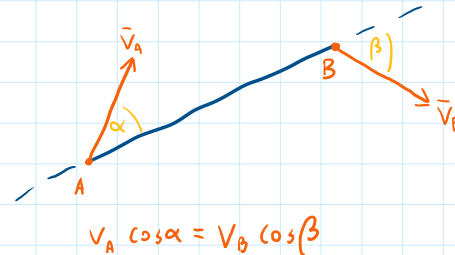
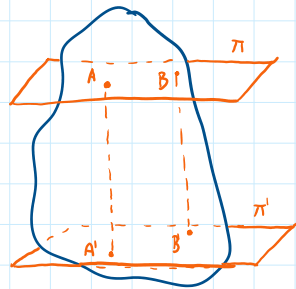


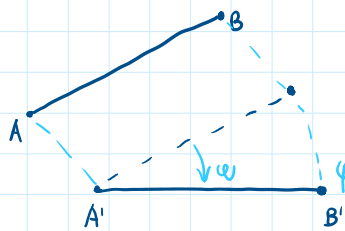
CIAŁO SZTYWNE

- wzajemne odległości między punktami nie ulegają zmianie



- przesunięcie A do A' oznacza analogiczne przesunięcie B do B'

METODA SUPERPOZYCJI WYZNACZANIA PRĘDKOŚCI



$$\vec{v}_{B'} = \vec{v}_{A'} + \vec{v}_{B'A'}$$

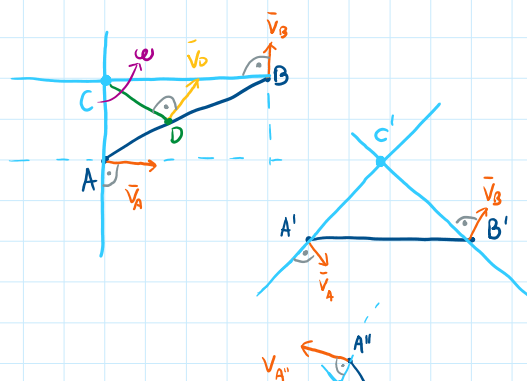
$$\vec{v}_{B'A'} = \omega \cdot |A'B'|$$

- ciało można obracać lub przesunąć na płaszczyźnie

rotacja

translacja

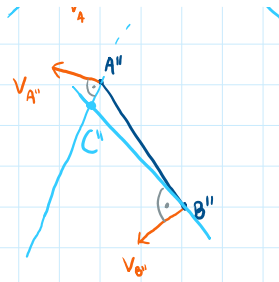
METODA CHWILOWEGO ŚRODKA OBROTU



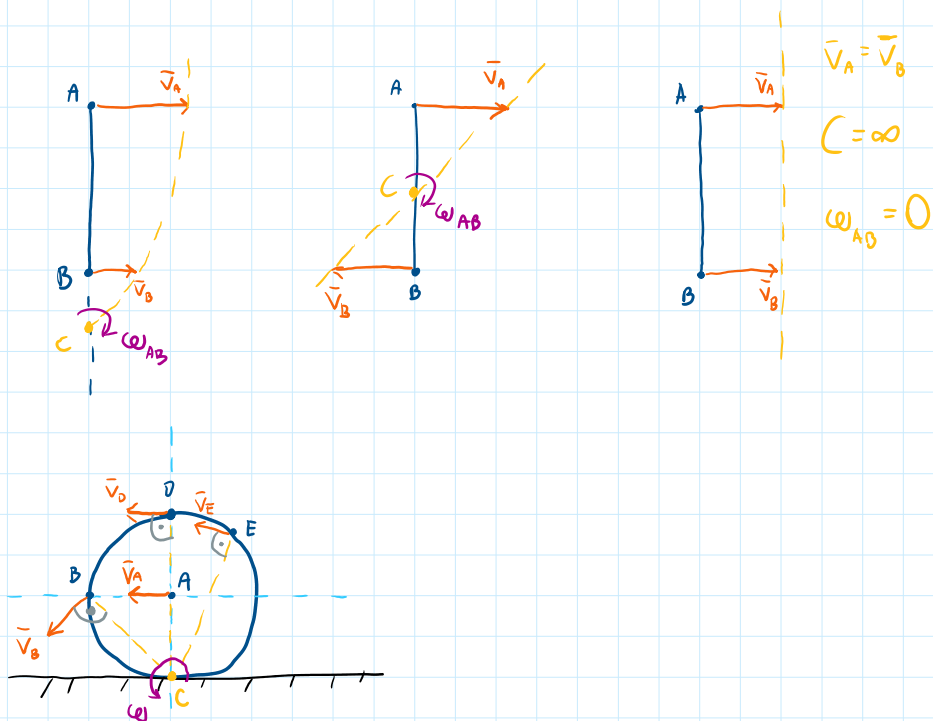
$$v_A = \omega \cdot AB$$

$$v_B = \omega \cdot BC$$

$$v_C = \omega \cdot DC$$

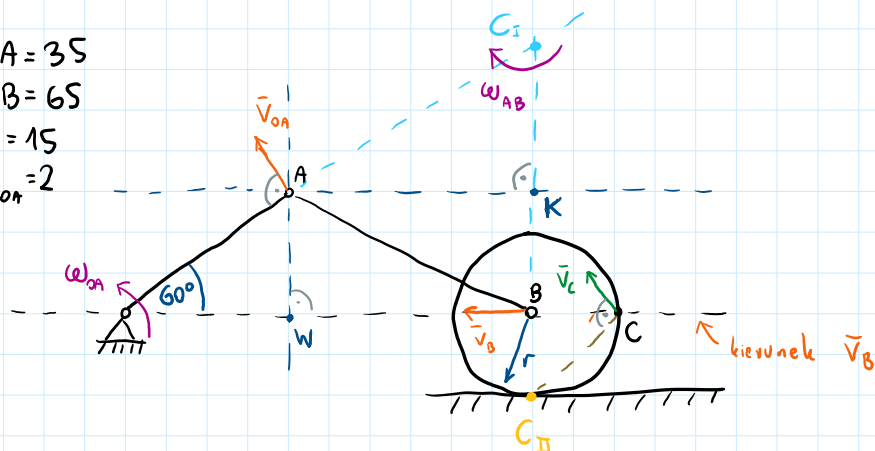


- szukamy punktu, w którym w danej chwili $\vec{v} = 0$
 - rysujemy **proste prostopadłe** do kierunków znanych prędkości
- rysują **prostą prostopadłą** do prędkości \vec{v}_D , \vec{v}_D umieszczamy w dowolnym punkcie na prostej AB



PRZYKŁAD

$OA = 35$
 $AB = 65$
 $r = 15$
 $\omega_{OA} = 2$



- ① Rysujemy odcinek prostopadły do OA - prędkości \vec{v}_{OA}

① Rysujemy odcinek prostopadły do OA - prędkości \vec{v}_{OA}

$$v_{OA} = \omega_{OA} \cdot OA = 2 \cdot 35 = 70$$

② Znamy prędkość punktu A. Punkt B porusza się tylko poziomo
Stąd znamy **kierunek prędkości** \vec{v}_B

③ Wyznaczamy osie i punkt ich przecięcia, a stąd:

$$v_A = \omega_{AB} \cdot AC_I \rightarrow \omega_{AB} = \frac{v_A}{AC_I}$$

④ Wyznaczamy punkt K oraz W

$$\frac{AK}{AC_I} = \cos 60^\circ \rightarrow AC_I = \frac{AK}{\cos 60^\circ} = \frac{57,5}{\frac{1}{2}} = 115$$

$$\frac{AW}{OA} = \sin 60^\circ \rightarrow AW = OA \cdot \sin 60^\circ = 30,3$$

$$AW = KB$$

$$AB^2 = AK^2 + KB^2 \rightarrow AB = \sqrt{AK^2 + KB^2} = 57,5$$

⑤ Wyznaczamy pozostałe dane

$$v_B = \omega_{AB} \cdot BC_I = 79,2$$

$$BC_I = KC_I + BK = 129,9$$

⑥ Wyznaczamy dane dla koła

Chwilowy środek obrotu znajduje się na styku koła i podłoża

⑦ Porównujemy prędkości obrotowe i wyznaczamy promień

$$v_B = \omega_{AB} \cdot BC_I$$

$$v_B = \omega_K \cdot BC_{II}$$

$$\omega_K = \frac{v_B}{BC_{II}} = \frac{v_B}{r} = 5,28$$

⑧ Wyznaczamy **prędkość punktu C**, jej kierunek jest prostopadły do CC_{II}

$$v_C = \omega_K \cdot CC_{II} = 111,9$$

$$CC_{II} = r\sqrt{2}$$

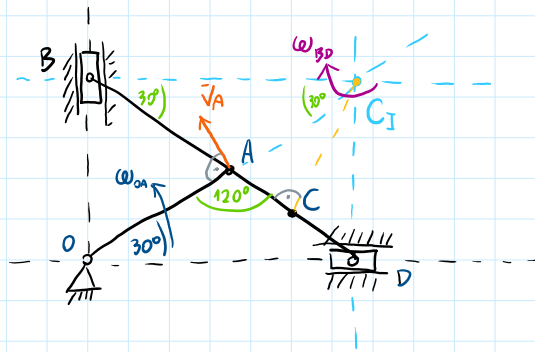
PRZYKŁAD II

• wyznaczyć prędkości punktów A, B, C

$$\alpha_A = \alpha_B = \alpha_C = 10$$

PRZYKŁAD II

- wyznaczyć prędkości punktów A, B, C



$$OA = AB = AD = 40$$

$$BC = 60$$

$$\omega_{OA} = 1,5$$

- Zaczynamy od punktu A

$$\vec{v}_A = \omega_{OA} \cdot OA = 60$$

- Wyznaczamy chwilowy środek obrotu C_I
Stąd:

$$AC_I = OA = 40$$

$$v_A = \omega_{BD} \cdot AC_I \rightarrow \omega_{BD} = \frac{v_A}{AC_I} = 1,5$$

Mamy już wyznaczone ω_{BD}

- Z twierdzenia sinusów wyznaczamy BC_I

$$\frac{BC_I}{\sin 120^\circ} = \frac{AB}{\sin 30^\circ} \rightarrow BC_I = \frac{AB \sin 120^\circ}{\sin 30^\circ} = 69,3$$

- Wyznaczamy v_C z chwilowego środka obrotu

$$v_C = \omega_{BD} \cdot CC_I = 51,9$$

$$CC_I = AC_I \sin 60^\circ = 34,6$$