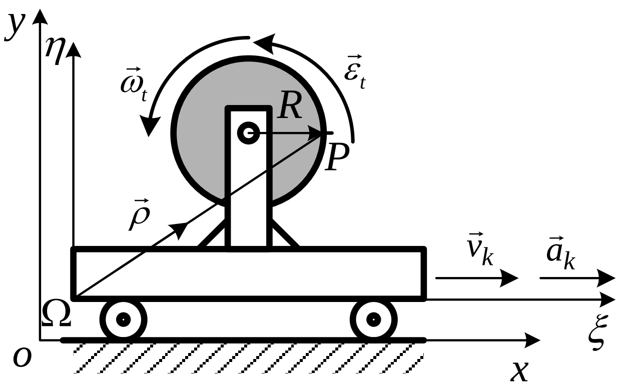
5. MECHANIKA-MOZGÁSTAN GYAKORLAT
(kidolgozta: Németh Imre óraadó tanár, Bojtár Gergely egyetemi ts., Szüle Veronika, egy. ts.)

Relatív mozgás kinematikája

5/1. feladat: Relatív mozgás kinematikája



Adott:

$\vec{a}_k = \left(3\,\vec{i}\right)\dfrac{\text{m}}{\text{s}^2}$,

$\vec{v}_k = \left(2\,\vec{i}\right)\dfrac{\text{m}}{\text{s}}$,

$\vec{\omega}_t = \left(2\vec{k}\right)\dfrac{1}{s}$,

$\vec{\varepsilon}_t = \left(3\,\vec{k}\right)\dfrac{1}{s^2}$,

$R = 1{,}5\,\text{m}$.

Feladat: A P pont abszolút sebességének és gyorsulásának meghatározása:

a) $\vec{v}_{abszP} = ?$

b) $\vec{a}_{abszP} = ?$

1. KR: xy (álló koordináta-rendszer)
2. KR: $\xi\,\eta$ (mozgó koordináta-rendszer)

a) A P pont abszolút sebessége: $\vec{v}_{absz} = \vec{v}_{abszP}$

$$\vec{v}_{absz} = \vec{v}_{száll} + \vec{v}_{rel}$$

$$\vec{v}_{száll} = \underbrace{\vec{v}_{\Omega}}_{\vec{v}_k} + \underbrace{\vec{\omega}}_{=\vec{0}} \times \vec{\rho} = \vec{v}_k = \left(2\vec{i}\right)\frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$\vec{v}_{rel} = \vec{\omega}_t \times \vec{R} = \left(2\,\vec{k}\right)\times\left(1{,}5\,\vec{i}\right) = \left(3\,\vec{j}\right)\frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$\vec{v}_{absz} = \vec{v}_{száll} + \vec{v}_{rel} = \vec{v}_k + \vec{\omega}_t \times \vec{R} = \left(2\vec{i} + 3\vec{j}\right)\frac{\text{m}}{\text{s}}$$

b) A P pont abszolút gyorsulása:

$$\vec{a}_{absz} = \vec{a}_{száll} + \vec{a}_{Cor} + \vec{a}_{rel}$$

$$\vec{a}_{száll} = \underbrace{\vec{a}_{\Omega}}_{\vec{a}_k} + \underbrace{\vec{\varepsilon}}_{=\vec{0}} \times \vec{\rho} - \underbrace{\omega^2}_{=\vec{0}} \cdot \vec{\rho} = \vec{a}_k = \left(3\vec{i}\right)\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$\vec{a}_{Cor} = 2\,\underbrace{\vec{\omega}}_{=\vec{0}} \times \vec{v}_{rel} = \vec{0}$$

$$\vec{a}_{rel} = \vec{\varepsilon}_t \times \vec{R} - \omega_t^2 \cdot \vec{R} = \left(3\,\vec{k}\right)\times\left(1{,}5\,\vec{i}\right) - 2^2\left(1{,}5\,\vec{i}\right) = \left(-6\,\vec{i} + 4{,}5\,\vec{j}\right)\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$\vec{a}_{absz} = \vec{a}_{száll} + \vec{a}_{Cor} + \vec{a}_{rel} = \left(3\,\vec{i}\right) + \left(\vec{0}\right) + \left(-6\,\vec{i} + 4{,}5\,\vec{j}\right) = \left(-3\,\vec{i} + 4{,}5\,\vec{j}\right)\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

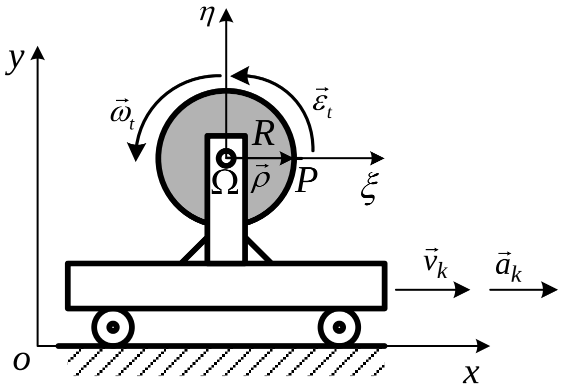
$$\vec{a}_{absz} = \left(-3\,\vec{i} + 4{,}5\,\vec{j}\right)\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

A P pont abszolút sebessége: $\vec{v}_{abszP} = \left(2\vec{i} + 3\vec{j}\right)\dfrac{\text{m}}{\text{s}}$

A P pont abszolút gyorsulása: $\vec{a}_{abszP} = \left(-3\,\vec{i} + 4{,}5\,\vec{j}\right)\dfrac{\text{m}}{\text{s}^2}$

5/1. B feladat:

Az adatok és a feladatok ugyan azok viszont ebben az esetben a mozgó $\xi\,\eta$ KR-t a kocsin forgó tárcsához kötöttük.



a) A P pont abszolút sebessége: $\vec{v}_{absz} = \vec{v}_{abszP}$

$$\vec{v}_{absz} = \vec{v}_{száll} + \vec{v}_{rel}$$

$$\vec{v}_{száll} = \underbrace{\vec{v}_{\Omega}}_{\vec{v}_k} + \underbrace{\vec{\omega}}_{=\vec{\omega}_t} \times \vec{\rho} = \vec{v}_k + \vec{\omega}_t \times \vec{\rho} = \left(2\vec{i}\right) + \left(2\vec{k}\right)\times\left(1{,}5\vec{i}\right) = \left(2\vec{i} + 3\vec{j}\right)\frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$\vec{v}_{rel} = \vec{0}\,\frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$\vec{v}_{absz} = \vec{v}_{száll} + \vec{v}_{rel} = \left(2\vec{i} + 3\vec{j}\right)\frac{\text{m}}{\text{s}}$$

b) A P pont abszolút gyorsulása:

$$\vec{a}_{absz} = \vec{a}_{száll} + \vec{a}_{Cor} + \vec{a}_{rel}$$

$$\vec{a}_{száll} = \underbrace{\vec{a}_{\Omega}}_{\vec{a}_k} + \underbrace{\vec{\varepsilon}}_{=\vec{\varepsilon}_t} \times \vec{\rho} - \underbrace{\omega^2}_{=\omega_t^2}\,\vec{\rho} = \vec{a}_k + \vec{\varepsilon}_t \times \vec{\rho} - \omega_t^{\,2}\vec{\rho} = \left(3\vec{i}\right) + \left(3\vec{k}\right)\times\left(1{,}5\vec{i}\right) - 2^2\cdot\left(1{,}5\vec{i}\right) = \left(-3\vec{i} + 4{,}5\vec{j}\right)\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$\vec{a}_{Cor} = 2\,\underbrace{\vec{\omega}}_{=\vec{\omega}_t} \times \underbrace{\vec{v}_{rel}}_{=\vec{0}} = 2\vec{\omega}_t \times \vec{v}_{rel} = \vec{0}\,\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$\vec{a}_{rel} = \vec{0}\,\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

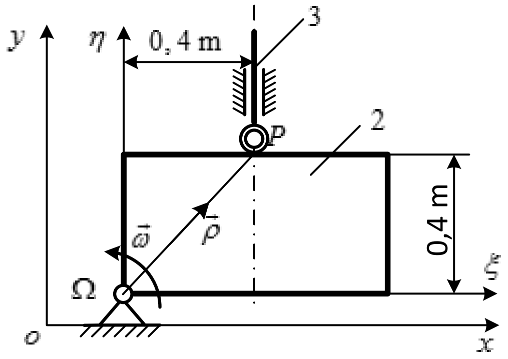
$$\vec{a}_{absz} = \vec{a}_{száll} + \vec{a}_{Cor} + \vec{a}_{rel} = \left(-3\,\vec{i} + 4{,}5\,\vec{j}\right)\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

A P pont abszolút sebessége: $\vec{v}_{abszP} = \left(2\vec{i} + 3\vec{j}\right)\dfrac{\text{m}}{\text{s}}$

A P pont abszolút gyorsulása: $\vec{a}_{abszP} = \left(-3\,\vec{i} + 4{,}5\,\vec{j}\right)\dfrac{\text{m}}{\text{s}^2}$

Megjegyzés: Ugyan azt kaptuk, mint az előző feladatban.

5/2. feladat: Relatív mozgás kinematikája



Adott:

$\vec{\omega} = \left(2\,\vec{k}\right)\frac{1}{s}$

A P pont a 2 jelű test és a 3 jelű rúd érintkezési pontja.

Feladat: A P pont abszolút és relatív sebességének és gyorsulásának meghatározása:

a) $\vec{v}_{aP} = ?,\ \vec{v}_{relP} = ?$

b) $\vec{a}_{aP} = ?,\ \vec{a}_{relP} = ?$

1. KR: xy (álló koordináta-rendszer)
2. KR: $\xi\eta$ (mozgó koordináta-rendszer)

c) A P pont abszolút sebessége: $\vec{v}_{absz} = \vec{v}_{aP}$, $\vec{v}_{rel} = \vec{v}_{relP}$

$$\vec{v}_{absz} = v_{absz}\,\vec{j}$$

$$\vec{v}_{rel} = v_{rel}\,\vec{i}$$

$$\vec{v}_{száll} = \underbrace{\vec{v}_{\Omega}}_{=\vec{0}} + \vec{\omega}\times\vec{\rho} = \left(2\,\vec{k}\right)\times\left(0,4\,\vec{i} + 0,4\,\vec{j}\right) = \left(-0,8\,\vec{i} + 0,8\,\vec{j}\right)\frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$\vec{v}_{absz} = \vec{v}_{száll} + \vec{v}_{rel}$$

$$v_{absz}\,\vec{j} = \left(-0,8\,\vec{i} + 0,8\,\vec{j}\right) + v_{rel}\,\vec{i} \qquad /\cdot\vec{i}\ /\cdot\vec{j}$$

$0 = -0,8 + v_{rel}$ $\qquad$ $v_{absz} = 0,8 + 0$

$v_{rel} = 0,8$ $\qquad$ $v_{absz} = 0,8$

$\vec{v}_{rel} = \left(0,8\,\vec{i}\right)\frac{\text{m}}{\text{s}}$ $\qquad$ $\vec{v}_{absz} = \left(0,8\,\vec{j}\right)\frac{\text{m}}{\text{s}}$

d) A P pont abszolút gyorsulása: $\vec{a}_{absz} = \vec{a}_{aP}$, $\vec{a}_{rel} = \vec{a}_{relP}$

$$\vec{a}_{absz} = \vec{a}_{száll} + \vec{a}_{Cor} + \vec{a}_{rel}$$

$$\vec{a}_{absz} = a_{absz}\,\vec{j}$$

$$\vec{a}_{száll} = \underbrace{\vec{a}_{\Omega}}_{=\vec{0}} + \underbrace{\vec{\varepsilon}}_{=\vec{0}}\times\vec{\rho} - \omega^2\vec{\rho} = -2^2\left(0,4\,\vec{i} + 0,4\,\vec{j}\right) = \left(-1,6\,\vec{i} - 1,6\,\vec{j}\right)\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$\vec{a}_{Cor} = 2\,\vec{\omega}\times\vec{v}_{rel} = 2\left(2\,\vec{k}\right)\times\left(0,8\,\vec{i}\right) = \left(3,2\,\vec{j}\right)\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$\vec{a}_{rel} = a_{rel}\,\vec{i}$$

$$\vec{a}_{absz} = \vec{a}_{száll} + \vec{a}_{Cor} + \vec{a}_{rel}$$

$$a_{absz}\ \vec{j} = \left(-1,6\,\vec{i} - 1,6\,\vec{j}\right) + \left(3,2\,\vec{j}\right) + a_{rel}\ \vec{i} \qquad / \cdot \vec{i}\ / \cdot \vec{j}$$

$$0 = -1,6 + a_{rel} \qquad a_{absz} = -1,6 + 3,2$$

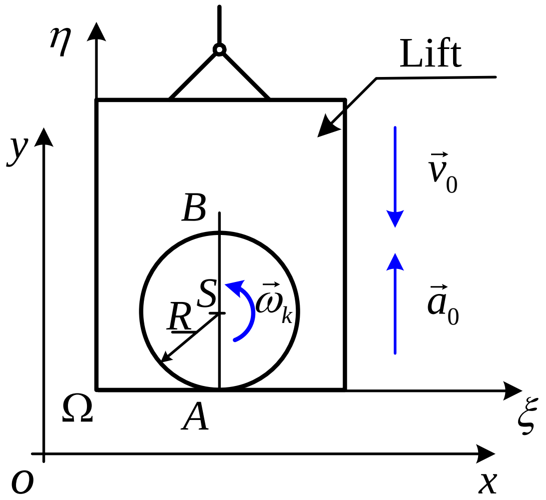
$$a_{rel} = 1,6 \qquad a_{absz} = 1,6$$

$$\vec{a}_{rel} = \left(1,6\,\vec{i}\right)\frac{\text{m}}{\text{s}^2} \qquad \vec{a}_{absz} = \left(1,6\,\vec{j}\right)\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

A P pont abszolút sebessége: $\vec{v}_{aP} = \left(0,8\vec{j}\right)\frac{\text{m}}{\text{s}}$, abszolút gyorsulása: $\vec{a}_{aP} = \left(1,6\,\vec{j}\right)\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$

A P pont relatív sebessége: $\vec{v}_{relP} = \left(0,8\,\vec{i}\right)\frac{\text{m}}{\text{s}}$, relatív gyorsulása: $\vec{a}_{relP} = \left(1,6\,\vec{i}\right)\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$

5/3. feladat: Relatív mozgás kinematikája



Adott:

$\vec{v}_0 = \left(-3\vec{j}\right)\frac{\mathrm{m}}{\mathrm{s}}$,

$\vec{a}_0 = \left(8\vec{j}\right)\frac{\mathrm{m}}{\mathrm{s}^2}$,

$\vec{\omega}_k = \left(2\vec{k}\right)\frac{1}{s}$,

$R = 2\,\mathrm{m}$.

Az ábrán látható lift $\vec{v}_0$ sebességgel és $\vec{a}_0$ lassulással végez függőleges haladó mozgást. A liftben az R sugarú henger állandó $\vec{\omega}$ szögsebességgel tisztán gördül.

Feladat: A henger A és B pontjának $\vec{v}_a$ abszolút sebességének és $\vec{a}_a$ gyorsulásának meghatározása az xy álló koordinátarendszerben:

a) $\vec{v}_{abszA} = ?, \vec{v}_{abszB} = ?$

b) $\vec{a}_{abszA} = ?, \vec{a}_{abszB} = ?$

a) Az A és B pont abszolút sebessége:

$\vec{v}_{relA} = \vec{0}$ *(a tiszta gördülés miatt)*

$$\vec{v}_{relB} = \underbrace{\vec{v}_A}_{=\vec{0}} + \vec{\omega}_k \times \vec{r}_{AB} = \left(2\vec{k}\right)\times\left(4\vec{j}\right) = -2R\,\omega\,\vec{i} = \left(-8\,\vec{i}\right)\frac{\mathrm{m}}{\mathrm{s}}$$

$$\vec{v}_{szállA} = \underbrace{\vec{v}_\Omega}_{=\vec{v}_0} + \underbrace{\vec{\omega}\times\vec{\rho}_A}_{=\vec{0}} = \vec{v}_0 = \left(-3\vec{j}\right)\frac{\mathrm{m}}{\mathrm{s}}$$

$$\vec{v}_{szállB} = \underbrace{\vec{v}_\Omega}_{=\vec{v}_0} + \underbrace{\vec{\omega}\times\vec{\rho}_B}_{=\vec{0}} = \vec{v}_0 = \left(-3\vec{j}\right)\frac{\mathrm{m}}{\mathrm{s}}$$

$\vec{v}_{relS} = \text{áll.} \Rightarrow \vec{a}_{relS} = \vec{0}$

$\vec{\omega}_k = \text{áll.} \Rightarrow \vec{\varepsilon} = \vec{0}$

$$\vec{v}_{abszA} = \vec{v}_{relA} + \vec{v}_{szállA} = \vec{v}_0 = \left(-3\vec{j}\right)\frac{\mathrm{m}}{\mathrm{s}}$$

$$\vec{v}_{abszB} = \vec{v}_{relB} + \vec{v}_{szállB} = \left(-8\vec{i} - 3\vec{j}\right)\frac{\mathrm{m}}{\mathrm{s}}$$

b) Az A és B pont abszolút gyorsulása:

$$\vec{a}_{relA} = \underbrace{\vec{a}_{relS}}_{=\vec{0}} + \underbrace{\vec{\varepsilon}_k}_{=\vec{0}} \times \vec{r}_{SA} - \omega_k^{\,2} \vec{r}_{SA} = -2^2 \left(-2j\right) = \left(8\vec{j}\right) \frac{\mathrm{m}}{\mathrm{s}^2}$$

$$\vec{a}_{relB} = \underbrace{\vec{a}_{relS}}_{=\vec{0}} + \underbrace{\vec{\varepsilon}_k}_{=\vec{0}} \times \vec{r}_{SB} - \omega_k^{\,2} \vec{r}_{SB} = -2^2 \left(2j\right) = \left(-8\vec{j}\right) \frac{\mathrm{m}}{\mathrm{s}^2}$$

$$\vec{a}_{szállA} = \underbrace{\vec{a}_{\Omega}}_{=\vec{a}_0} + \underbrace{\vec{\varepsilon}}_{=\vec{0}} \times \vec{\rho}_A - \underbrace{\omega^2}_{=0} \vec{\rho}_A = \vec{a}_0 = \left(8\vec{j}\right) \frac{\mathrm{m}}{\mathrm{s}^2}$$

$$\vec{a}_{szállB} = \underbrace{\vec{a}_{\Omega}}_{=\vec{a}_0} + \underbrace{\vec{\varepsilon}}_{=\vec{0}} \times \vec{\rho}_B - \underbrace{\omega^2}_{=0} \vec{\rho}_B = \vec{a}_0 = \left(8\vec{j}\right) \frac{\mathrm{m}}{\mathrm{s}^2}$$

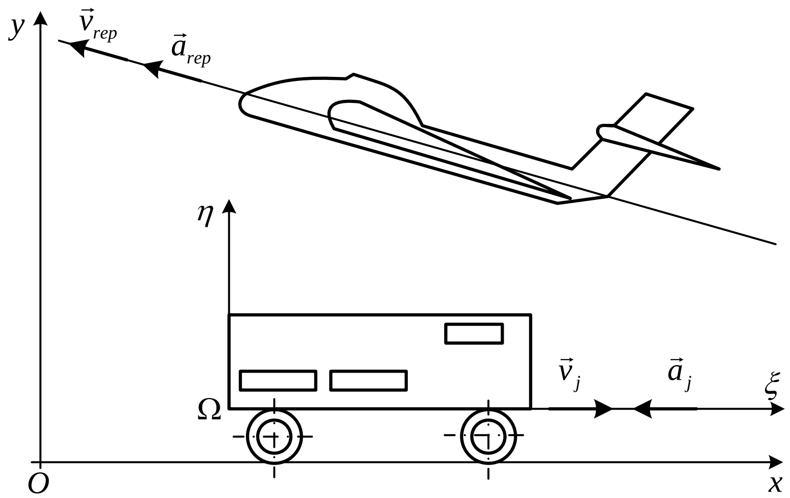
$$\vec{a}_{CorA} = 2\, \underbrace{\vec{\omega}}_{=\vec{0}} \times \underbrace{\vec{v}_{relA}}_{=\vec{0}} = \vec{0} \frac{\mathrm{m}}{\mathrm{s}^2}$$

$$\vec{a}_{CorB} = 2\, \underbrace{\vec{\omega}}_{=\vec{0}} \times \vec{v}_{relB} = \vec{0} \frac{\mathrm{m}}{\mathrm{s}^2}$$

$$\vec{a}_{abszA} = \vec{a}_{relA} + \vec{a}_{szállA} + \vec{a}_{CorA} = \left(8\vec{j}\right) + \left(8\vec{j}\right) = \left(16\vec{j}\right) \frac{\mathrm{m}}{\mathrm{s}^2}$$

$$\vec{a}_{abszB} = \vec{a}_{relB} + \vec{a}_{szállB} + \vec{a}_{CorB} = \left(-8\vec{j}\right) + \left(8\vec{j}\right) = \vec{0}$$

5/4. feladat: Relatív mozgás kinematikája



Adott:
A jármű pillanatnyi sebessége: $\vec{v}_j = \left(5\,\vec{i}\right)\dfrac{\text{m}}{\text{s}}$,
pillanatnyi gyorsulása: $\vec{a}_j = \left(-3\,\vec{i}\right)\dfrac{\text{m}}{\text{s}^2}$,
a repülőgép pillanatnyi sebessége: $\vec{v}_{rep} = \left(-100\,\vec{i} + 25\,\vec{j}\right)\dfrac{\text{m}}{\text{s}}$,
pillanatnyi gyorsulása: $\vec{a}_{rep} = \left(-16\,\vec{i} + 3\vec{j}\right)\dfrac{\text{m}}{\text{s}^2}$.

Az ábrán látható jármű egy repülőtér melletti úton végez haladó mozgást és megállásra készülve fékez. A repülőtérről ebben a pillanatban száll fel egy repülőgép. A jármű és a repülőgép egymással párhuzamos síkokban mozognak.

Feladat: a repülőgép sebességének és gyorsulásának meghatározása a járműhöz képest.

$$\vec{v}_{absz} = \vec{v}_{rel} + \vec{v}_{száll} \quad \Rightarrow \quad \vec{v}_{rel} = \vec{v}_{absz} - \vec{v}_{száll}$$

$$\vec{v}_{száll} = \vec{v}_{\Omega} + \underbrace{\vec{\omega}}_{=\vec{0}} \times \vec{\rho} = \vec{v}_j = \left(5\vec{i}\right)\frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$\vec{v}_{absz} = \vec{v}_{rep} = \left(-100\,\vec{i} + 25\,\vec{j}\right)\frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$\vec{v}_{rel} = \vec{v}_{absz} - \vec{v}_{száll} = \vec{v}_{rep} - \vec{v}_j = \left(-100\,\vec{i} + 25\,\vec{j}\right) - \left(5\,\vec{i}\right) = \left(-105\,\vec{i} + 25\,\vec{j}\right)\frac{\text{m}}{\text{s}}$$

A repülőgép sebessége a járműhöz viszonyítva: $\vec{v} = \vec{v}_{rel} = \left(-105\,\vec{i} + 25\,\vec{j}\right)\dfrac{\text{m}}{\text{s}}$.

$$\vec{a}_{absz} = \vec{a}_{rel} + \vec{a}_{száll} + \vec{a}_{Cor} \quad \Rightarrow \quad \vec{a}_{rel} = \vec{a}_{absz} - \vec{a}_{száll} - \vec{a}_{Cor}$$

$$\vec{a}_{száll} = \vec{a}_{\Omega} + \underbrace{\vec{\varepsilon}}_{=\vec{0}} \times \vec{\rho} - \underbrace{\omega^2}_{=\vec{0}}\,\vec{\rho} = \vec{a}_j = \left(-3\,\vec{i}\right)\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

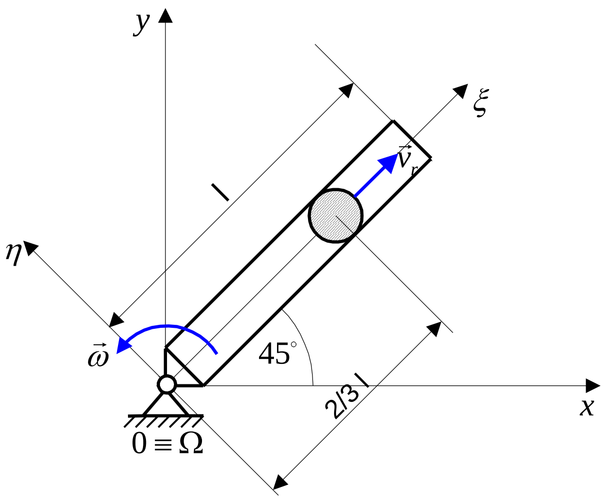
$$\vec{a}_{Cor} = 2\underbrace{\vec{\omega}}_{=\vec{0}} \times \vec{v}_{rel} = \vec{0}$$

$$\vec{a}_{absz} = \vec{a}_{rep} = \left(-16\,\vec{i} + 3\vec{j}\right)\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$\vec{a}_{rel} = \vec{a}_{absz} - \vec{a}_{száll} - \vec{a}_{Cor} = \vec{a}_{rep} - \vec{a}_j = \left(-16\,\vec{i} + 3\vec{j}\right) - \left(-3\,\vec{i}\right) = \left(-13\,\vec{i} + 3\vec{j}\right)\frac{\text{m}}{\text{s}^2}.$$

A repülőgép gyorsulása a járműhöz viszonyítva: $\vec{a} = \vec{a}_{rel} = \left(-13\,\vec{i} + 3\vec{j}\right)\dfrac{\text{m}}{\text{s}^2}$.

5/5. feladat: Tömegpont relatív mozgás kinematikája



<u>Adott:</u>

$\vec{\omega}=\left(10\,\vec{k}\right)\frac{1}{\mathrm{s}}=\text{áll.},$

$\vec{v}_r=\left(5\,\vec{e}_\xi\right)\frac{\mathrm{m}}{\mathrm{s}}=\text{áll.},$

$l=3\,\mathrm{m}$

<u>Feladat</u>: a lövedék abszolút sebességének és gyorsulásának meghatározása

$\vec{v}_{absz}=?,\ \vec{a}_{absz}=?$

$\vec{\omega}=\text{áll.}\Rightarrow\vec{\varepsilon}=\vec{0}$

$\vec{v}_r=\text{áll.}\Rightarrow\vec{a}_r=\vec{0}$

Koordináta transzformáció: $\vec{e}_\xi=\left(\frac{\sqrt{2}}{2}\vec{i}+\frac{\sqrt{2}}{2}\vec{j}\right)$

$$\vec{e}_\eta=\left(-\frac{\sqrt{2}}{2}\vec{i}+\frac{\sqrt{2}}{2}\vec{j}\right)$$

Abszolút sebesség: $\vec{v}_{absz}=\vec{v}_{száll}+\vec{v}_{rel}$

$$\vec{v}_{száll}=\underbrace{\vec{v}_\Omega}_{0\equiv\Omega\Rightarrow\vec{0}}+\vec{\omega}\times\vec{\rho}=\vec{0}+\left(10\,\vec{k}\right)\times\left(2\,\vec{e}_\xi\right)=\left(20\vec{e}_\eta\right)=20\left(-\frac{\sqrt{2}}{2}\vec{i}+\frac{\sqrt{2}}{2}\vec{j}\right)=\left(-10\sqrt{2}\,\vec{i}+10\sqrt{2}\,\vec{j}\right)\frac{\mathrm{m}}{\mathrm{s}}$$

$$\vec{v}_r=\left(5\,\vec{e}_\xi\right)=5\left(\frac{\sqrt{2}}{2}\vec{i}+\frac{\sqrt{2}}{2}\vec{j}\right)=2{,}5\left(\sqrt{2}\,\vec{i}+\sqrt{2}\,\vec{j}\right)\frac{\mathrm{m}}{\mathrm{s}}$$

$$\vec{v}_{absz}=\left(5\,\vec{e}_\xi+20\,\vec{e}_\eta\right)\frac{\mathrm{m}}{\mathrm{s}}$$

$$\vec{v}_{absz}=\left(-7{,}5\sqrt{2}\,\vec{i}+12{,}5\sqrt{2}\,\vec{j}\right)\frac{\mathrm{m}}{\mathrm{s}}$$

Abszolút gyorsulás: $\vec{a}_{absz}=\vec{a}_{rel}+\vec{a}_{száll}+\vec{a}_{Cor}$

$$\vec{a}_{rel}=\vec{0}\frac{\mathrm{m}}{\mathrm{s}^2}$$

$$\vec{a}_{száll}=\underbrace{\vec{a}_\Omega}_{=\vec{0}}+\underbrace{\vec{\varepsilon}}_{=\vec{0}}\times\rho-\omega^2\vec{\rho}=-10^2\left(2\,\vec{e}_\xi\right)=\left(-200\vec{e}_\xi\right)=-100\left(\sqrt{2}\,\vec{i}+\sqrt{2}\,\vec{j}\right)\frac{\mathrm{m}}{\mathrm{s}^2}$$

$$\vec{a}_{Cor}=2\vec{\omega}\times\vec{v}_{rel}=2\left(10\,\vec{k}\right)\times\left(5\,\vec{e}_\xi\right)=\left(100\vec{e}_\eta\right)=50\left(-\sqrt{2}\,\vec{i}+\sqrt{2}\,\vec{j}\right)\frac{\mathrm{m}}{\mathrm{s}^2}$$

$$\vec{a}_{absz}=\left(-200\,\vec{e}_\xi+100\,\vec{e}_\eta\right)\frac{\mathrm{m}}{\mathrm{s}^2}$$

$$\vec{a}_{absz}=\left(-150\sqrt{2}\,\vec{i}-50\sqrt{2}\,\vec{j}\right)\frac{\mathrm{m}}{\mathrm{s}^2}$$