

KINEMATIKA TIJELA – Plan horizontalnih i vertikalnih pomaka

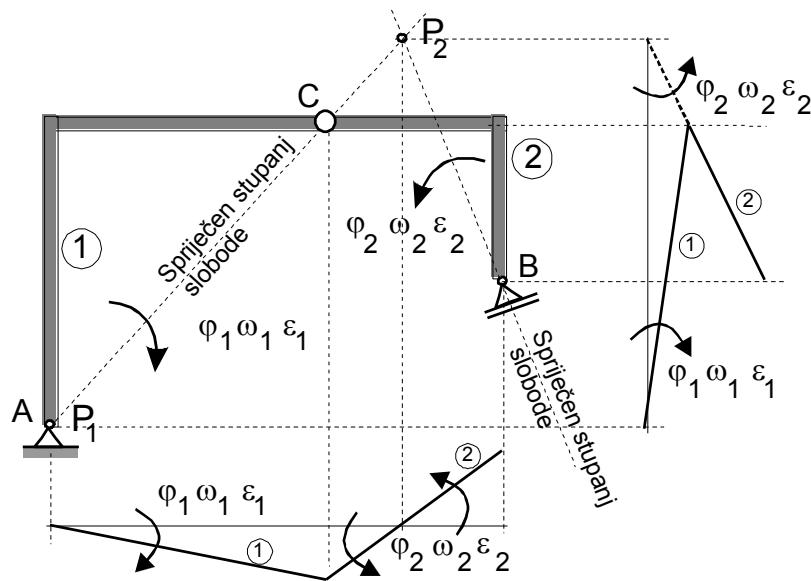
PRIMJERI:

Po načelu sličnom načelu virtualnog rada dolazi se i do kinematskih veličina koje su u ovom slučaju stvarne. U pravilu je za zadani mehanizam s jednim stupnjem slobode, na temelju kinematske veličine jednog tijela (pomak, brzina ili ubrzanje), potrebno odrediti kinematske veličine drugog.

Postupak se može prikazati u nekoliko koraka:

- 1). određuju se polovi pomaka i brzina prema uvjetima veza i oslonaca
- 2). crta se poznata kinematska veličina jednog tijela
- 3). konstruira se plan pomaka preostalog dijela mehanizma, prema uvjetima veza i oslonaca
- 4). iz geometrijskih uvjeta određuju se kinematske veličine preostalih tijela kao i tijela za koje se iste traže
- 5). prema dobivenim veličinama mogu se odrediti kinematske veličine bilo koje točke mehanizma.

Neka je za zadani konstrukcijski sustav s jednim stupnjem slobode (mehanizam), za poznate kinematske veličine tijela **1**, potrebno odrediti kinematske veličine tijela **2**, crtež 3.24.

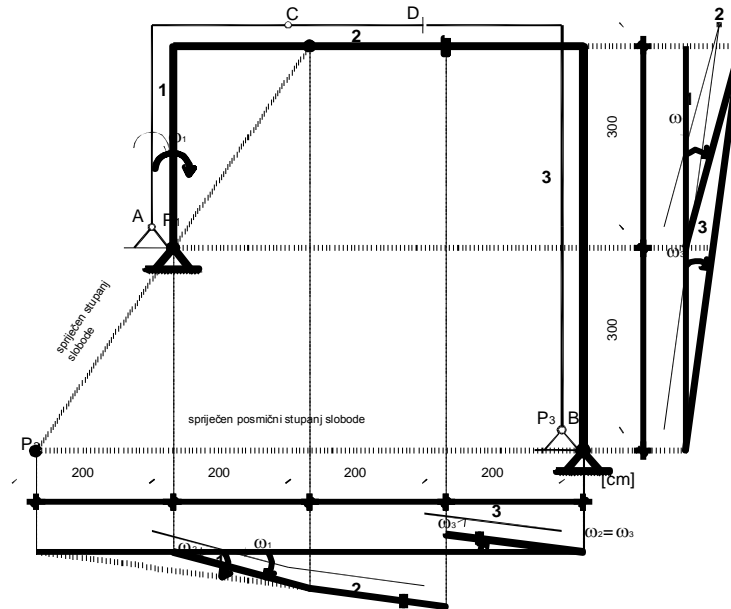


Crtež 3.24.

Na crtežu 3.23. prikazani su plan pomaka i kinematske veličine za zadani sustav.

PRIMJERI:

1) Odredite kutne brzine ω_2 i ω_3 za tijela 2 i 3 ako je poznata kutna brzina ω_1 za tijelo 1, konstrukcijskog okvirnog sustava s jednim stupnjem slobode, prikazanog na crtežu 3.25. Prethodno je potrebno nacrtati planove horizontalnih i vertikalnih pomaka.



Crtež 3.25.

Kako se vidi na crtežu 3.25., oslonac A je apsolutni pol brzina tijela 1, oslonac B je apsolutni pol brzina tijela 3, dok je pol brzina tijela 2 dobiven pomoću pravaca spriječenih stupnjeva slobode s jednog i drugog kraja.

Iz konstruirane rotacije tijela 1, položaja polova te uvjeta veza, lako se dolazi do planova pomaka svakoga od tijela.

Dakle, zglobova veza C tijela 1 i 2 te pol tijela 2 definiraju zaokret, odnosno kutnu brzinu tijela 2 koja mora biti jednaka po veličini i smjeru kao i kutna brzina tijela 3.

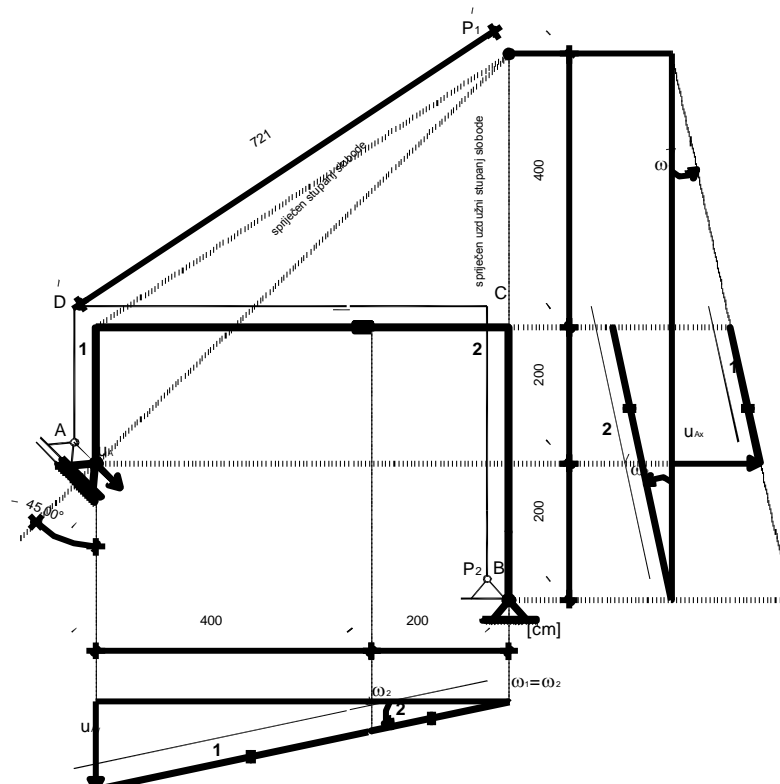
Takvo rješenje uvjetuje posmična veza koja dozvoljava isključivo međusobni poprječni pomak. Rabeći geometrijske veze, dolazi se do veličina traženih kutnih brzina, odnosno:

$$2 \cdot \omega_1 = 4 \cdot \omega_2, \Rightarrow \omega_2 = \frac{1}{2} \omega_1, \quad 3 \cdot \omega_1 = 6 \cdot \omega_3 \Rightarrow \omega_3 = \frac{1}{2} \omega_1.$$

Rabeći glavne kinematičke veze, mogu se odrediti veličine brzina pojedinih točaka, na primjer:

$$v_C = 2 \cdot \omega_1, \quad v_D = 6 \cdot \omega_2 = 6 \cdot \omega_3.$$

2) Odredite kutnu brzinu ω_2 za tijelo 2 ako je poznata brzina u_A kliznog oslonca A, konstrukcijskog okvirnog sustava s jednim stupnjem slobode, prikazanog na crtežu 3.26. Prethodno je potrebno nacrtati planove horizontalnih i vertikalnih pomaka.



Crtež 3.26.

Kako se vidi na crtežu 3.26., oslonac B je apsolutni pol brzina tijela 2, dok je pol brzina tijela 1 dobiven pomoću pravaca spriječenih stupnjeva slobode kliznog oslonca s jedne i uzdužne veze s druge strane.

Iz konstruirane rotacije tijela 1, položaja polova te uvjeta veza, lako se dolazi do planova pomaka tijela 2.

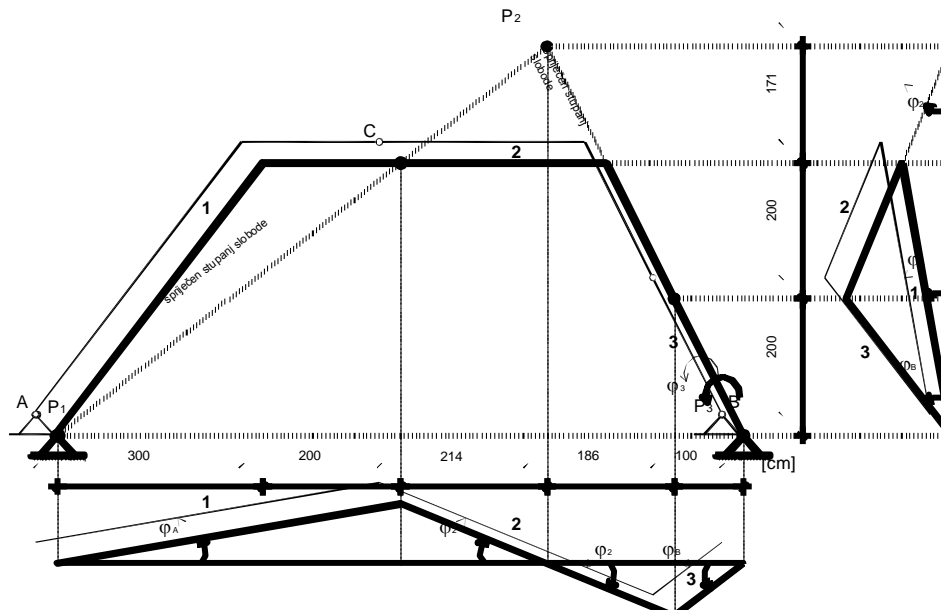
Rabeći geometrijske veze, dolazi se do veličina traženih kutnih brzina, odnosno:

$$\begin{aligned} u_{Ax} &= u_A \cdot \cos 45^\circ = 6 \cdot \omega_1 \\ u_{Ay} &= u_A \cdot \sin 45^\circ = 6 \cdot \omega_1 \end{aligned}, \Rightarrow \omega_1 = \omega_2 = \frac{u_A \cdot \cos 45^\circ}{6}.$$

Rabeći glavne kinematičke veze, mogu se odrediti veličine brzina pojedinih točaka, na primjer:

$$v_C = 4 \cdot \omega_2, \quad v_D = 7,21 \cdot \omega_1.$$

3) Nacrtajte plan pomaka za sustav na crtežu 3.27. kako biste odredili kutove zaokreta tijela 1 i 2, ako je poznat kut zaokreta tijela 3:



Crtež 3.27.