

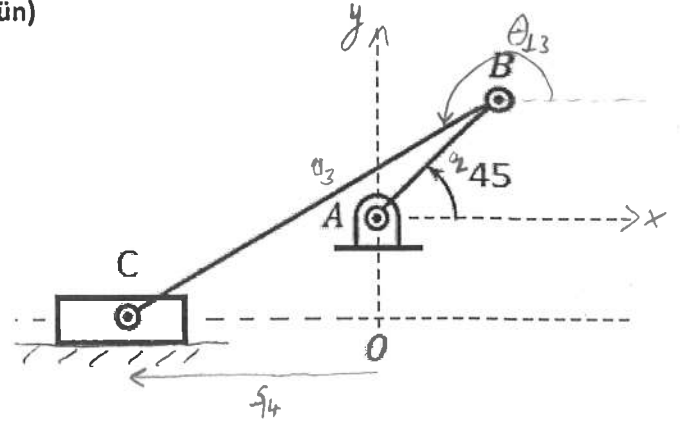
Mekanizma Tekniği
Quiz 1 (Örgün)

1) Şekilde mekanizmada gösterilen konum için devre kapalılık denklemini ifade edip konum analizi yapınız. (Bütün uzunların konumları sayısal olarak bulunacak)

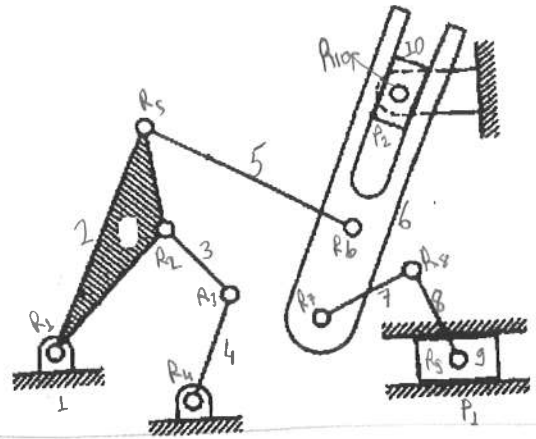
$$AB=1 \text{ m}$$

$$BC=2 \text{ m}$$

$$OA=0.75 \text{ m}$$



2) Aşağıdaki düzlem mekanizmanın serbestlik derecesini bulunuz. Her bir uzuvu numaralandırıp, uzuv sayısını, mafsal sayısını (kaç adet hangi tür mafsal olduğu) belirleyip serbestlik derecesi denkleminde açık bir şekilde yerleştiriniz.



$$\textcircled{1} \vec{AB} + \vec{BC} = \vec{AO} + \vec{OC} \quad a_2 \cdot e^{i\theta_{12}} + a_3 \cdot e^{i\theta_{13}} = 0,75 \cdot e^{i270} + s_4 \cdot e^{i180}$$

$$a_2 \cos\theta_{12} + a_3 \cos\theta_{13} = -s_4$$

$$a_2 \sin\theta_{12} + a_3 \sin\theta_{13} = -0,75$$

$$\cos\theta_{12} + 2\cos\theta_{13} = -\frac{s_4}{1}$$

$$\sin\theta_{12} + 2\sin\theta_{13} = -0,75$$

$$\theta_{12} = 45^\circ \Rightarrow \theta_{13} = 226,765^\circ$$

$$s_4 = 0,6628 \text{ m}$$

$$\textcircled{2} F = 3(l - j - 1) + \sum_{i=1}^j f_i \quad l = 10 \quad j = R_{10} + P_2 = 12$$

$$F = 3(10 - 12 - 1) + 12 = 3$$

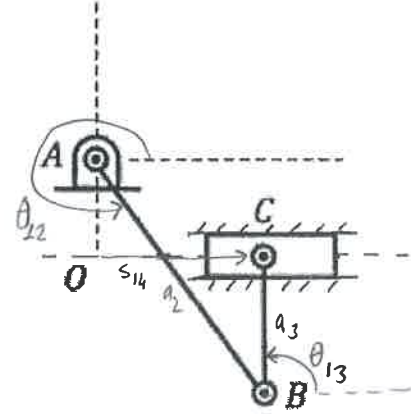
Mekanizma Tekniği
Quiz 1 (ikinci Öğretim)

1) Şekilde mekanizmada gösterilen konum için devre kapallık denklemini ifade edip konum analizi yapınız. BC uzvu dikey durumdadır. (Bütün uzunların konumları sayısal olarak bulunacak)

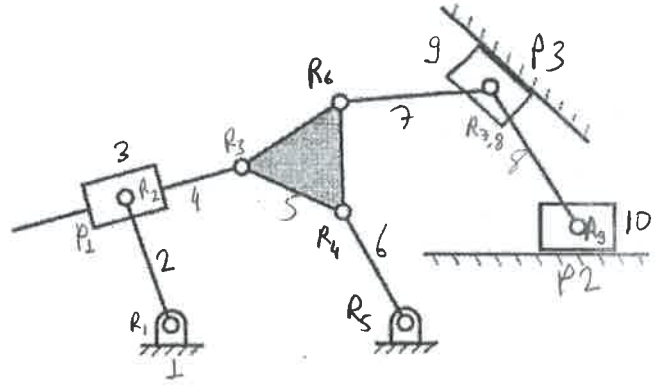
$$AB=2 \text{ m}$$

$$BC=1 \text{ m}$$

$$OA=0.75 \text{ m}$$



2) Aşağıdaki düzlem mekanizmanın serbestlik derecesini bulunuz. Her bir uzvu numaralandırıp, uzuv sayısını, mafsal sayısını (kaç adet hangi tür mafsal olduğu) belirleyip serbestlik derecesi denkleminde açık bir şekilde yerleştiriniz.



$$\textcircled{1} \vec{AB} + \vec{BC} = \vec{AO} + \vec{OC} \quad a_2 \cdot e^{i\theta_{12}} + a_3 \cdot e^{i\theta_{13}} = 0,75 \cdot e^{i270} + s_{14} \cdot e^{i0}$$

$$a_2 \cos \theta_{12} + a_3 \cos \theta_{13} = s_{14}$$

$$a_2 \sin \theta_{12} + a_3 \sin \theta_{13} = -0,75$$

$$\begin{cases} 2 \cos \theta_{12} + \cos \theta_{13} = s_{14} \\ 2 \sin \theta_{12} + \sin \theta_{13} = -0,75 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \theta_{13} = 90^\circ \Rightarrow \theta_{12} = 298,955^\circ$$

$$\Downarrow \\ s_{14} = 0,682 \text{ m}$$

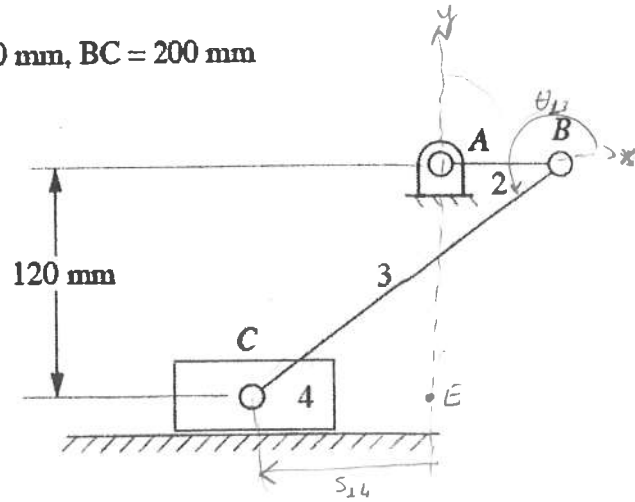
$$\textcircled{2} F = \lambda(l - j - L) + \sum_{i=1}^j f_i \quad l=10 \quad j=R9 + P3 = 12$$

$$F = 3(10 - 12 - L) + 12 = 3$$

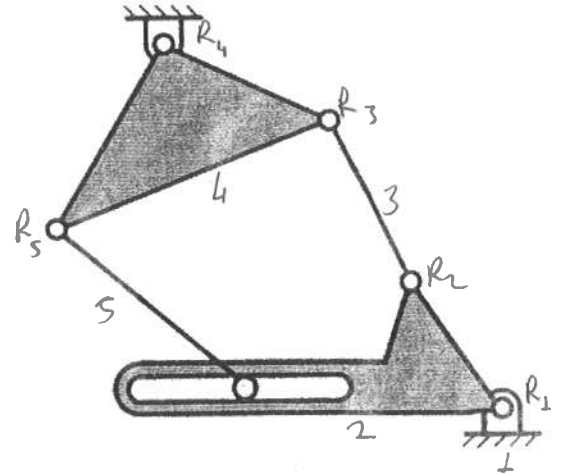
Mekanizma Tekniği
Quiz 1b (Örgün)

$$AB = 60 \text{ mm}, BC = 200 \text{ mm}$$

1) Şekilde mekanizmada gösterilen konum için devre kapalılık denklemini ifade edip konum analizi yapınız. AB uzvu yatay durumdadır. (Bütün uzuvların konumları sayısal olarak bulunacak)



2) Aşağıdaki düzlem mekanizmanın serbestlik derecesini bulunuz. Her bir uzvu numaralandırıp, uzuv sayısını, mafsal sayısını (kaç adet hangi tür mafsal olduğu) belirleyip serbestlik derecesi denklemine açık bir şekilde yerleştiriniz.



$$\textcircled{1} \vec{AB} + \vec{BC} = \vec{AE} + \vec{EC} \Rightarrow 60 \cdot e^{i\theta_{12}} + 200 \cdot e^{i\theta_{13}} = 120 \cdot e^{i270} + s_{14} \cdot e^{i180}$$

$$\begin{aligned} 60 \cos \theta_{12} + 200 \cos \theta_{13} &= -s_{14} \Rightarrow 60 + 200 \cos \theta_{13} = -s_{14} \\ 60 \sin \theta_{12} + 200 \sin \theta_{13} &= -120 \Rightarrow 200 \sin \theta_{13} = -120 \end{aligned} \Rightarrow \theta_{13} = 216,869^\circ$$

$$\downarrow$$

$$s_{14} = 100 \text{ mm}$$

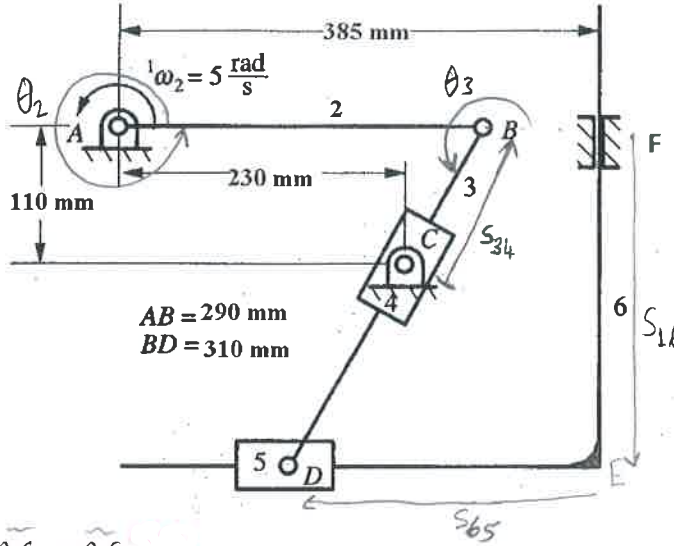
$$\textcircled{2} F = 3(l - j - 1) + \sum_{i=1}^j f_i$$

$$l = 5 \quad j = R5 + 1 (\text{Pin in slot}) = 6$$

$$\sum_{i=1}^j f_i = (5 \times 1) + (1 \times 2) = 7$$

$$F = 3(5 - 6 - 1) + 7 = 1$$

Mekanizma Tekniği
Quiz 2a (Örgün)



Şekildeki mekanizmanın gösterilen konum için vektör deşre denklemlerini ifade edip; konum, hız ve ivme denklemlerini çıkarınız. Her bir denklem sistemini çözmek için verilen girdilerin yeterli olup olmadığını belirtiniz. 2 numaralı uzuv hızı sabittir.

Not: Konum parametreleri şekil üzerinde açıkça belirtilmelidir.

$$\vec{AB} + \vec{BC} = \vec{AC}$$

$$290 e^{i\theta_2} - s_{34} e^{i\theta_3} = -110i + 230$$

$$\vec{AF} + \vec{FE} + \vec{ED} + \vec{DB} = \vec{AB}$$

$$385 - s_{16}i - s_{65} - 310 e^{i\theta_3} = 290 e^{i\theta_2}$$

$$290 \cos \theta_2 - s_{34} \cos \theta_3 = 230$$

$$290 \sin \theta_2 - s_{34} \sin \theta_3 = -110$$

$$385 - s_{65} - 310 \cos \theta_3 = 290 \cos \theta_2$$

$$-s_{16} - 310 \sin \theta_3 = 290 \sin \theta_2$$

konum denklemleri

$$-290 \omega_2 \sin \theta_2 - v_{34} \cos \theta_3 + s_{34} \omega_3 \sin \theta_3 = 0$$

$$290 \omega_2 \cos \theta_2 - v_{34} \sin \theta_3 - s_{34} \omega_3 \cos \theta_3 = 0$$

$$-v_{65} + 310 \omega_3 \sin \theta_3 = -290 \omega_2 \sin \theta_2$$

$$-v_{16} - 310 \omega_3 \cos \theta_3 = 290 \omega_2 \cos \theta_2$$

hız denklemleri

$$-290 \alpha_2 \sin \theta_2 - 290 \omega_2^2 \cos \theta_2 - a_{34} \cos \theta_3 + v_{34} \omega_3 \sin \theta_3 + v_{34} \omega_3 \sin \theta_3 + s_{34} \alpha_3 \sin \theta_3 + s_{34} \omega_3^2 \cos \theta_3 = 0$$

$$290 \alpha_2 \cos \theta_2 - 290 \omega_2^2 \sin \theta_2 - a_{34} \sin \theta_3 - v_{34} \omega_3 \cos \theta_3 - v_{34} \omega_3 \cos \theta_3 - s_{34} \alpha_3 \cos \theta_3 + s_{34} \omega_3^2 \sin \theta_3 = 0$$

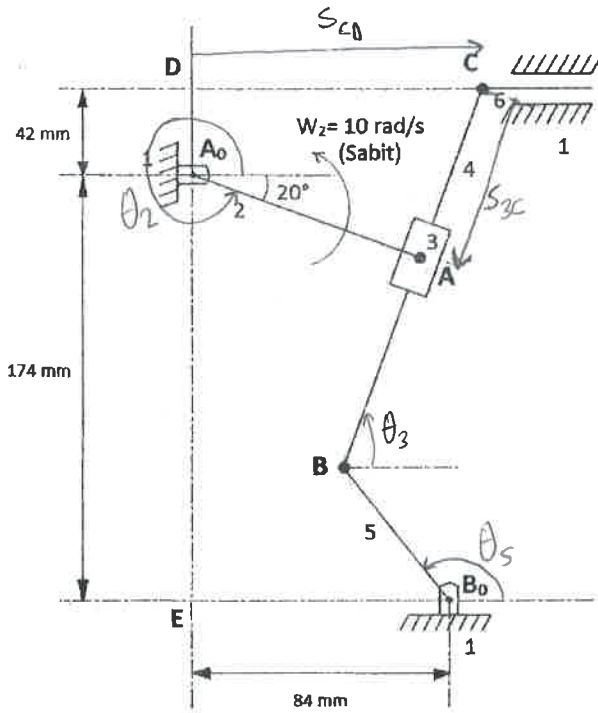
$$-a_{65} + 310 \alpha_3 \sin \theta_3 + 310 \omega_3^2 \cos \theta_3 = -290 \alpha_2 \sin \theta_2 - 290 \omega_2^2 \cos \theta_2$$

$$-a_{16} - 310 \alpha_3 \cos \theta_3 + 310 \omega_3^2 \sin \theta_3 = 290 \alpha_2 \cos \theta_2 - 290 \omega_2^2 \sin \theta_2$$

ivme denklemleri

Konum denklemleri 5 bilinmeyen 4 denklemlenden oluşmaktadır (çözülemez). Buna bağlı olarak hız ve ivme denklemleri de çözülemez.

Mekanizma Tekniği
Quiz 2 (ikinci Öğretim)



$$|EA_0| = 174 \text{ mm}$$

$$|A_0A| = 52 \text{ mm}$$

$$|EB_0| = 84 \text{ mm}$$

$$|B_0B| = 76 \text{ mm}$$

$$|BC| = 104 \text{ mm}$$

$$w_2 = 10 \text{ rad/s (Sabit)}$$

Şekildeki mekanizmanın gösterilen konum için vektör devre denklemlerini ifade edip; konum, hız ve ivme denklemlerini çıkarınız. Her bir denklem sistemini çözmek için verilen girdilerin yeterli olup olmadığını belirtiniz.

Not: Konum parametreleri şekil üzerinde açıkça belirtilmelidir.

$$\begin{aligned} \vec{A_0A} + \vec{AC} &= \vec{A_0D} + \vec{DC} \\ 52e^{i\theta_2} - S_{3c}e^{i\theta_3} &= 42i + S_{cD} \\ \vec{B_0B} + \vec{BC} &= \vec{B_0E} + \vec{ED} + \vec{DC} \\ 76e^{i\theta_5} + 104e^{i\theta_3} &= -84 + 216i + S_{cD} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 52 \cos \theta_2 - S_{3c} \cos \theta_3 &= S_{cD} \\ 52 \sin \theta_2 - S_{3c} \sin \theta_3 &= 42 \\ 76 \cos \theta_5 + 104 \cos \theta_3 &= -84 + S_{cD} \\ 76 \sin \theta_5 + 104 \sin \theta_3 &= 216 \end{aligned}$$

konum denk
 $\theta_2 = 340^\circ$ girdi.
4 bilinmeyen 4 denklemler çözülür

$$\begin{aligned} -52w_2 \sin \theta_2 - V_{3c} \cos \theta_3 + S_{3c}w_3 \sin \theta_3 &= V_{cD} \\ 52w_2 \cos \theta_2 - V_{3c} \sin \theta_3 - S_{3c}w_3 \cos \theta_3 &= 0 \\ -76w_5 \sin \theta_5 - 104w_3 \sin \theta_3 &= V_{cD} \\ 76w_5 \cos \theta_5 + 104w_3 \cos \theta_3 &= 0 \end{aligned}$$

hız denk

$w_2 = 10 \text{ rad/s}$ girdi
 V_{3c}, w_3, V_{cD}, w_5 bilinmeyen
4 bilinmeyen 4 denklemler çözülür

$$\begin{aligned} -52\alpha_2 \sin \theta_2 - 52w_2^2 \cos \theta_2 - \alpha_{3c} \cos \theta_3 + V_{3c}w_3 \sin \theta_3 + V_{3c}w_3 \sin \theta_3 + S_{3c}\alpha_3 \sin \theta_3 + S_{3c}w_3^2 \cos \theta_3 &= a_{cD} \\ 52\alpha_2 \cos \theta_2 - 52w_2^2 \sin \theta_2 - \alpha_{3c} \sin \theta_3 - V_{3c}w_3 \cos \theta_3 - V_{3c}w_3 \cos \theta_3 - S_{3c}\alpha_3 \cos \theta_3 + S_{3c}w_3^2 \sin \theta_3 &= 0 \\ -76\alpha_5 \sin \theta_5 - 76w_5^2 \cos \theta_5 - 104\alpha_3 \sin \theta_3 - 104w_3^2 \cos \theta_3 &= a_{cD} \\ 76\alpha_5 \cos \theta_5 - 76w_5^2 \sin \theta_5 + 104\alpha_3 \cos \theta_3 - 104w_3^2 \sin \theta_3 &= 0 \end{aligned}$$

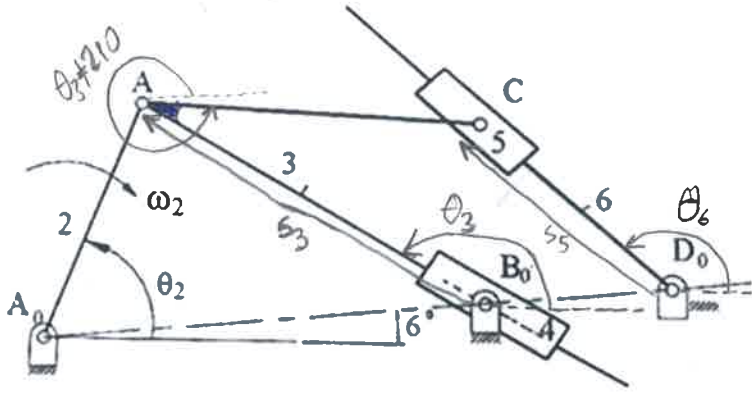
ivme denk

$$\theta_2 = 340^\circ, w_2 = 10 \text{ rad/s}, \alpha_2 = 0 \text{ girdiler}$$

Konum denk 4 bilinmeyen 4 denklemler çözülür

$\alpha_{3c}, \alpha_3, a_{cD}, \alpha_5$ bilinmeyen ivme için 4 denklemler 4 bilinmeyen çözülür. ($\alpha_2 = 0$ girdi)

Mekanizma Tekniği
Quiz 2a (Örgün)



Şekildeki mekanizmanın gösterilen konum için vektör devre denklemlerini ifade edip; konum, hız ve ivme denklemlerini çıkarınız. Her bir denklem sistemini çözmek için verilen girdilerin yeterli olup olmadığını belirtiniz.

Not: Konum parametreleri şekil

üzerinde açıkça belirtilmelidir.

$$\theta_2 = 75^\circ$$

$$\omega_2 = 30 \text{ rad/s. (sabit)}$$

$$A_0A = 365 \text{ mm.}$$

$$A_0B_0 = 450 \text{ mm.}$$

$$AC = 390 \text{ mm.}$$

$$B_0D_0 = 220 \text{ mm}$$

$$B_0AC = 30^\circ$$

$$\vec{A_0B_0} + \vec{B_0A} = \vec{A_0A}$$

$$450 e^{i6} + s_3 e^{i\theta_3} = 365 e^{i\theta_2}$$

$$\vec{A_0D_0} + \vec{D_0C} = \vec{A_0A} + \vec{AC}$$

$$670 e^{i6} + s_5 e^{i\theta_6} = 365 e^{i\theta_2} + 390 e^{i(\theta_3+210)}$$

$$447,5 + s_3 \cos \theta_3 = 365 \cos \theta_2$$

$$47,04 + s_3 \sin \theta_3 = 365 \sin \theta_2$$

$$666,3 + s_5 \cos \theta_6 = 365 \cos \theta_2 + 390 \cos(\theta_3+210)$$

$$70,04 + s_5 \sin \theta_6 = 365 \sin \theta_2 + 390 \sin(\theta_3+210)$$

konum denklemleri

$$V_3 \cos \theta_3 - s_3 \omega_3 \sin \theta_3 = -365 \omega_2 \sin \theta_2$$

$$V_3 \sin \theta_3 + s_3 \omega_3 \cos \theta_3 = 365 \omega_2 \cos \theta_2$$

$$V_5 \cos \theta_6 - s_5 \omega_6 \sin \theta_6 = -365 \omega_2 \sin \theta_2 - 390 \omega_3 \sin(\theta_3+210)$$

$$V_5 \sin \theta_6 + s_5 \omega_6 \cos \theta_6 = 365 \omega_2 \cos \theta_2 + 390 \omega_3 \cos(\theta_3+210)$$

hız denklemleri

$$a_3 \cos \theta_3 - V_3 \omega_3 \sin \theta_3 - V_3 \omega_3 \sin \theta_3 - s_3 \alpha_3 \sin \theta_3 - s_3 \omega_3^2 \cos \theta_3 = -365 \alpha_2 \sin \theta_2 - 365 \omega_2^2 \cos \theta_2$$

$$a_3 \sin \theta_3 + V_3 \omega_3 \cos \theta_3 + V_3 \omega_3 \cos \theta_3 + s_3 \alpha_3 \cos \theta_3 - s_3 \omega_3^2 \sin \theta_3 = 365 (\alpha_2 \cos \theta_2 - \omega_2^2 \sin \theta_2)$$

$$a_5 \cos \theta_6 - V_5 \omega_6 \sin \theta_6 - V_5 \omega_6 \sin \theta_6 - s_5 \alpha_6 \sin \theta_6 - s_5 \omega_6^2 \cos \theta_6 = -365 (\alpha_2 \sin \theta_2 + \omega_2^2 \cos \theta_2) - 390 (\alpha_3 \sin(\theta_3+210) + \omega_3^2 \cos(\theta_3+210))$$

$$a_5 \sin \theta_6 + V_5 \omega_6 \cos \theta_6 + V_5 \omega_6 \cos \theta_6 + s_5 \alpha_6 \cos \theta_6 - s_5 \omega_6^2 \sin \theta_6 = 365 (\alpha_2 \cos \theta_2 - \omega_2^2 \sin \theta_2) + 390 (\alpha_3 \cos(\theta_3+210) - \omega_3^2 \sin(\theta_3+210))$$

konum $\Rightarrow \theta_2$ girdi ; 4 bilinmeyen 4 denkleme çözülür: $(s_3, \theta_3, s_5, \theta_6)$

hız $\Rightarrow \omega_2$ girdi ; $V_3, \omega_3, V_5, \omega_6$ bilinmeyen 4 bilinmeyen 4 denkleme çözülür.

ivme $\Rightarrow \alpha_2 = 0$ girdi ; $a_3, \alpha_3, a_5, \alpha_6$ bilinmeyen 4 bilinmeyen 4 denkleme çözülür.