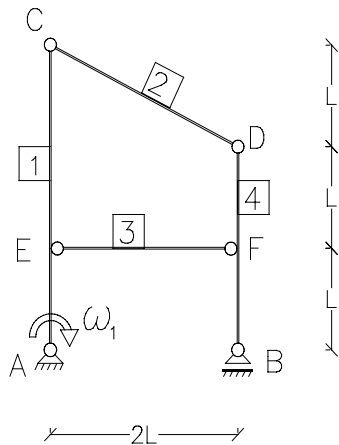


Przykład 3.5. Wyznaczanie prędkości łańcucha kinematycznego



Prędkość kątowna tarczy 1 w położeniu przedstawionym na rysunku 5.A wynosi $\omega_1 = \omega_o$.

Wyznaczyć prędkość podpory przesuwnej B.

rys. 5.A

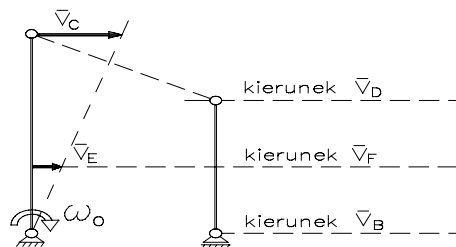
ROZWIĄZANIE

1. Tarcza 1 obraca się wokół podpory A z zadaną prędkością $\omega_1 = \omega_o$. Prędkości liniowe punktów E i C tej tarczy wynoszą więc

$$V_E = \omega_1 |AE| = \omega_o l,$$

$$V_C = \omega_1 |AC| = 3\omega_o l.$$

Kierunki i zwroty tych prędkości przedstawione są na rysunku 5.B.



rys. 5.B

2. Chwilowy środek prędkości tarczy 4 znajduje się na prostej prostopadłej do poziomego kierunku prędkości podpory B. Tym samym wektory prędkości punktów F i D muszą być skierowane poziomo (rys.5.B).

3. Dla tarczy 2 kierunki prędkości punktów C i D są równoległe (chwilowy ruch postępowy tarczy 2), tym samym prędkości mają takie same wartości

$$V_D = V_C = 3\omega_o l.$$

Analogicznie, dla tarczy 3 prędkości punktów E i F są identyczne i wynoszą

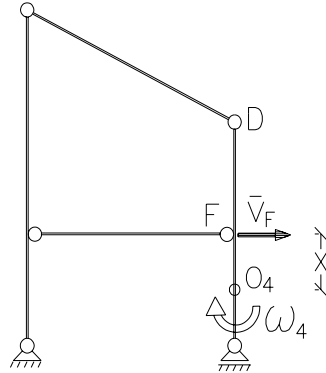
$$V_E = V_F = \omega_o l.$$

4. Znajomość wektorów prędkości \vec{v}_D i \vec{v}_F pozwala na znalezienie położenia chwilowego środka obrotu tarczy 4. Załóżmy, że chwilowy środek prędkości znajduje się w odległości x

od punktu F (rysunek 5.C). Wówczas prędkości punktów D i F można wyrazić przez prędkość kątową tarczy 4 następująco:

$$V_F = \omega_4 x \quad \text{oraz} \quad V_D = \omega_4 (l + x),$$

i stąd obliczyć, że $x = 0.5l$.



rys. 5.C

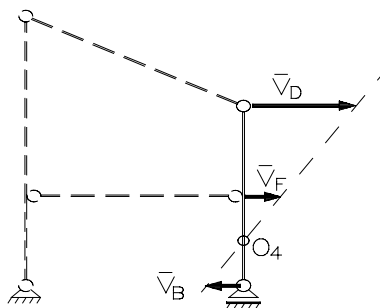
5. Znając położenie chwilowego środka prędkości tarczy 4 wyznaczamy jej prędkość kątową, która wynosi

$$\omega_4 = \frac{V_F}{|O_4 F|} = 2\omega_o,$$

a następnie prędkość liniową punktu B jako

$$V_B = \omega_4 |O_4 B| = \omega_o l.$$

Kierunek i zwrot prędkości przedstawiony jest na rysunku 5.D.



rys. 5.D