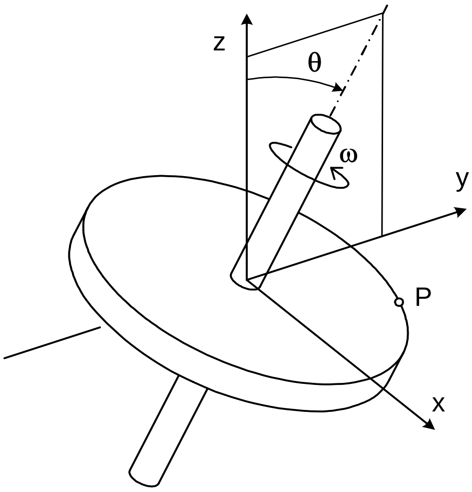

5.5 Ympyrälevy pyörii vakiokulmanopeudella $\omega = 40\ \mathrm{rad/s}$ akselinsa ympäri, joka on vinossa asennossa yz-tasossa siten, että $\tan\theta = 3/4$. Määritä pisteen P nopeus- ja kiihtyvyysvektori, kun sen paikkavektori on $\vec{r}_P = (150\,\vec{i} + 160\,\vec{j} - 120\,\vec{k})\,\mathrm{mm}$.

Ratkaisu:

$$\vec{\omega} = 40\frac{1}{s}\cdot\frac{3\,\vec{j}+4\,\vec{k}}{5} = (24\,\vec{j}+32\vec{k})\frac{1}{s} \qquad \vec{r} = (0{,}15\,\vec{i}+0{,}16\,\vec{j}-0{,}12\vec{k})\,\mathrm{m} \qquad \vec{\alpha} = \vec{0}$$

$$\vec{v} = \vec{\omega}\times\vec{r} = \begin{vmatrix} \vec{i} & \vec{j} & \vec{k} \\ 0 & 24 & 32 \\ 0{,}15 & 0{,}16 & -0{,}12 \end{vmatrix}\frac{m}{s} \quad\Rightarrow\quad \boxed{\vec{v} = (-8\,\vec{i}+4{,}8\,\vec{j}-3{,}6\vec{k})\frac{m}{s}}$$

$$v = \sqrt{8^2+4{,}8^2+3{,}6^2}\,\frac{m}{s} = 10\frac{m}{s}$$

$$\vec{a} = \vec{\omega}\times(\vec{\omega}\times\vec{r})+\vec{\alpha}\times\vec{r} = \begin{vmatrix} \vec{i} & \vec{j} & \vec{k} \\ 0 & 24 & 32 \\ -8 & 4{,}8 & -3{,}6 \end{vmatrix}\frac{m}{s^2}+\vec{0} \quad\Rightarrow\quad \boxed{\vec{a} = (-240\,\vec{i}-256\,\vec{j}+192\vec{k})\frac{m}{s^2}}$$

$$a = \sqrt{240^2+256^2+192^2}\,\frac{m}{s^2} = 400\frac{m}{s^2}$$