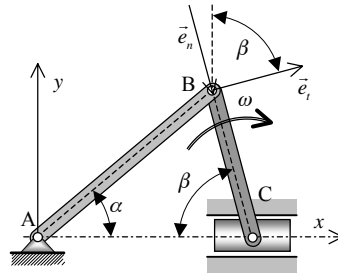


Primjer 4.11

Ojnica motornog mehanizma \overline{BC} duljine 0,2 m zglobno je vezana za ručicu \overline{AB} duljine 0,3 m te je vođena uzduž osi x klizačem u točki C. Ojnica \overline{BC} rotira u smjeru kazaljki sata konstantnim brojem okretaja $n = 2 \text{ min}^{-1}$. Potrebno je vektorski odrediti ubrzanje točke C klizača te kutno ubrzanje ručice \overline{AB} ako je poznato da je $\beta = 75^\circ$.



Slika 4.40 Uz primjer 4.11
– plan položaja

Ovdje je $\omega_{B/C} = \frac{n\pi}{30} = 0,20944 \text{ rad/s}$.

Preko visine vrha B u trokutu $\triangle ABC$ može se odrediti kut α : $\overline{AB} \sin \alpha = \overline{BC} \sin \beta$ pa je $\alpha = 40,087^\circ \doteq 40,09^\circ$ gdje je $\sin \alpha = 0,64395$, dok je $\cos \alpha = 0,76507$.

Prema Chalesovom teoremu (Eulerovom stavku) vrijedi relacija: $\vec{v}_B = \vec{v}_C + \vec{v}_{B/C}$ što u vektorskom zapisu glasi: $\vec{v}_B = v_C \vec{i} + (\overline{BC} \cdot \omega_{B/C} \cdot \sin \beta) \vec{i} + (\overline{BC} \cdot \omega_{B/C} \cdot \cos \beta) \vec{j}$.

Za ubrzanje može se analogno zapisati: $\vec{a}_B = \vec{a}_C + \vec{a}_{B/C}$ ili vektorski:

$$\vec{a}_B = a_C \vec{i} + (\overline{BC} \cdot \alpha_{B/C}) (\sin \beta \cdot \vec{i} + \cos \beta \cdot \vec{j}) + (\overline{BC} \cdot \omega_{B/C}^2) (\cos \beta \cdot \vec{i} - \sin \beta \cdot \vec{j}).$$

Za ručicu se \overline{AB} može isto tako pisati: $\vec{v}_B = \overline{AB} \cdot \omega_{B/A} (-\sin \alpha \cdot \vec{i} + \cos \alpha \cdot \vec{j})$ te za ubrzanje:

$$\vec{a}_B = (\overline{AB} \cdot \alpha_{B/A}) (-\sin \alpha \cdot \vec{i} + \cos \alpha \cdot \vec{j}) + (\overline{AB} \cdot \omega_{B/A}^2) (-\cos \alpha \cdot \vec{i} - \sin \alpha \cdot \vec{j}).$$

Sada vrijedi:

$$\vec{v}_B = v_C \vec{i} + (\overline{BC} \cdot \omega_{B/C} \cdot \sin \beta) \vec{i} + (\overline{BC} \cdot \omega_{B/C} \cdot \cos \beta) \vec{j} = \overline{AB} \cdot \omega_{B/A} (-\sin \alpha \cdot \vec{i} + \cos \alpha \cdot \vec{j}).$$

Izjednačavanjem istoimenih komponenti vektora:

$$\text{uz } \vec{i}: v_C + (\overline{BC} \cdot \omega_{B/C} \cdot \sin \beta) = \overline{AB} \cdot \omega_{B/A} (-\sin \alpha),$$

$$\text{uz } \vec{j}: \overline{BC} \cdot \omega_{B/C} \cdot \cos \beta = \overline{AB} \cdot \omega_{B/A} \cos \alpha$$

te slijedi:

$$\omega_{B/A} = 0,04724 \vec{k} \text{ i } \vec{v}_C = -0,04959 \vec{i}, \text{ pri ovome je } \omega_{B/A} \text{ u rad/s i } v_C \text{ u m/s.}$$

Za ubrzanja vrijedi:

$$\begin{aligned} \vec{a}_B &= a_C \vec{i} + (\overline{BC} \cdot \alpha_{B/C}) (\sin \beta \cdot \vec{i} + \cos \beta \cdot \vec{j}) + (\overline{BC} \cdot \omega_{B/C}^2) (\cos \beta \cdot \vec{i} - \sin \beta \cdot \vec{j}) = \\ &= (\overline{AB} \cdot \alpha_{B/A}) (-\sin \alpha \cdot \vec{i} + \cos \alpha \cdot \vec{j}) + (\overline{AB} \cdot \omega_{B/A}^2) (-\cos \alpha \cdot \vec{i} - \sin \alpha \cdot \vec{j}). \end{aligned}$$

Izjednačavanjem istoimenih komponenti vektora:

$$\text{uz } \vec{i}: a_C + \overline{BC} \cdot \omega_{B/C}^2 \cos \beta = -\overline{AB} \cdot \alpha_{B/A} \sin \alpha - \overline{AB} \cdot \omega_{B/A}^2 \cos \alpha$$

$$\text{uz } \vec{j}: -\overline{BC} \cdot \omega_{B/C}^2 \sin \beta = \overline{AB} \cdot \alpha_{B/A} \cos \alpha - \overline{AB} \cdot \omega_{B/A}^2 \sin \alpha$$

te slijedi:

$$\alpha_{B/A} = -0,03504 \vec{k} \text{ i } \vec{a}_C = 0,003987 \vec{i}, \text{ pri ovome je } \alpha_{B/A} \text{ u rad/s}^2 \text{ i } a_C \text{ u m/s}^2.$$