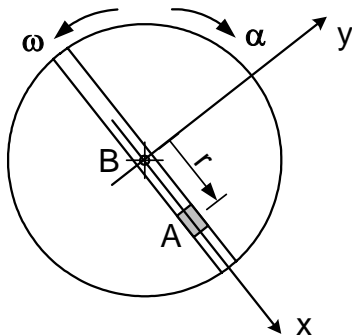


5.29 Levy akselin B ympäri vastapäivään kulmanopeudella 4 1/s , joka vähenee nopeudella 10 1/s^2 . Levyssä on ura, jossa liikkuu kappale A. Tarkasteluhetkellä on $r = 150 \text{ mm}$, $\dot{r} = 125 \text{ mm/s}$ ja $\ddot{r} = 2025 \text{ mm/s}^2$. Määritä kappaleen A absoluuttinen nopeus ja kiihtyvyys.



Ratkaisu:

Käytetään yksiköitä (m,s) sekä kuvan mukaista levyyn B kiinnitettyä ja siis sen mukana pyörivää koordinaatistoa.

$$\vec{v}_A = \vec{v}_B + \vec{\omega} \times \vec{r}_{A/B} + \vec{v}_{\text{rel}}$$

$$\vec{v}_B = \vec{0} \quad \vec{\omega} = \omega \vec{k} = 4 \vec{k} \quad \vec{r}_{A/B} = 0,15 \vec{i}$$

$$\vec{v}_{\text{rel}} = \dot{r} \vec{i} = 0,125 \vec{i} \quad \Rightarrow$$

$$\vec{v}_A = \vec{0} + 4 \vec{k} \times 0,15 \vec{i} + 0,125 \vec{i} \quad \Rightarrow \quad \vec{v}_A = (0,125 \vec{i} + 0,600 \vec{j}) \text{ m/s}$$

$$v_A = \sqrt{0,125^2 + 0,600^2} \text{ m/s} \quad \Rightarrow \quad v_A = 0,613 \text{ m/s}$$

$$\vec{a}_A = \vec{a}_B + \vec{\omega} \times (\vec{\omega} \times \vec{r}_{A/B}) + \vec{\alpha} \times \vec{r}_{A/B} + 2 \vec{\omega} \times \vec{v}_{\text{rel}} + \vec{a}_{\text{rel}}$$

$$\vec{a}_B = \vec{0} \quad \vec{\alpha} = \alpha \vec{k} = -10 \vec{k} \quad \vec{a}_{\text{rel}} = \ddot{r} \vec{i} = 2,205 \vec{i} \quad \Rightarrow$$

$$\begin{aligned} \vec{a}_A &= \vec{0} + 4 \vec{k} \times (4 \vec{k} \times 0,15 \vec{i}) + (-10 \vec{k}) \times 0,15 \vec{i} + 2 \cdot 4 \vec{k} \times 0,125 \vec{i} + 2,205 \vec{i} \\ &= -2,400 \vec{i} - 1,500 \vec{j} + 1,000 \vec{j} + 2,025 \vec{i} \quad \Rightarrow \end{aligned}$$

$$\vec{a}_A = (-0,375 \vec{i} - 0,500 \vec{j}) \text{ m/s}^2$$

$$a_A = \sqrt{0,375^2 + 0,500^2} \text{ m/s}^2 \quad \Rightarrow \quad a_A = 0,625 \text{ m/s}^2$$