

# PROIECT EIM

## Tema 6

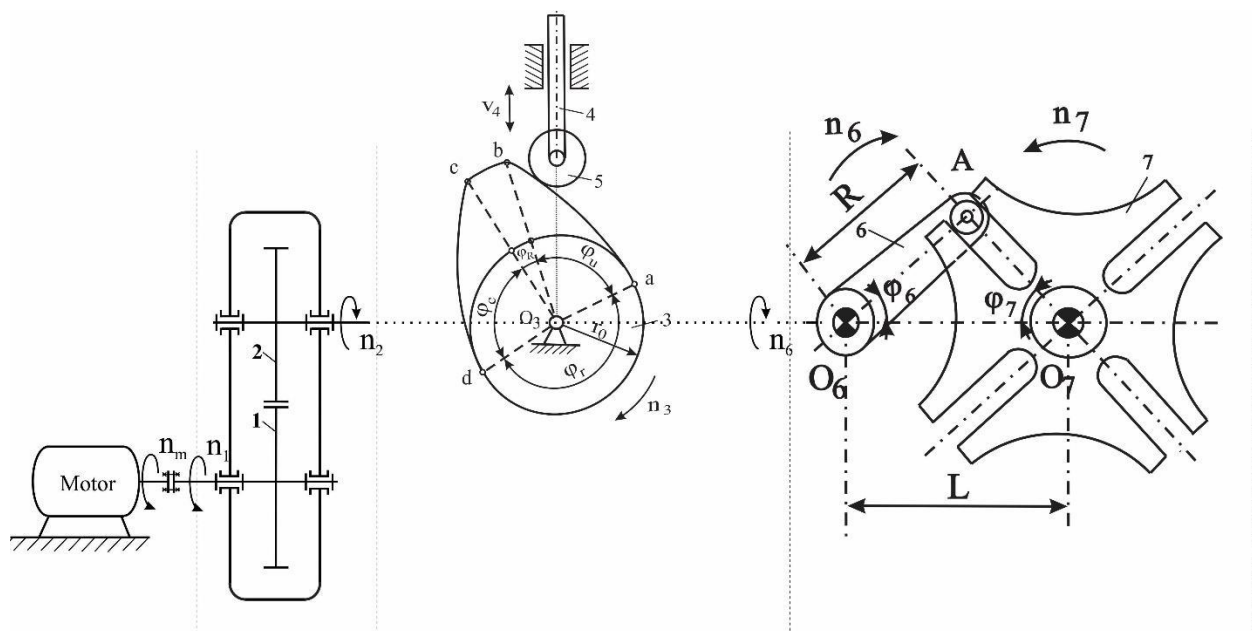
Cimuca Denisa-Maria

Grupa 30125

# CUPRINS:

1. Tema proiectului .....	3
2. Reductor	
a) Calcule .....	4-5
b) Desen .....	5
3. Mecanismul cu cama si tachet de translatie	
3.1 Analiza cinematica .....	6
3.2 Intervalul de urcare .....	6-7
3.3 Intervalul de coborare .....	7-8
3.4 Grafice .....	8
4. Mecanismul pentru transmiterea intermitenta a miscarii	
a) Calcule, Analiza cimenatica .....	9-11
b) Desen .....	12
5. Bibliografie .....	13

**1. Tema:** Proiectarea unui sistem mecanic ce are in componenta un reductor,un mecanism cu cama si tachet de translații si un mecanism pentru transmiterea intermitenta a mișcării (mecanism cu cruce de Malta).



## 2.Reductor

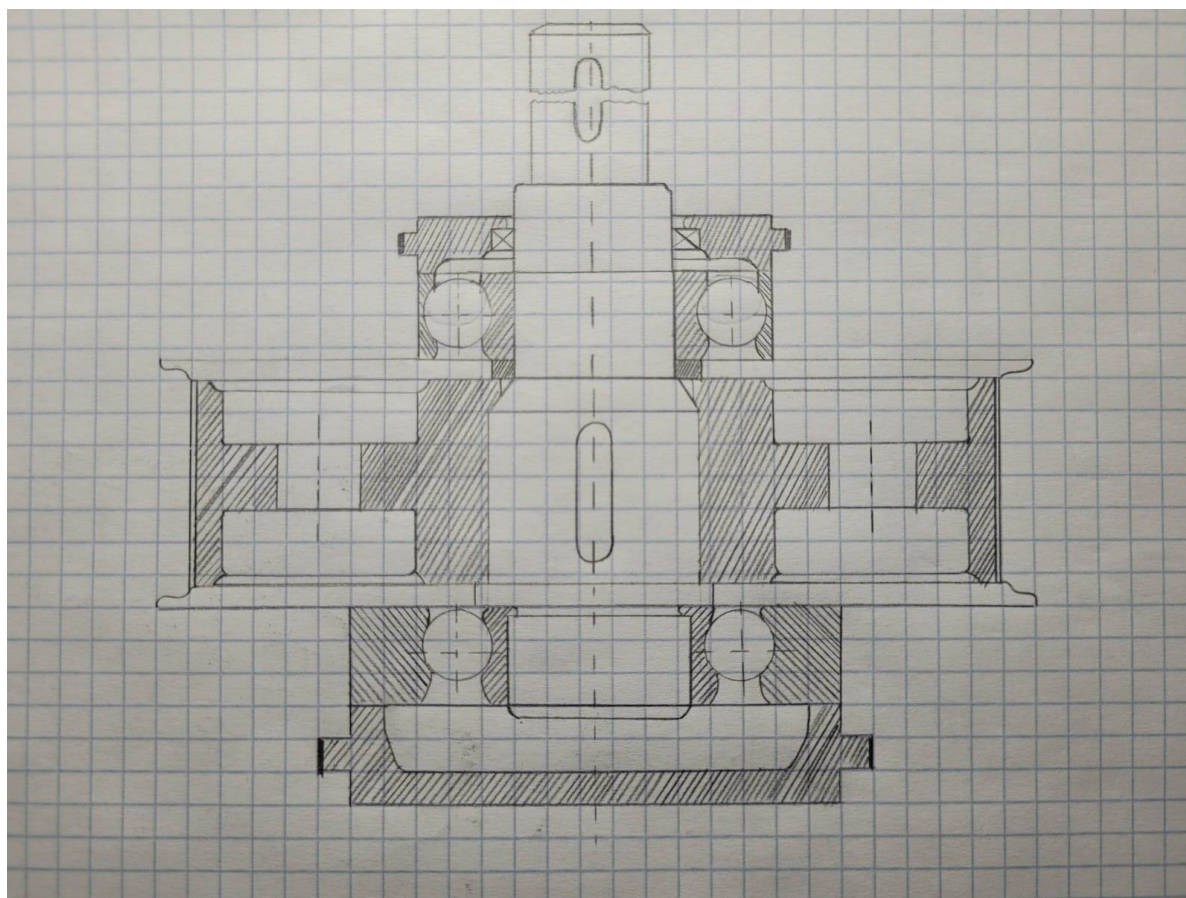
### a) Calcule

Tabelul 9.4

Nr.crt.	Denumirea marimii	Simbol	Dimensiune	Relatia de calcul	Valoarea
1	Numarul de dinti	$z_1$	-	-	15
		$z_2$	-	-	22
2	Coeficientul de deplasare a profilurilor	$x_1$	-	Se alege din tabelul 9.2	0.55
		$x_2$	-		0.54
3	Modulul	$m$	mm	Se rotunjeste conform STAT 822-61	4.5
4	Unghiul de angrenare	$\alpha$	grade	$\text{inv } \alpha$ $= \text{inv } \alpha_0 + 2 \frac{x_1 + x_2}{z_1 + z_2} \tan \alpha_0$ unde $\alpha_0 = 20^\circ$	26.56
5	Coeficientul de modificare a distantei dintre axe	$y$	-	$Y = \frac{z_1 + z_2}{2} \left( \frac{\cos \alpha_0}{\cos \alpha} - 1 \right)$	0,93548
6	Distanța axiala	$a$	mm	$a = m \frac{z_1 + z_2}{2} \cdot \frac{\cos \alpha_0}{\cos \alpha}$	87.45912
7	Coeficientul de scurtare a înălțimii dinților	$\psi$	-	$\psi = x_1 + x_2 - y$	0.15452
8	Înălțimea dinților	$h$	mm	$h = (2.25 - \psi)$	9.42966
9	Dimensiunea cercurilor de divizare	$d_1$	mm	$d_1 = 2r_1 = mz_1$	67.5
		$d_2$	mm	$d_2 = 2r_2 = mz_2$	99
10	Diametru cercurilor de baza	$d_{b1}$	mm	$d_{b1} = 2r_{b1} = mz_1 \cdot \cos \alpha_0$	63.42907
		$d_{b2}$	mm	$d_{b2} = 2r_{b2} = mz_2 \cdot \cos \alpha_0$	93.02931







11	Diametrul cercurilor de rostogolire	$d_{w1}$	mm	$d_{w1}=2r_{w1}=mz_1 \cdot \frac{\cos \alpha_0}{\cos \alpha}$	70.9128
		$d_{w2}$	mm	$d_{w2}=2r_{w2}=mz_2 \cdot \frac{\cos \alpha_0}{\cos \alpha}$	104.00544
12	Diametrul cercurilor de cap	$d_{a1}$	mm	$d_{a1}=2r_{a1}=m(z_1+2+2x_1-2\psi)$	80.05932
		$d_{a2}$	mm	$d_{a2}=2r_{a2}=m(z_1+2+2x_1-2\psi)$	111.46932
13	Diametrul cercurilor de picior	$d_{f1}$	mm	$d_{f1}=2r_{f1}=m(z_1-2+2x_1-0.5)$	61.2
		$d_{f2}$	mm	$d_{f2}=2r_{f2}=m(z_1-2+2x_2-0.5)$	92.61
14	Arcele dintilor pe cercurile de divizare	$s_1$	mm	$s_1=\frac{\pi m}{2} + 2m \cdot x_1 \cdot \tan \alpha_0$	8.86665
		$s_2$	mm	$s_2=\frac{\pi m}{2} + 2m \cdot x_2 \cdot \tan \alpha_0$	8.83389
15	Gradul de acoperire	$\epsilon$	-	$\epsilon = \frac{\sqrt{r_{a2}^2 - r_{b2}^2} + \sqrt{r_{a1}^2 - r_{b1}^2} - a \sin \alpha}{\pi m \cos \alpha_0}$	1.206

## b) Desen



### 3. Mecanismul cu cama si tchet de translatie

#### 3.1 Analiza cinematica:

- Cursa maxima a tchetului  $h = 7 + 0.5i = 12$
- Unghiurile de rotatie aferente fazelor de functionare:
  -   $\varphi_u = 66 + i = 76$  -unghiul de urcare
  -   $\varphi_R = 60$  -unghiul de repaus superior
  -   $\varphi_r = 80$  -unghiul de repaus inferior
  -   $\varphi_C = 360 - \varphi_u - \varphi_R - \varphi_r = 144$  -unghiul de coborare
- Legile de mişcare:
  -  La urcare: cosinusoidală
  -  La coborâre: sinusoidală
- Unghiul de presiune:  $\alpha = 45^\circ$ ;

#### 3.2 Intervalul de urcare

$$\text{Spaţiul : } S = C1 * \cos(k\varphi) + C2 * \varphi + C3$$

$$\text{Viteza redusă : } \frac{v}{\omega} = -kC1 * \sin(k\varphi) + C2$$

$$\text{Acceleraţia redusă : } \frac{a}{\omega} = -k^2 C1 \cos(k\varphi)$$

->Condiţiile de limită iniţiale:  $\varphi=0$ ;  $S=0$ ;  $v=0$ ;

->Condiţiile de limită finale:  $\varphi= \varphi_u$ ;  $S=h$ ;  $v=0$ ;

$$C1 = -\frac{h}{2}; C2 = 0; C3 = \frac{h}{2}; k = \frac{\pi}{\varphi_u}$$

Ecuatiile devin =>

$$s = \frac{-h}{2} \cos\left(\frac{\pi}{\varphi u} \varphi\right) + \frac{h}{2}$$

$$\frac{v}{\omega} = \frac{\pi h}{2\varphi u} \sin\left(\frac{2\pi}{\varphi u} \varphi\right)$$

$$\frac{a}{\omega^2} = \frac{\pi^2 h}{\varphi_u^2 2} \cos\left(\frac{\pi}{\varphi u} \varphi\right)$$

### 3.3 Intervalul de coborare

$$\text{Spațiul : } S = C1 * \cos(k\varphi) + C2 * \varphi + C3$$

$$\text{Viteza redusă : } \frac{v}{\omega} = -kC1 * \sin(k\varphi) + C2$$

$$\text{Accelerația redusă : } \frac{a}{\omega} = -k^2 C1 \cos(k\varphi)$$

->Condițiile de limită inițiale:  $\varphi=0$ ;  $S=h$ ;  $v=0$ ;

->Condițiile de limită finale:  $\varphi = \varphi_c$ ;  $S=0$ ;  $v=0$ ;

$$C1 = -\frac{h}{2}; C2 = 0; C3 = \frac{h}{2}; k = \frac{\pi}{\varphi_c}$$

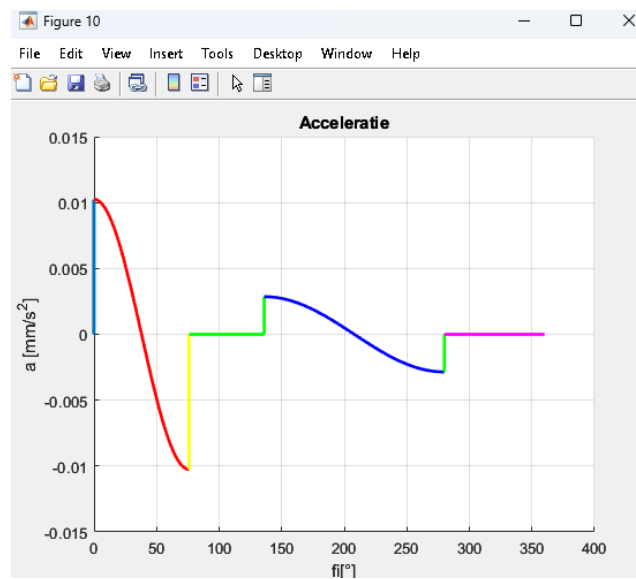
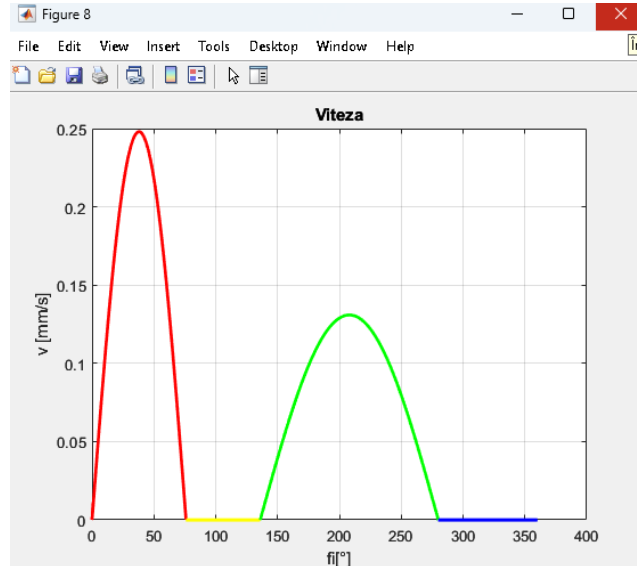
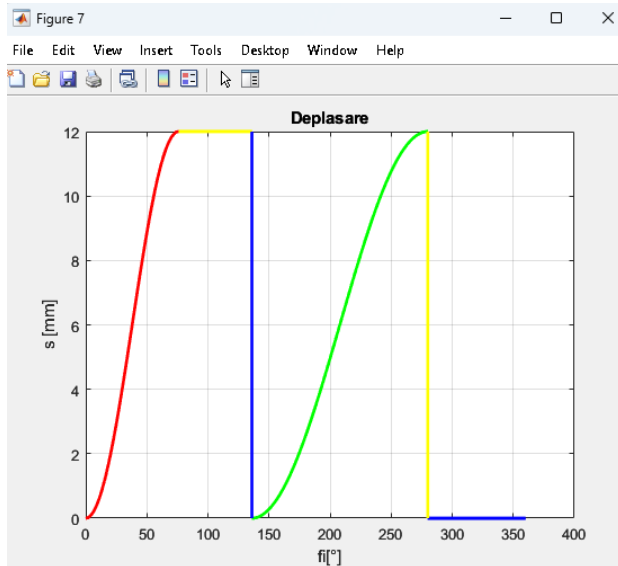
Ecuatiile devin =>

$$s = \frac{-h}{2} \cos\left(\frac{\pi}{\varphi_c} \varphi\right) + \frac{h}{2}$$

$$\frac{v}{\omega} = \frac{\pi h}{2\varphi_c} \sin\left(\frac{2\pi}{\varphi_c} \varphi\right)$$

$$\frac{a}{\omega^2} = \frac{\pi^2 h}{\varphi_c^2 2} \cos\left(\frac{\pi}{\varphi_c} \varphi\right)$$

### 3.4 Grafice





## 4. Mecanismul pentru transmiterea intermitenta a miscarii

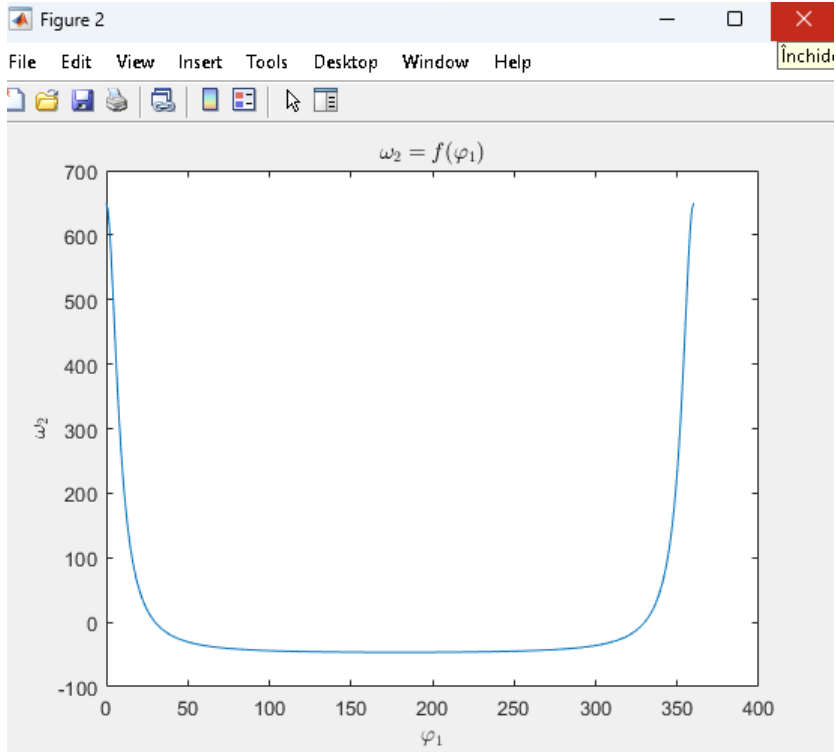
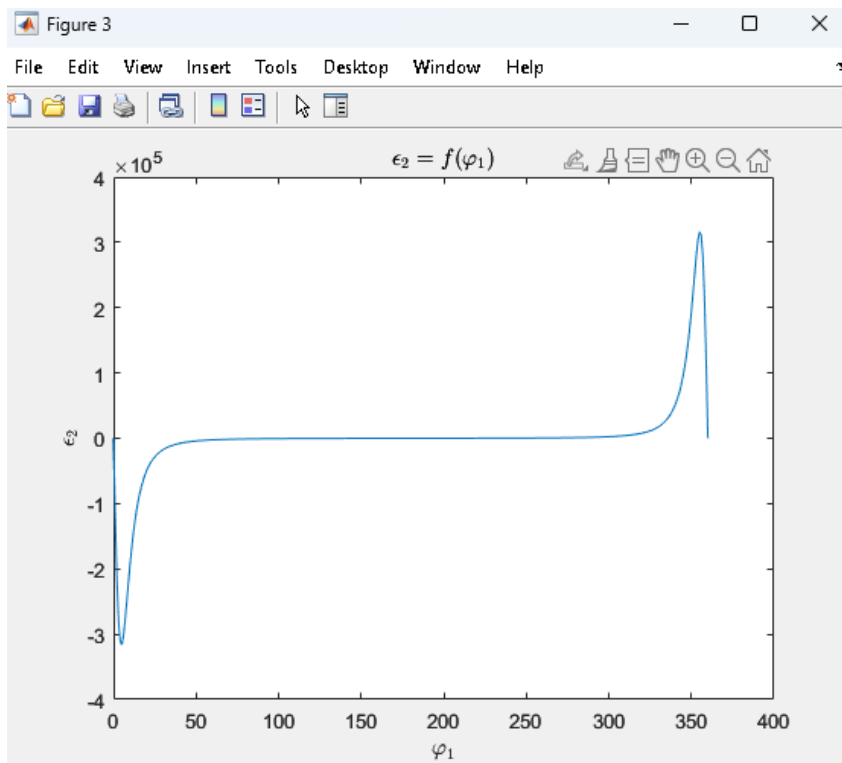
a) Calcule

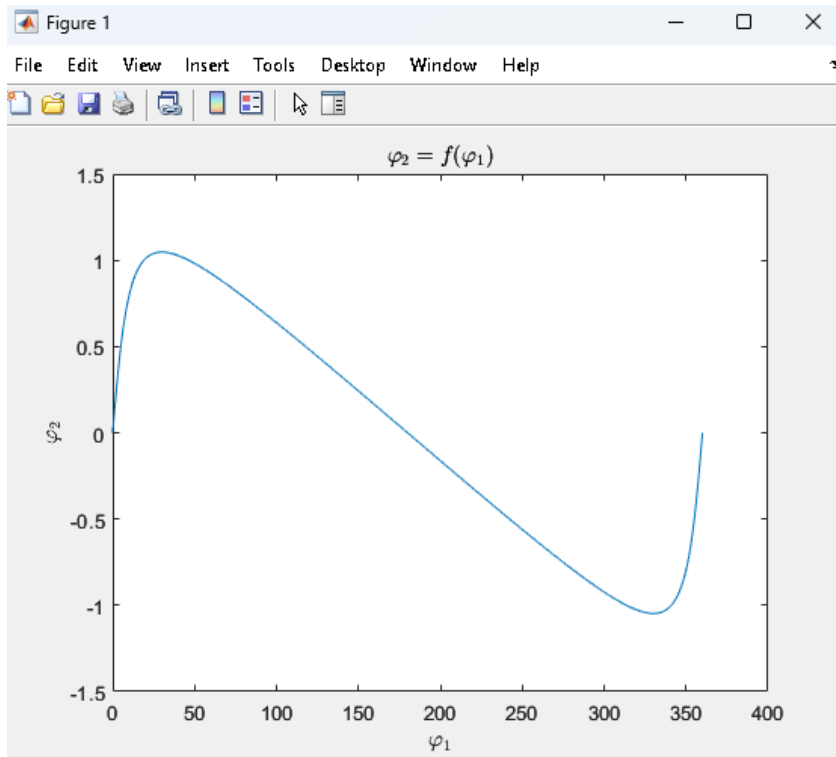
Date: 1.Turatia motorului de antrenare $n_1=960$ 2.Distanta dintre centrele de rotatie $L=20$ 3.Numarul de antrenori $n=3$ 4.Numarul de canale ale crucii de Malta $z=3$			
Nr.	Denumirea marimii	Formule de calcul	Valori rezultate
1	Viteza unghiulara a elementului conducator	$\omega_1 = \frac{\pi n_1}{30}$	100.48
2	Constanta mecanismului cu cruce de Malta	$\lambda = \frac{R_1}{L} = \sin \varphi_2 = \sin \frac{\pi}{z}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$
3	Lungimea bratului de antrenare(raza elementului de antrenare)	$R_1=L \sin \varphi_2 = L \sin \frac{\pi}{z}$	$10\sqrt{3}$
4	Timpul de miscare in care elementul conducator antreneaza elemental condus	$t_m = \frac{\pi(1-\frac{2}{z})}{\omega_2}$	0.02266
5	Timpul de repaus al elementului condus	$t_r = \frac{\pi(1+\frac{2}{z})}{\omega_2}$	0.05700
6	Timpul de rotatie complete al elementului conducator	$T = t_m + t_r = \frac{2\pi}{\omega_2}$	0.02289
7	Coeficientul de miscare $k_m$	$k_m = \frac{1}{2} - \frac{1}{z}$	0.16
8	Coeficientul de repaus $k_r$	$k_r = \frac{1}{2} + \frac{1}{z}$	0.83
9	Coeficientul timpului de lucru al mecanismului k	$k = \frac{z-2}{z+2}$	0.2

**Analiza cinematica:**

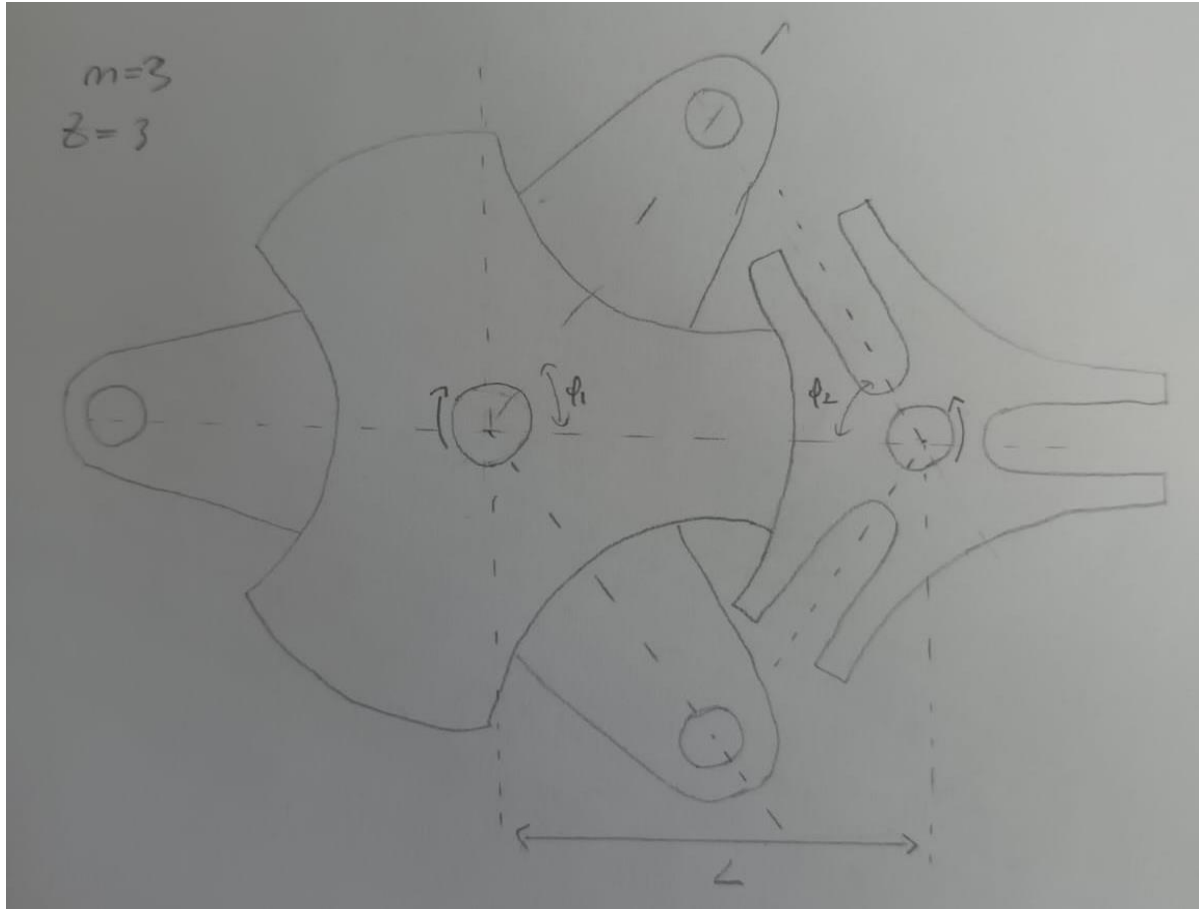
Nr.	Denumirea marimii	Formule de calcul
1	Unghiul de rotatie al elementului condus	$\varphi_2 = \arctg \left( \frac{\lambda \sin \varphi_1}{1 - \lambda \cos \varphi_1} \right) = 3.44959$
2	Viteza unghiulara a elementului condus	$\omega_2 = \frac{\lambda(\cos \varphi_1 - \lambda)}{1 - 2\lambda \cos \varphi_1 + \lambda^2} \omega_1 = 91.43$
3	Acceleratia unghiulara a elementului condus	$\varepsilon_2 = - \frac{\lambda(1 - \lambda^2) \sin \varphi_1}{(1 - 2\lambda \cos \varphi_1 + \lambda^2)^2} \omega_1^2 = -6.18994$

## Grafice:





b) Desen



## **BIBLIOGRAFIE:**

- Elemente de inginerie mecanica, "Indrumator de laborator partea 1"
- <https://www.intuwiz.com/involute.html>
- <https://planetcalc.com/993/>
- Curs EIM