$\sqrt{a^2} = |a|$

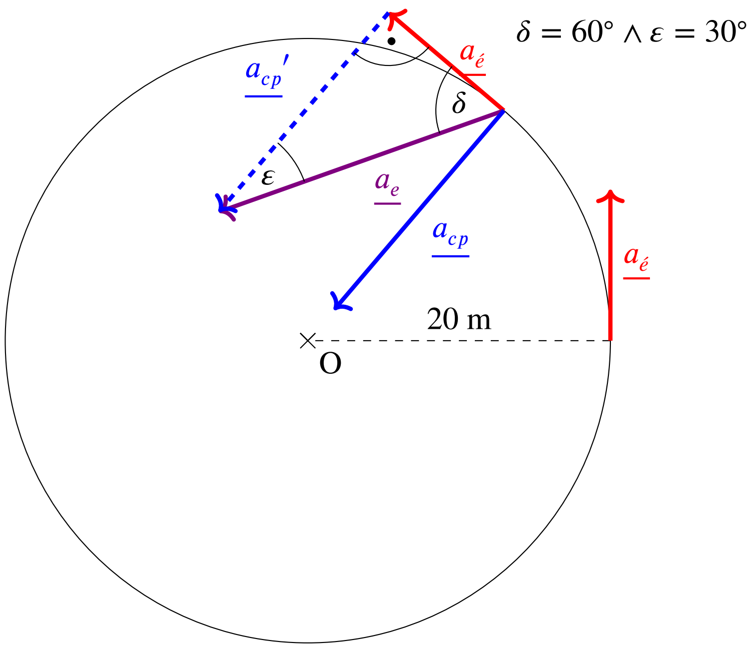
146. feladat

Motorkerékpár álló helyzetből indulva egyenleteseen növekvő sebességgel 20 m sugarú, vízszintes körpályán halad. Érintő irányú gyorsulásának nagysága 2 $\frac{\mathrm{m}}{\mathrm{s}^2}$.

a) Mennyi idő múlva lesz a gyorsulás nagysága kétszerese a kezdőértéknek?

b) Mekkora szöget zár be ekkor a gyorsulás iránya a sebesség irányával?

Megoldás.



b) Kezdjük a b) feldatrésszel, így könnyebb lesz megoldani a feladatot. Két vektor összegét kell meghatároznunk, nem algebrai, hanem vektorösszeadást kell használnunk. Tudjuk, hogy $\underline{a_é}$ és $\underline{a_{cp}}$ merőlegesek egymásra. Használjuk a háromszögmódszert, és toljuk $\underline{a_{cp}}$ vektort $\underline{a_é}$ vektor végpontjába (legyen ez $\underline{a_{cp}}'$). $\underline{a_e}$ az $\underline{a_é}$-ból az $\underline{a_{cp}}'$ végpontjába mutató vektor. Mivel $|\underline{a_é}|$ $|\underline{a_e}|$ aránya $\frac{1}{2}$ ezért az $\underline{a_e}$ és az $\underline{a_{cp}}'$ által bezárt szög 30°. Ebből következik, hogy az $\underline{a_é}$ és $\underline{a_e}$ által bezárt szög 60°. Mivel $\underline{a_é}$ érintőirányú, és a kerületi sebesség ($\underline{v_k}$) is mindig érintőirányú, ezért a kettő párhuzamos. $\Longrightarrow$ $\underline{v_k}$ és $\underline{a_e}$ által bezárt szög szintén $\underline{\underline{60°}}$.

$$\sqrt{a^2} = |a|$$

a) Mivel az érintőleges gyorsulás állandó, a test gyorsulásának értéke csak a centripetális gyorsulás értékével fog nőni. A feladat szövege azt kérdezi, mikor lesz a gyorsulás nagysága kétszerese a kezdőértéknek($|\underline{a_é}| + |\underline{a_{cp}}| = 4\ \frac{\mathrm{m}}{\mathrm{s}^2}$), tehát, hogy mikor lesz $a_{cp} = 4 \cdot \cos 30° = 2\sqrt{3}\ \frac{\mathrm{m}}{\mathrm{s}^2}$.

$$a_{cp} = \frac{v^2}{r}$$

$$2\sqrt{3}\ \frac{\mathrm{m}}{\mathrm{s}^2} = \frac{v^2}{20\ \mathrm{m}}$$

$$v = \sqrt{40\sqrt{3}}\ \frac{\mathrm{m}}{\mathrm{s}}$$

$$\Longrightarrow v = v_0 + a_é \cdot t \longrightarrow t = \frac{v}{a_é} = \frac{\sqrt{40\sqrt{3}}}{2}\ \mathrm{s} \approx \underline{\underline{4,1618\ \mathrm{s}}}$$

Készítette: Döbörhegyi Máté