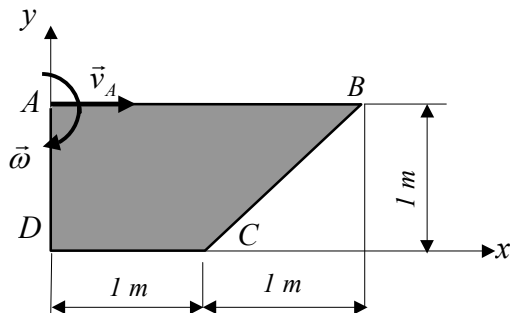


MECHANIKA III. – MOZGÁSTAN
főiskolai mérnökhallgatók számára

A 3. gyakorlat anyaga

3/1. feladat : Merev test síkmozgása , sebességábra



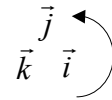
Adott : Az A, B, C, D pont helye,
a mozgás síkja : x, y sík ,
 $\vec{\omega} = (-1\vec{k}) \text{ 1/s}$, $\vec{v}_A = (4\vec{i}) \text{ m/s}$.

Feladat : a) $\vec{v}_B = ?$
b) A sebességpólus megszerkesztése.
c) A sebességábra megszerkesztése.

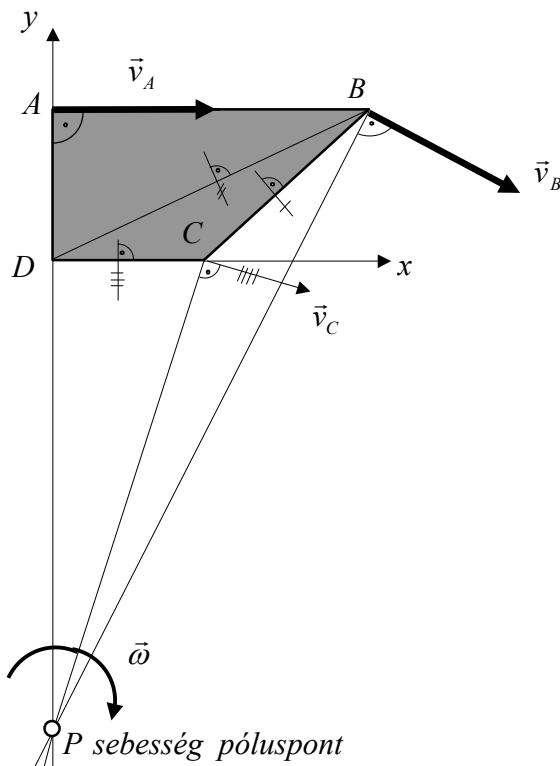
a) A test B pontjának sebessége : $\vec{v}_B$

$$\vec{v}_B = \vec{v}_A + \vec{\omega} \times \vec{r}_{AB} = (4\vec{i}) + (-1\vec{k}) \times (2\vec{i}) = (4\vec{i} - 2\vec{j}) \text{ m/s}$$

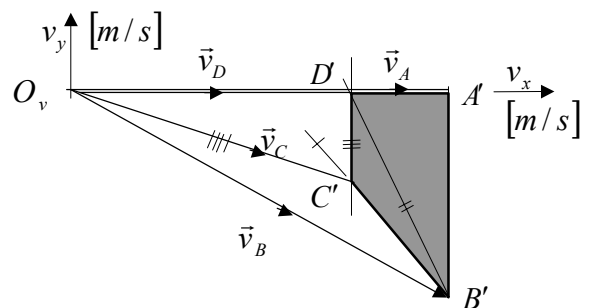
$$\vec{v}_B = (4\vec{i} - 2\vec{j}) \text{ m/s}$$



b) Sebesség póluspont megrajzolása: P pont



c) Sebességábra (lépték: $1 \text{ m/s} \cong 1 \text{ cm}$)



$$\vec{v}_D = \vec{v}_A + \underbrace{\vec{\omega} \times \vec{r}_{AD}}_{\perp \vec{r}_{AD}} \Rightarrow D'$$

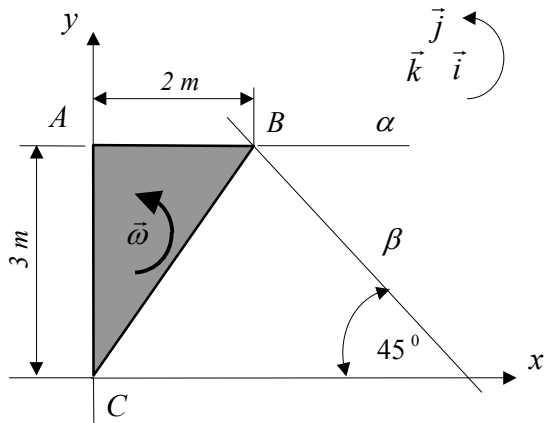
$$\vec{v}_D = \vec{v}_B + \underbrace{\vec{\omega} \times \vec{r}_{BD}}_{\perp \vec{r}_{BD}} \Rightarrow D'$$

$$\vec{v}_C = \vec{v}_D + \underbrace{\vec{\omega} \times \vec{r}_{DC}}_{\perp \vec{r}_{DC}} \Rightarrow C'$$

$$\vec{v}_C = \vec{v}_B + \underbrace{\vec{\omega} \times \vec{r}_{BC}}_{\perp \vec{r}_{BC}} \Rightarrow C'$$

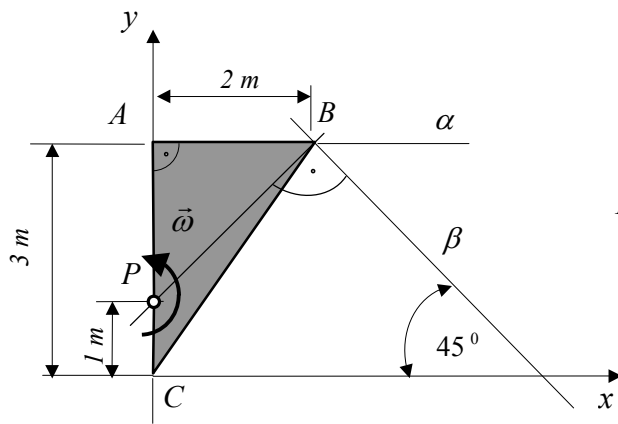
- A helyzetábra és a sebességábra hasonló !
- A sebességábra a helyzetábrához képest 90° -al el van forgatva $\vec{\omega}$ irányában !

3/2. feladat : Merev test síkmozgása



Adott : A test A, B, C pontja ,
 $\vec{v}_A$ hatásvonala : α ,
 $\vec{v}_B$ hatásvonala : β ,
 $\vec{\omega} = (3\vec{k}) \text{ 1/s}$.

Feladat : a) A sebességpólus helyének meghatározása .
 b) $\vec{v}_A = ?$, $\vec{v}_B = ?$



a) P póluspont szerkesztése

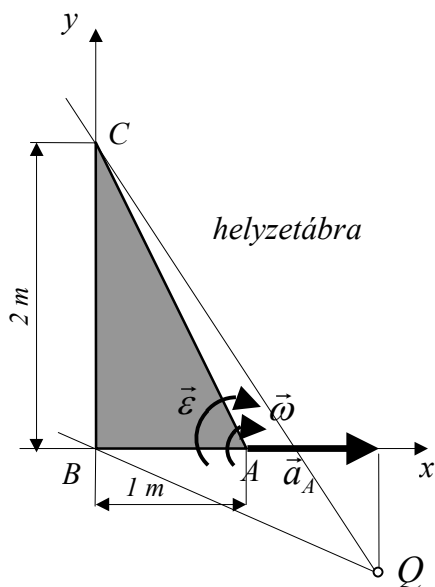
Az A pontból $\perp$ az α hatásvonalra
 A B pontból $\perp$ a β hatásvonalra $\quad \quad \quad] P$ póluspont

P sebességpólus helyvektora : $\vec{r}_P = (+1\vec{j}) \text{ m}$

$$\text{b) } \vec{v}_A = \underbrace{\vec{v}_P}_{=0} + \vec{\omega} \times \vec{r}_{PA} = (3\vec{k}) \times (2\vec{j}) = (-6\vec{i}) \text{ m/s}$$

$$\vec{v}_B = \underbrace{\vec{v}_P}_{=0} + \vec{\omega} \times \vec{r}_{PB} = (3\vec{k}) \times (2\vec{i} + 2\vec{j}) = (-6\vec{i} + 6\vec{j}) \text{ m/s}$$

3/3. feladat : Merev test síkmozgása , gyorsulásábra



Adott : A, B, C pontja

$$\vec{\omega} = (-4\vec{k}) \text{ 1/s}, \quad \vec{\varepsilon} = (-8\vec{k}) \text{ 1/s}^2$$

$$\vec{a}_A = (10\vec{i}) \text{ m/s}^2$$

Feladat : a) $\vec{a}_B = ?$

b) $\vec{a}_C = ?$

c) AQ gyorsuláspólus meghatározása.

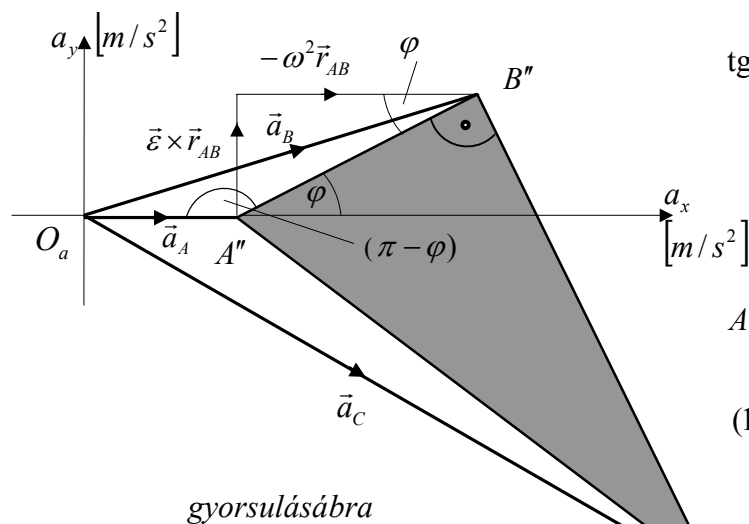
$$\vec{a}_B = \vec{a}_A + \vec{\varepsilon} \times \vec{r}_{AB} - \omega^2 \vec{r}_{AB} = (10\vec{i}) + (-8\vec{k}) \times (-1\vec{i}) - 16(-1\vec{i})$$

$$\vec{a}_B = \vec{a}_A + \vec{\varepsilon} \times \vec{r}_{AB} - \omega^2 \vec{r}_{AB} = (10\vec{i}) + (8\vec{j}) + (16\vec{i}) = (26\vec{i} + 8\vec{j}) \text{ m/s}^2$$

$$\vec{a}_C = \vec{a}_A + \vec{\varepsilon} \times \vec{r}_{AC} - \omega^2 \vec{r}_{AC} = (10\vec{i}) + (-8\vec{k}) \times (-1\vec{i} + 2\vec{j}) - 16(-1\vec{i} + 2\vec{j})$$

$$\vec{a}_C = \vec{a}_A + \vec{\varepsilon} \times \vec{r}_{AC} - \omega^2 \vec{r}_{AC} = (10\vec{i}) + (16\vec{i} + 8\vec{j}) + (16\vec{i} - 32\vec{j}) = (42\vec{i} - 24\vec{j}) \text{ m/s}^2$$

b) Az $\vec{a}_C$ meghatározása szerkesztéssel – gyorsulásábra



$$\tan \varphi = \frac{|\varepsilon|}{\omega^2} = \frac{8}{16} = 0,5 \Rightarrow \varphi = 26,56^\circ$$

A gyorsulásábra a helyzetábrához képest $(\pi - \varphi)$ szöggel $(180^\circ - 26,56^\circ) = 153,44^\circ$ -al van elforgatva $\vec{\varepsilon}$ irányában !

c) A Q gyorsuláspólus a gyorsulás és a helyzetábra hasonlósága alapján szerkesztéssel meghatározható !