

MEKANISMOEN ZINEMATIKA

8. Ariketa

1go eta 4. gaiak

Itziar Martija López

Maider Loizaga Garmendia

Departamento de Ingeniería Mecánica

Mekanika Ingeniaritza Saila



AURKIBIDEA

Enuntziatua

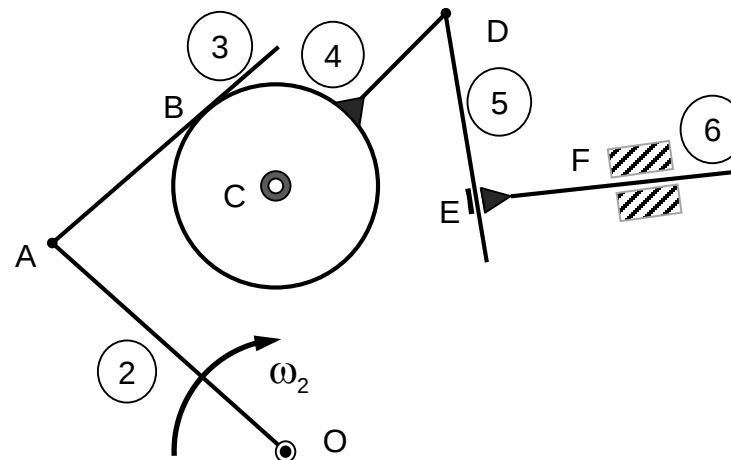
1. Askatasun graduen kalkuloa
2. Abiaduren analisia
3. Azelerazioaen analisia



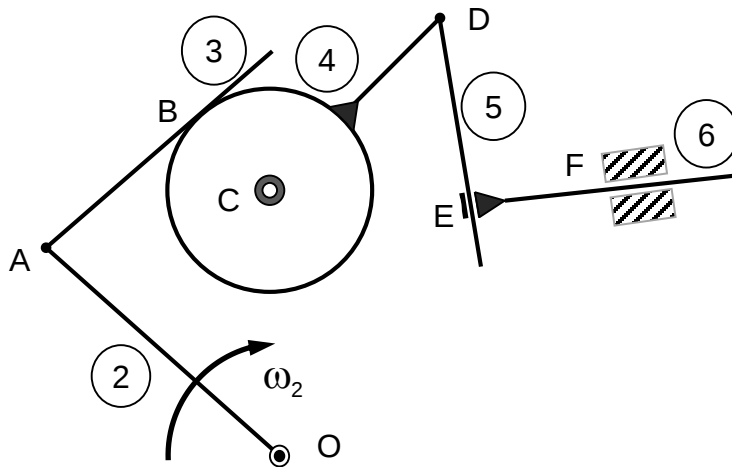
Enuntziatua

Irudiko mekanismorako eta marrazturiko aldiunean, sarrera barraren abiadura ω_2 konstantea dela jakinda eta B puntuan errodadura hutsa badago, hurrengoak lortu:

1. Irudiko mekanismoaren askatasun graduak.
2. Izendaturiko puntuetako eta elementuetako abiadurak lortu.
3. Izendaturiko puntuetako eta elementuetako azelerazioak lortu.



1. Askatasun graduen kalkulua



Askatasun gradu kopurua kalkulatzeko Grübler-en irizpidea aplikatzen da: mekanismo lau batetan, elementu finkoa kenduta, elementu bakoitzerako hiru askatasun gradu izango ditugu, $3(N-1)$; hortik abiatuta, I klaseko lotura bakoitzak bi askatasun gradu murrizten ditu eta II klaseko loturek beste askatasun gradu bat murrizten dute.

Elementuak $N=6$

Loturak P I= $4+2=6$

- Errotazio pareak: (O); (A); (C); (D)
- Lotura prismatikoak=2 : (E); (F)

Loturak P II=1 eta errodadura dagoenez, askatasun gradu bat gehiago murrizten da.

$$G=3(N - 1) - 2*PI - PII=3*5 - 2*6 - 1 - 1 \text{ (rod)}= 15 - 12 -1-1=1 \text{ gdl}$$

2. Abiaduren analisia

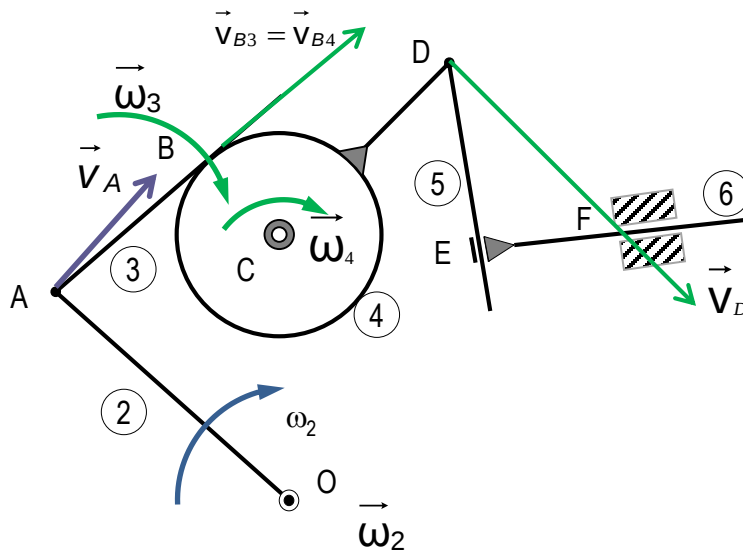
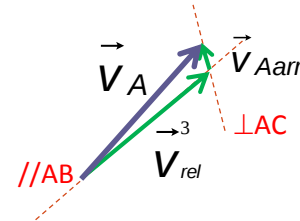
Hirugarren barraren mugimendua analizatzeko, A eta C puntuetako abiadurak 3. elementuarekin erlazionatu behar dira. Sistema C puntuan definituko dugu, 3. elementuarekin batera biratzen eta A puntuko abiadura planteatzen da.

SR en C ($\vec{\omega}_3, \vec{a}_3$)

$$\vec{V}_A = \vec{V}_{arr\ 3} + \vec{V}_{rel}^3 = \vec{V}_{Aarr}^? + \vec{V}_r^3$$

$\perp OA$ $\perp AC$ $\parallel AB$

$$\omega_3 = \frac{V_{Aarr}}{AC} \otimes$$



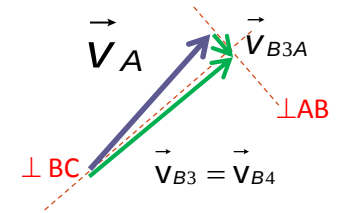
ω_4 lortzeko B puntuko erroadura planteatzen da

$$\vec{V}_{B3} = \vec{V}_{B4}$$

$$\vec{V}_A + \vec{V}_{B3A}^M = \vec{V}_{B4}^D$$

$\perp AB$ $\perp BC$

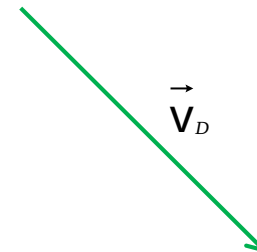
$$\omega_4 = \frac{V_{B4}}{BC} \otimes$$



v_D kalkulatu:

$$\vec{V}_D = \vec{V}_{CD}^{\omega_4}$$

$\perp CD$

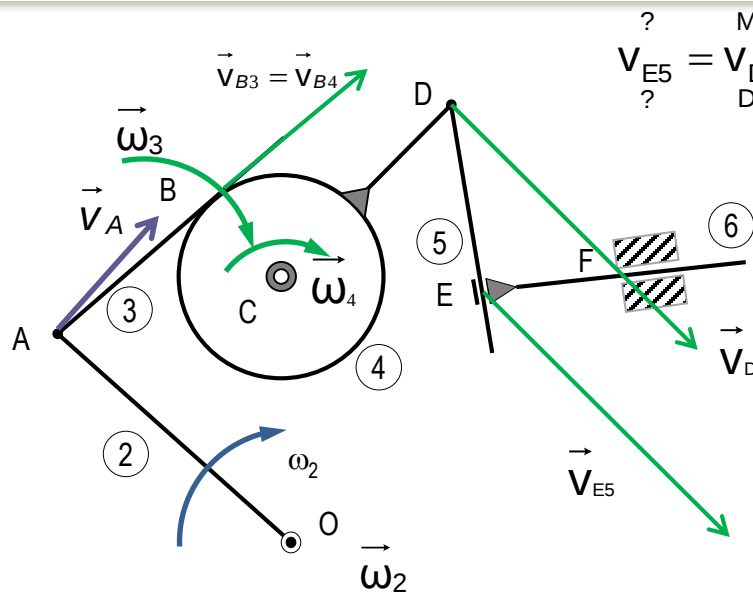


2. Abiaduren analisia

5 eta 6 barretako portaera aztertu behar da. Lotura prismatikoen bidez elkartutak daude. 6. barrak biratu gabe elementu finkoaren gainetik irristatzen du: $\vec{\omega}_6 = \vec{0}$; $\vec{\alpha}_6 = \vec{0}$

5 eta 6 barrak lotura prismatiko baten bidez elkartutak daude, beraz abiadura eta azelerazio angeluar berdinak izango dituzte: $\vec{\omega}_5 = \vec{\omega}_6 = \vec{0}$; $\vec{\alpha}_5 = \vec{\alpha}_6 = \vec{0}$

D puntuko abiadura kalkulatu dugu. Orain 5. elementuko abiaduren eremua planteatuz $\vec{V}_{E5}$ lortzen da



$$\vec{V}_{E5} = \vec{V}_D + \vec{V}_{E5D} \Rightarrow \vec{V}_{E5} = \vec{V}_D$$

$$\vec{V}_D = \vec{V}_{E5}$$

v_{E6} kalkulatu da. E_5 eta E_6 puntuetako abiadurak ezberdinak dira eta lotura prismatiko baten bidez erlazionatutak daude. $\vec{V}_{E6}$ kalkulatzeko D puntuan erreferentzi sistema mugikor bat definitzen da, bere abiadura angeluarra $\vec{\omega}_5 = \vec{\omega}_6 = \vec{0}$; $\vec{\alpha}_5 = \vec{\alpha}_6 = \vec{0}$ izanik. Azkenik, 6. barrako puntuetako abiadurak eta azelerazioak EF norabidean daukate.

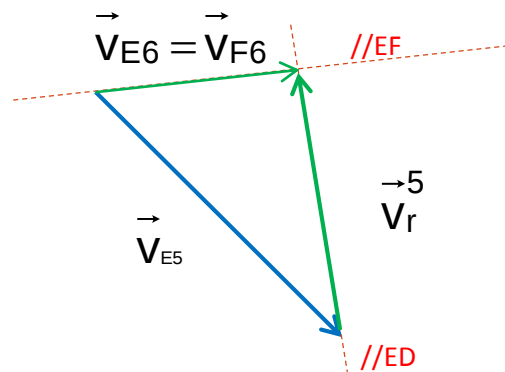
$$\vec{V}_{E6} = \vec{V}_{arr} + \vec{V}_{rel} = \vec{V}_{E5} + \vec{V}_{r}^5$$



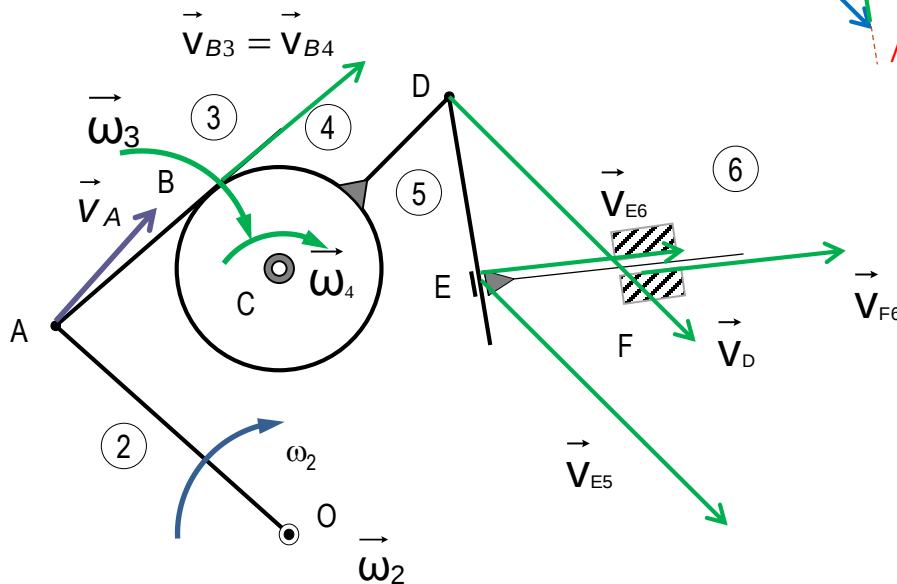
2. Abiaduren analisia

$$\vec{V}_{E6}^{?//EF} = \vec{V}_{arr} + \vec{V}_{rel} = \vec{V}_{E5}^M + \vec{V}_r^{5//ED}$$

$$\vec{V}_{F6}^{?//EF} = \vec{V}_{D6}^M + \vec{V}_{FE}^0$$



$$\vec{\omega}_5 = \vec{\omega}_6 = \vec{0}; \vec{\alpha}_5 = \vec{\alpha}_6 = \vec{0}$$



3. Azelerazioen analisia

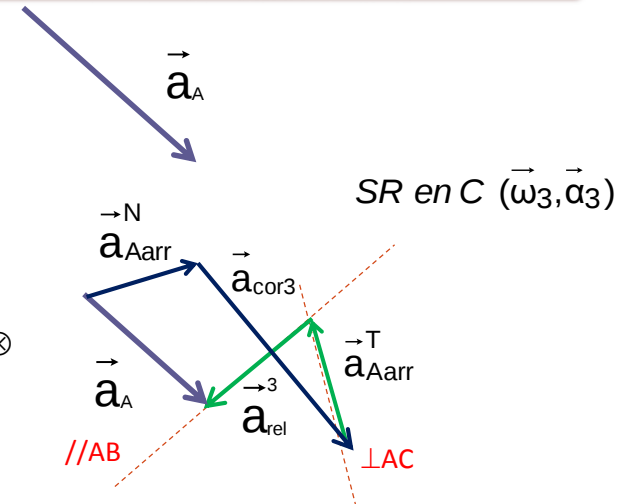
Abaidura angeluar konstantea daukan bigarren barrakoa izateagatik:

Berrito, C puntuan hirugarren elementarekin biratzen definituriko sistema erabiltzen dugu, eta A puntuko azelerazioa planteatzen da.

$$\vec{a}_A = \vec{a}_{arr3} + \vec{a}_{rel} + \vec{a}_{cor3} = \vec{a}_{Aarr}^N + \vec{a}_{Aarr}^T + \vec{a}_r^3 + \vec{a}_{cor3}$$

$\omega_2^2 \overline{OA}$ $\perp OA$ $\vec{a}_{arr3}$ $\vec{a}_{rel}$ $\vec{a}_{cor3}$ $2\omega_3^2 \overline{AC}$ $\parallel AC$ $\vec{a}_{Aarr}^N$ $\vec{a}_{Aarr}^T$ $\vec{a}_r^3$ $\vec{a}_{cor3}$ $2\omega_3 v_r^3$ $\perp AB$

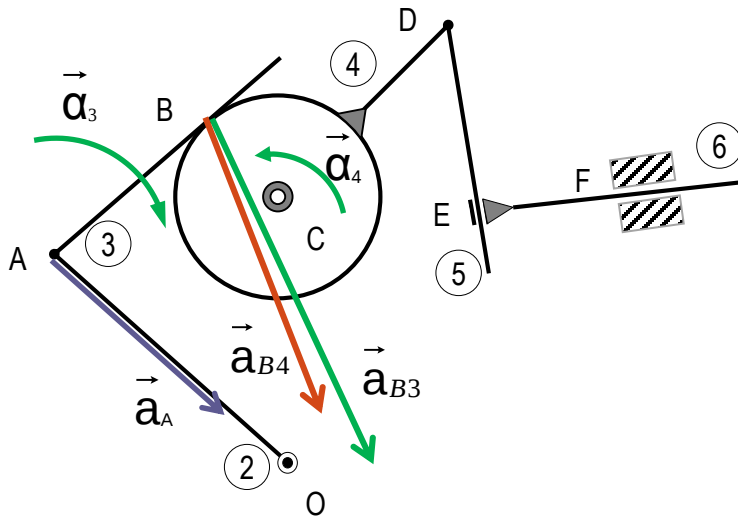
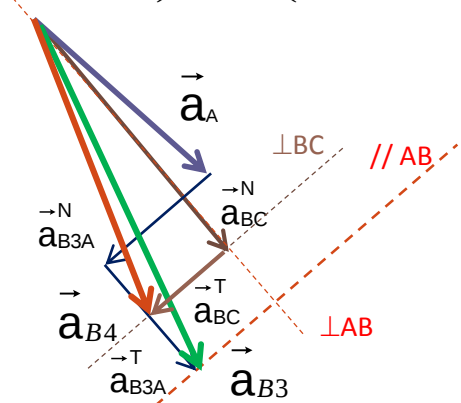
$$\alpha_3 = \frac{v_{Aarr}^T}{AC} \otimes$$



α_4 lortzeko B puntuko errodadura bladintza planteatzen da

$$\vec{a}_{B3} = \vec{a}_{B4} \Rightarrow \left(\begin{matrix} M \\ D \end{matrix} \vec{a}_A + \begin{matrix} \omega_3^2 \overline{AB} \\ \parallel AB \end{matrix} \vec{a}_{B3A}^N + \begin{matrix} \alpha_3 \overline{AB} \\ \perp AB \end{matrix} \vec{a}_{B3A}^T \right) = \left(\begin{matrix} \omega_4^2 \overline{BC} \\ \parallel BC \end{matrix} \vec{a}_{BC}^N + \begin{matrix} ? \\ \perp BC \end{matrix} \vec{a}_{BC}^T \right)$$

$$\alpha_4 = \frac{a_{BC}^T}{BC} \bullet$$

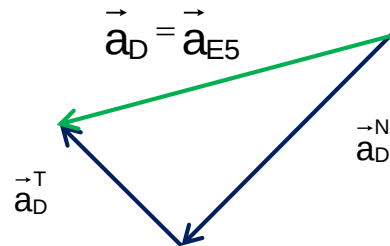


3. Azelerazioen analisia

D puntuko azelerazioa planteatzen da, 4. elementuko abiadura eta azelerazio angeluarrak ezagunak baitira

$$a_D = a_D^N + a_D^T$$

$\omega_4^2 \overline{CD}$ $\alpha_4 \overline{CD}$
 $\parallel CD$ $\perp CD$



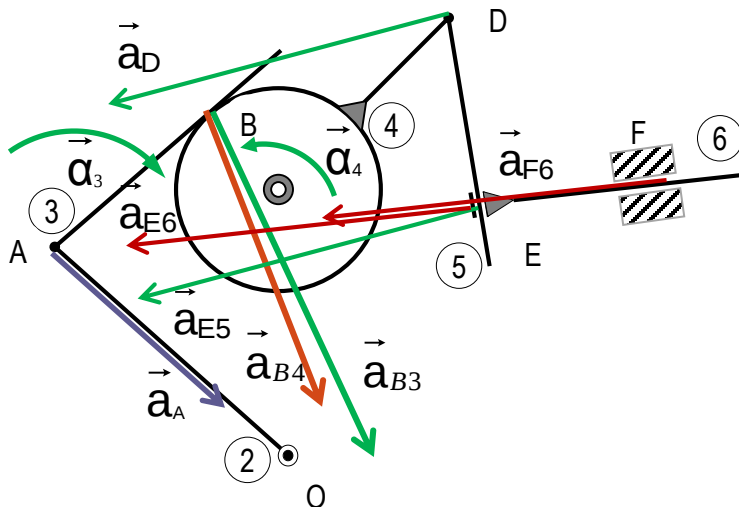
Abiaduren kalkulurako azaldu den bezala

$$\vec{\omega}_5 = \vec{\omega}_6 = \vec{0}; \vec{\alpha}_5 = \vec{\alpha}_6 = \vec{0}$$

E5 eta D puntuetako azelerazioak berdinak dira

$$a_{E5} = a_D + a_{E5D} \Rightarrow a_{E5} = a_D$$

$\begin{matrix} ? & M & 0 \\ D & 0 \end{matrix}$



a_{E6} kalkulatzeko D puntuan definituriko erreferentzia sistema mugikorra erabiltzen dugu. Bere abiadura angeluarra:

$$\vec{\omega}_5 = \vec{\omega}_6 = \vec{0}; \vec{\alpha}_5 = \vec{\alpha}_6 = \vec{0}$$

6. barrarako puntuetako azelerazioa EF norabidean doaz:

$$a_{E6} = a_{arr} + a_{rel} + a_{cor5} = a_{E5} + a_r^5 + a_{cor5}$$

$\begin{matrix} ? & M & ? & 0 \\ //EF & D & //ED & 0 \end{matrix}$

$$a_{E6} = a_{F6}$$

