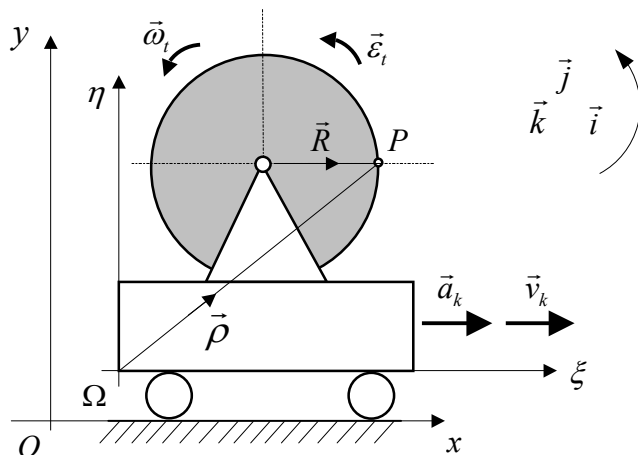


MECHANIKA III. – MOZGÁSTAN
főiskolai mérnökhallgatók számára

A 4. gyakorlat anyaga

4/1. feladat : *Relatív mozgás kinematikája*



Adott : $\vec{a}_k = (3\vec{i}) \text{ m/s}^2$
 $\vec{v}_k = (2\vec{i}) \text{ m/s}$
 $\vec{\omega}_t = (2\vec{k}) \text{ 1/s}$
 $\vec{\epsilon}_t = (3\vec{k}) \text{ 1/s}^2$
 $R = 1,5 \text{ m}$

Feladat : A P pont abszolút sebességének és gyorsulásának meghatározása
 a) $\vec{v}_{a_p} = ?$
 b) $\vec{a}_{a_p} = ?$

1. KR : $x \ y$ (álló koordináta – rendszer)
 2. KR : $\xi \ \eta$ (mozgó koordináta – rendszer)

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

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

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

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

b) A P pont abszolút gyorsulása : $\vec{a}_{absz} = \vec{a}_{a_p}$

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

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

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

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

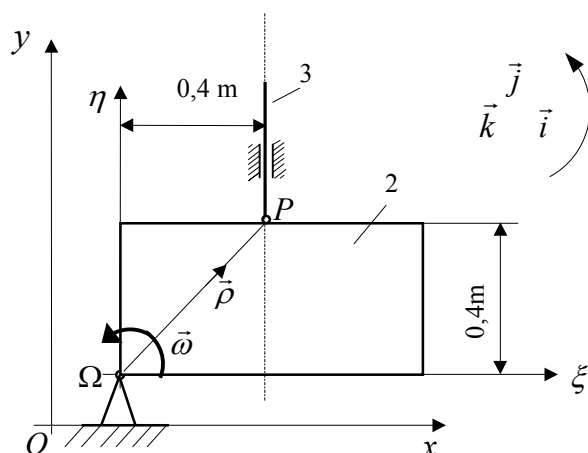
$$\vec{a}_{absz} = \vec{a}_{száll} + \vec{a}_{Cor} + \vec{a}_{rel} = (3\vec{i}) + (\vec{0}) + (-6\vec{i} + 4,5\vec{j}) = (-3\vec{i} + 4,5\vec{j}) \text{ m/s}^2$$

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

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

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

4/2 feladat : Relatív mozgás kinematikája



Adott : $\bar{\omega} = (2\vec{k}) \text{ 1/s}$

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

Feladat : A P pont abszolút és relatív sebessége és gyorsulása :

a) $\vec{v}_{a_p} = ?$, $\vec{v}_{rel_p} = ? \text{ m/s}$

b) $\vec{a}_{a_p} = ?$, $\vec{a}_{rel_p} = ? \text{ m/s}^2$

1. KR : $x \ y$ (álló koordináta – rendszer)

2. KR : $\xi \ \eta$ (mozgó koordináta – rendszer)

a) A P pont abszolút és relatív sebessége : $\vec{v}_{absz} = \vec{v}_{a_p}$, $\vec{v}_{rel} = \vec{v}_{rel_p}$

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

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

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

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

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

$$0 = -0,8 + v_{rel} \quad \left| \quad v_{absz} = 0,8 + 0 \right.$$

$$v_{rel} = 0,8 \quad \left| \quad v_{absz} = 0,8 \right.$$

$$\vec{v}_{rel} = (0,8\vec{i}) \text{ m/s} \quad \left| \quad \vec{v}_{absz} = (0,8\vec{j}) \text{ m/s} \right.$$

b) A P pont abszolút és relatív gyorsulása : $\vec{a}_{absz} = \vec{a}_{a_p}$, $\vec{a}_{rel} = \vec{a}_{rel_p}$

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

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

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

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

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

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

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

$$0 = -1,6 + a_{rel} \quad \left| \quad a_{absz} = -1,6 + 3,2 \right.$$

$$a_{rel} = 1,6 \quad \left| \quad a_{absz} = 1,6 \right.$$

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

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

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