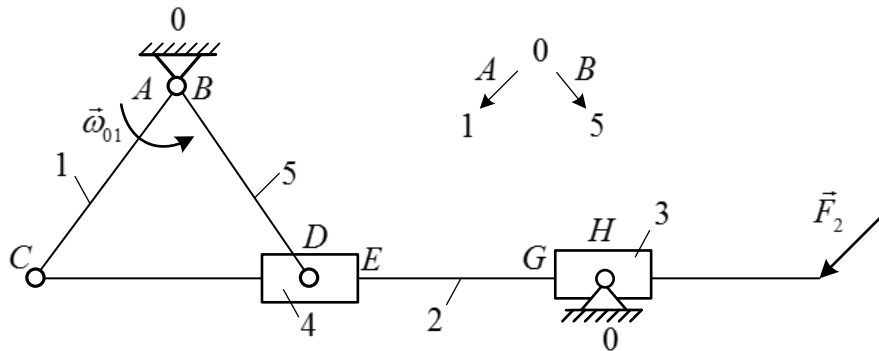


8. MECHANIZMUSOK GYAKORLAT

(kidolgozta: Bojtár Gergely egy. Ts; Tarnai Gábor mérnök tanár.)

Mechanizmusok erőjátéka

8.1. Teljes erőjáték súrlódás nélkülAdott: A mechanizmus méretei, pillanatnyi helyzete, és a meghajtás: $\vec{\omega}_{01}$.Feladat: \vec{M}_{01} meghatározása, teljes erőjátékkal.Megoldás:↓
Szerkezeti képlet: A CGH ← BDE

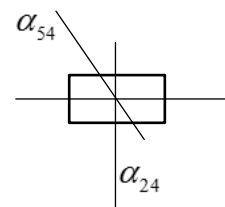
$$h_g = (1+1+1+1-3) + (1+1+1-3) = 1+0 = 1$$

$$h_k = (1-1) + (0-0) + (0-0) = 0+0+0 = 0 \Rightarrow \text{egyszerű mechanizmus}$$

Erőjáték: (tehetetlenségi erők: $T_i = m_i \vec{a}_i = \vec{0}$; kvázi statikus állapot.)

$$(4) \text{ tag: } \vec{F}_{24} + \vec{F}_{54} = \vec{0} \Rightarrow \vec{F}_{24} = -\vec{F}_{54},$$

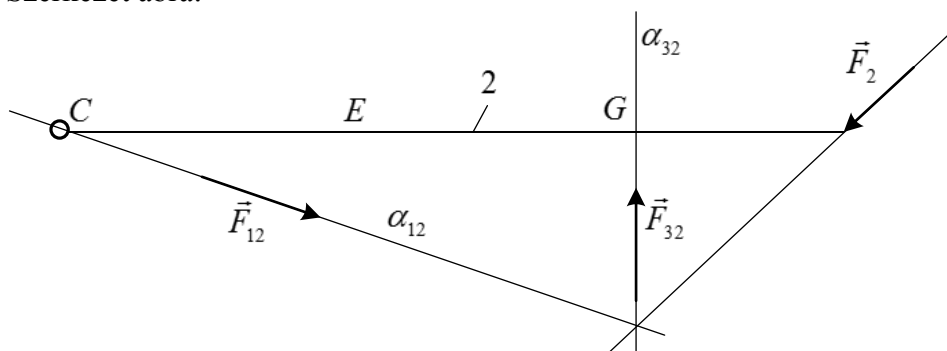
$$\alpha_{24} \neq \alpha_{54} \Rightarrow \vec{F}_{24} = \vec{F}_{54} = \vec{0};$$



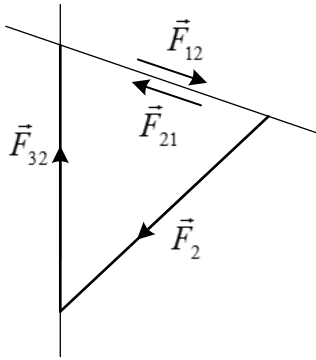
$$(2) \text{ tag: } \vec{F}_2 + \vec{F}_{32} + \vec{F}_{42} + \vec{F}_{12} = \vec{0}$$

$$\quad \quad \quad = -\vec{F}_{24} = \vec{0}$$

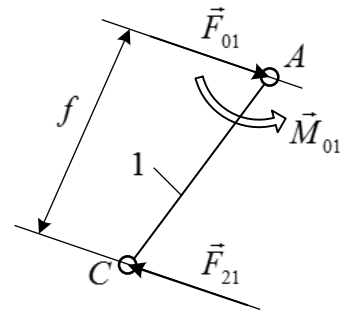
Szerkezet ábra:



Erőábra: $\vec{F}_2 + \vec{F}_{32} + \vec{F}_{12} = \vec{0}$



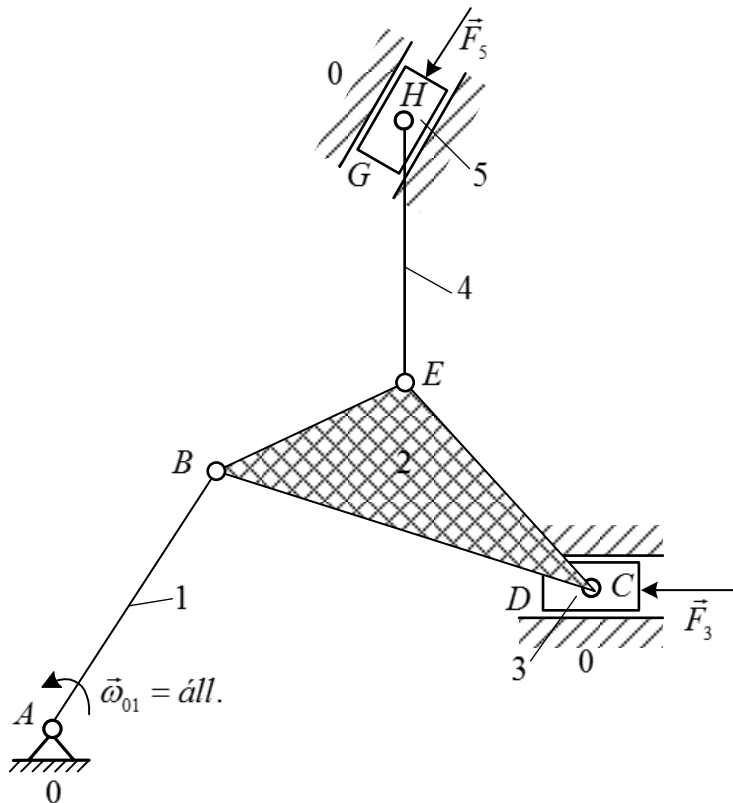
(1) tag:



$$\vec{F}_{12} = -\vec{F}_{21} \rightarrow \vec{F}_{01} + \vec{F}_{21} = \vec{0} \Rightarrow \vec{F}_{01} = -\vec{F}_{21}$$

$$M_a = 0 = M_{01} - f \cdot F_{21} \Rightarrow M_{01} = f \cdot F_{21} \curvearrowright$$

8.2. Teljes erőjáték súrlódás nélkül



Adott: A meghajtás: $\vec{\omega}_{01} = \text{áll.}$,
valamint \vec{F}_3, \vec{F}_5 és $\mu = 0$.

Feladat: \vec{M}_{01} terhelő nyomaték meghatározása.

Megoldás: Szuperpozíció elvvel.

(ER)’: csak \vec{F}_3 terheli, $\vec{F}_5 = \vec{0}$,

(ER)’’: csak \vec{F}_5 terheli, $\vec{F}_3 = \vec{0}$,

végül a hatásokat összegezzük:

(ER) = (ER)’ + (ER)’’,

$M_{01} = M'_{01} + M''_{01}$.

Megoldás:

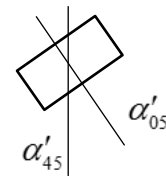
↓

Szerkezeti képlet: $A B C D \leftarrow E H G$;

$h_g = (4-3) + (3-3) = 1$; $h_k = (1-1) + (0-0) = 0 + 0 = 0$.

- (ER)’: csak \vec{F}_3 terheli, $\vec{F}_5 = \vec{0}$,

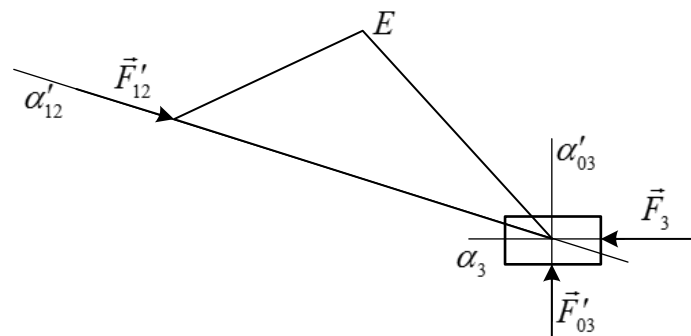
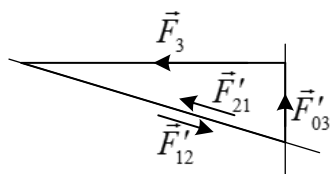
(5) tag: $\vec{F}'_{05} + \vec{F}'_{45} = \vec{0} \Rightarrow$
 $\vec{F}'_{05} = \vec{F}'_{45} = \vec{0} \leftarrow \alpha'_{05} \neq \alpha'_{45}$;



(2)+(3) tag:

$$\vec{F}'_{42} = \vec{F}'_{45} = \vec{0}$$

$$\vec{F}'_{03} + \vec{F}_3 + \vec{F}'_{12} = \vec{0}$$



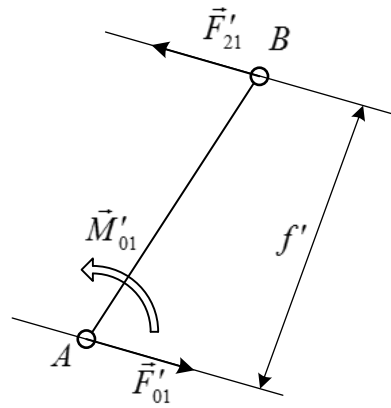
(1) tag:

$$\vec{F}'_{12} = -\vec{F}'_{21}, \Rightarrow \vec{F}'_{01} = -\vec{F}'_{21},$$

(M'_{01}, M'_{01} feltételezett iránya: ↻)

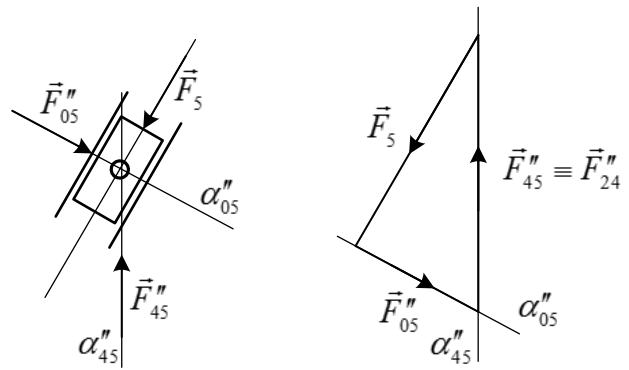
$$M'_a = 0 = M'_{01} + f' \cdot F'_{21},$$

$$M'_{01} = -f' \cdot F'_{21} \curvearrowright .$$



• (ER)”: csak \vec{F}_5 terheli, $\vec{F}_3 = \vec{0}$,

(5) tag: $\vec{F}_5 + \vec{F}''_{05} + \vec{F}''_{45} = \vec{0}$,

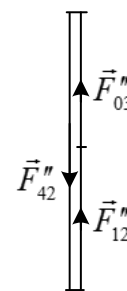
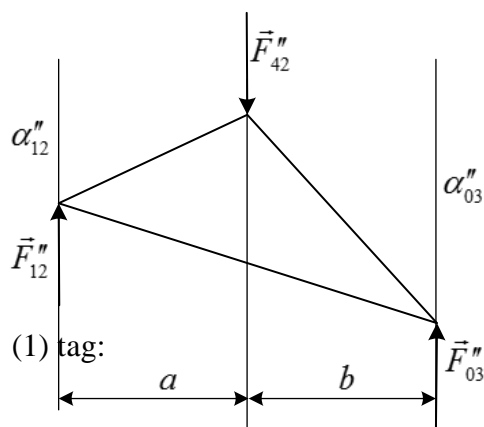


(2)+(3) tag:

$$\vec{F}''_{42} = -\vec{F}''_{24} = -\vec{F}''_{45}, \quad \vec{F}''_{12} + \vec{F}''_{42} + \vec{F}''_{03} = \vec{0} \leftarrow \alpha''_{12} \parallel \alpha''_{42} \parallel \alpha''_{03}.$$

$$\left. \begin{aligned} I: M''_b = 0 &= -a \cdot F''_{42} + (a+b) \cdot F''_{03} \\ II: M''_c = 0 &= b \cdot F''_{42} - (a+b) \cdot F''_{12} \end{aligned} \right\}$$

$$\left. \begin{aligned} I: F''_{03} &= \frac{a}{(a+b)} F''_{42} \\ II: F''_{12} &= \frac{b}{(a+b)} F''_{42} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{II.}{I.}: \frac{F''_{12}}{F''_{03}} = \frac{b}{a},$$

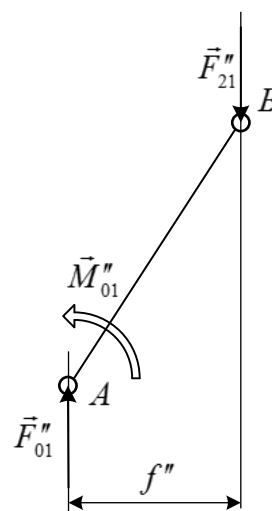


$$\vec{F}_{21}'' = -\vec{F}_{12}'', \Rightarrow \vec{F}_{01}'' = -\vec{F}_{21}'' = \vec{F}_{12}'',$$

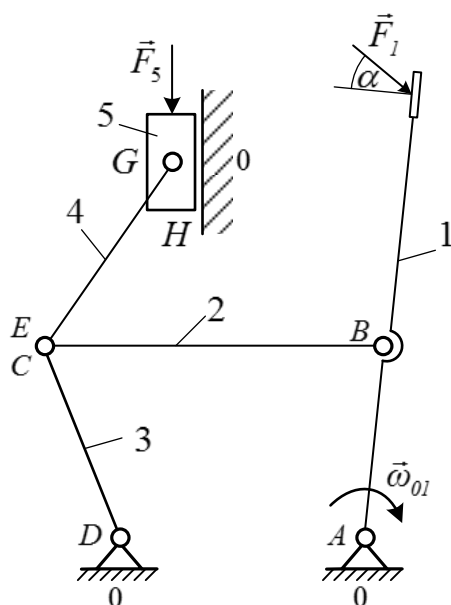
$$M_a'' = 0 = M_{01}'' - f'' \cdot F_{21}'',$$

$$M_{01}'' = f'' \cdot F_{21}'' \quad \curvearrowright$$

$$M_{01} = M_{01}' + M_{01}'' = -f' \cdot F_{21}' + f'' \cdot F_{21}''.$$



8.3. Teljes erőjáték súrlódás nélkül



Adott: $\vec{\omega}_{01}, \vec{F}_5, \alpha$ és $\mu = 0$.

A rudak tömege elhanyagolható.

$$m_i \vec{g} = m_i \vec{a}_i = \vec{0}.$$

Feladat: \vec{F}_1 terhelő erő meghatározása.

Megoldás:

Szerkezeti képlet: $A BCD \leftarrow EGH$;

$$h_g = (4-3) + (3-3) = 1;$$

$$h_k = (1-1) + (0-0) = 0 + 0 = 0.$$

$$(5) \text{ tag: } \vec{F}_5 + \vec{F}_{45} + \vec{F}_{05} = \vec{0}.$$

$$(4) \text{ tag: } \vec{F}_{54} + \vec{F}_{24} = \vec{0},$$

$$\Rightarrow \vec{F}_{24} = -\vec{F}_{54} = \vec{F}_{45}.$$

$$(2) \text{ tag: } \vec{F}_{12} + \vec{F}_{42} + \vec{F}_{32} = \vec{0},$$

$$\Rightarrow \vec{F}_{42} = -\vec{F}_{24}.$$

$$(1) \text{ tag: } \vec{F}_{01} + \vec{F}_{21} + \vec{F}_1 = \vec{0},$$

$$\Rightarrow \vec{F}_{21} = -\vec{F}_{12}.$$

