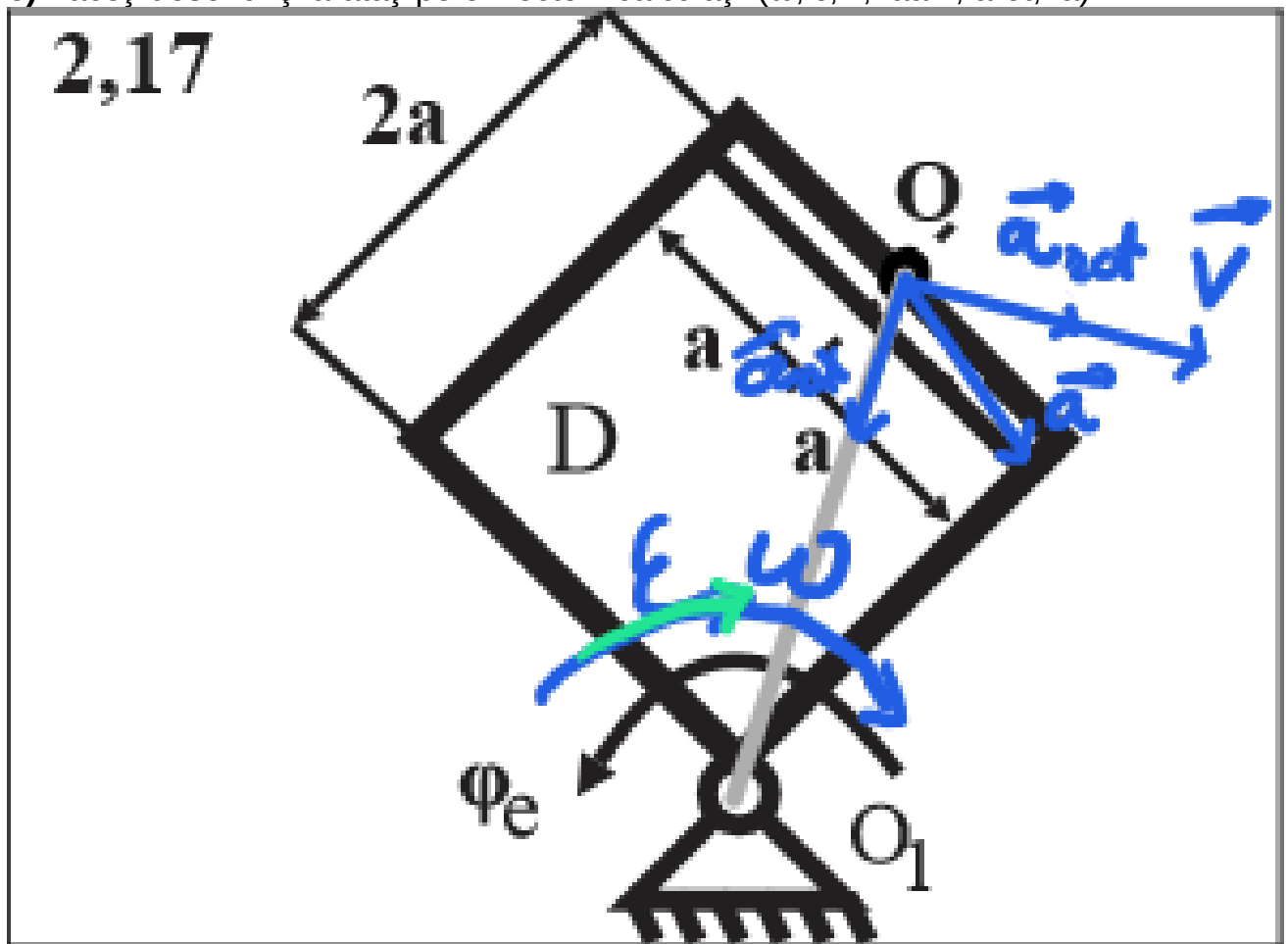
$E = -2.6107e-13$

$a_{ax} = 7.1504e+05$

$a_{rot} = -1.4595e-11$

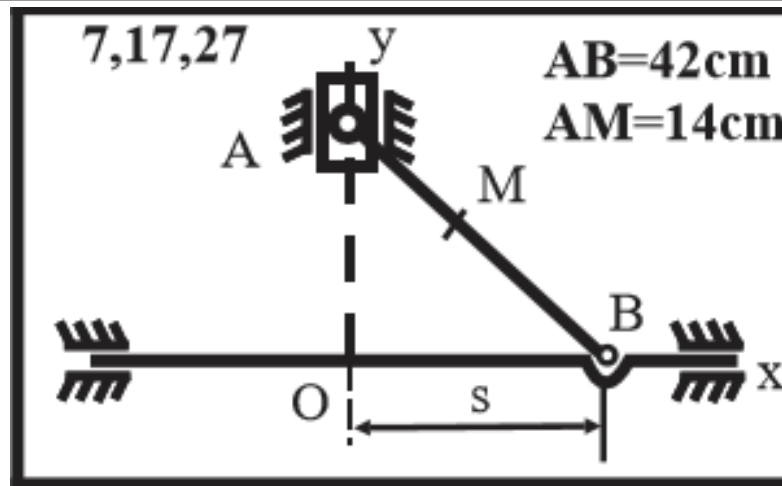
$a = 7.1504e+05 \text{ cm/s}^2$

c). Faceți desenul și arătați pe el vectorii calculați: (ω , ε , v , a_{ax} , a_{rot} , a) .



III. Mecanismul, din desen ,constă din bara AB și două pistoane, articulate cu bara. Pistoanele A și B fac mișcări de translație în planul desenului în ghidajele respective. Bara AB face mișcare plan-paralelă tot în planul desenului. Este cunoscută ecuația mișcării a pistonului A (sau B) $s=s(t)$. Datele numerice și desenele respective sunt atașate. t_1 –este timpul de calcul.

Varianta	Ecuația mișcării $s=s(t)$, m	Timpul de calcul t_1 , s
7,17,27	$42\cos(2\pi t)$	1/6



a) De calculat vitezele punctelor A , B și M prin metoda coordonatelor.

```

t1 = 1/6 % sec
AB = 42 %cn
syms t;
s = 42*cos(2*pi*t);
%a
xa = 0;
ya = sqrt(AB^2-s^2); % pitagora
vxa = 0;
vya = diff(ya);
t = t1;
vya = (84*pi*cos(2*pi*t)*sin(2*pi*t))/(1 -
cos(2*t*pi)^2)^(1/2)
va = sqrt(vxa^2 + vya^2)
%b
xb = s;
yb = 0;
syms t;
vxb = diff(xb);
vyb = 0;
t=t1;
vxb = -84*pi*sin(2*pi*t)
vb = sqrt(vxb^2+vyb^2)
%cm
OB = s;
AM = 14
xm = OB/AB*AM
vxm = diff(xm);
t=t1;
vxm = -28*pi*sin(2*pi*t)
syms t
xm = OB/AB*AM;
ym = sqrt(AM^2-xm^2)
vym=diff(ym);
t=t1;
vym = (28*pi*cos(2*pi*t)*sin(2*pi*t))/(1 -
cos(2*t*pi)^2)^(1/2)
vm = sqrt(vxm^2+vym^2)

```

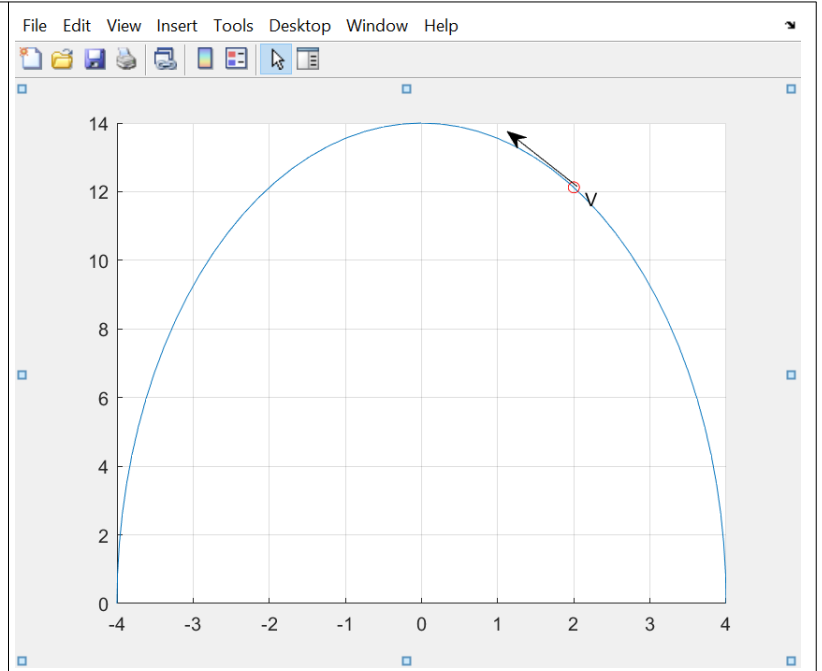
```

vya = 131.9469
va = 131.9469 cm/s
vxb = -228.5387
vb = 228.5387 cm/s
vxm = -76.1796
vym = 43.9823
vm = 87.9646 cm/s

```

b) De construit traiectoria mișcării punctului M și poziția punctului M pe traiectorie pentru timpul de calcul t_1 . Folosind instrumentele ferestrei grafice, arătați pe traiectorie viteza punctului M.

```
hold on
grid on
t1 = 1/6
t = [ 0:0.01:1]
x = 4*cos(2*pi*t)
y = 14*(1 - cos(2*pi*t).^2).^(1/2)
plot(x,y)
t=t1
x = 4*cos(2*pi*t)
y = 14*(1 - cos(2*pi*t).^2).^(1/2)
plot(x,y,'ro-')
```



c) Considerați viteza punctului A(sau B) cunoscută(vezi punctul 1) de calculat vitezele punctelor B(sau A) și M prin metoda CIV pentru timpul de calcul t_1 . Comparați rezultatele cu cele obținute în punctul 1.

```
%viteza p A este cunoscuta
vA = 131.9469
%vA=W*AP
t1 = 1/6
AB = 42
OB = 42*cos(2*pi*t1)
AP = OB
W=vA/AP
BP=sqrt(42^2-AP^2)
vB=W*BP
```

AP = 21.0000

W = 6.2832

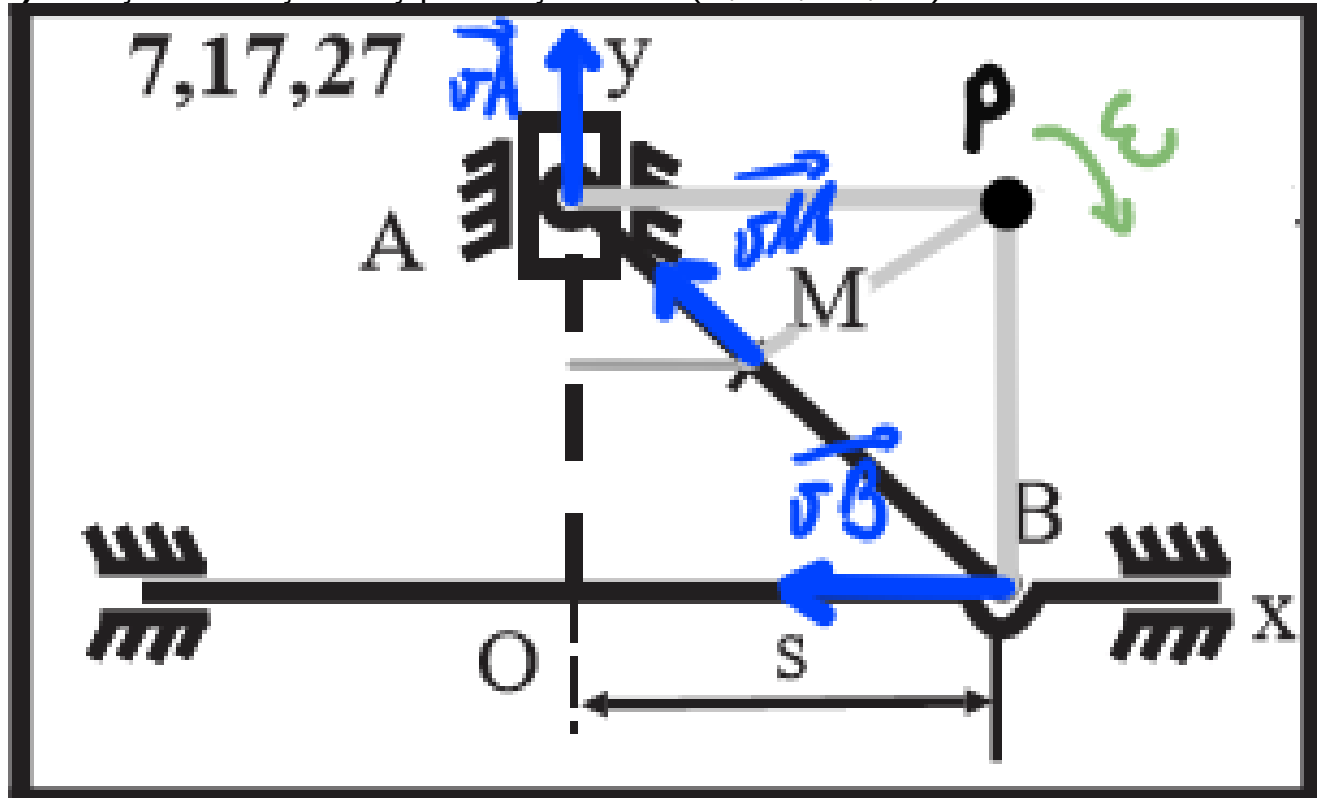
BP = 36.3731

vB = 228.5387 m/s

vM = 98.3474 m/s

Cu ambele metode de calcul am obținut viteza punctului B fiind 228.53 m/s însă a doua metodă îmi dă un rezultat diferit la viteza punctului M.

d) Faceți desenul și arătați pe el toți vectorii: (ω , v_A , v_B , v_M).



Concluzii

Am determinat caracteristicile corpului rigid în MATLAB, utilizând funcții existente, create de mine și scripturi. Am învățat cum să calculez viteza, accelerația, viteza unghiulară și accelerația unghiulară. Am învățat cum să amplasez vectori pe desen. Am utilizat comanda plot pentru a construi traiectoria punctului M. Am învățat să utilizez din trigonometrie cos și sinus deși încă nu le-am înțeles la 100%.