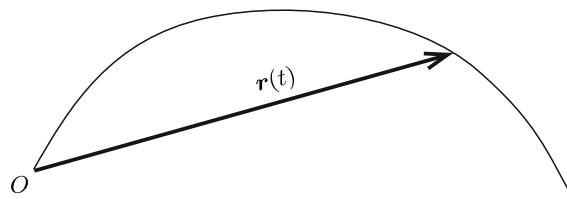


Mi a hodográf?

Egy tömegpont mozgását vizsgáljuk. Általában megadjuk a test *pályáját*, megmondjuk a kezdőponttól (O) mért *elmozdulásvektorát* (\mathbf{r}), a megtett útját (s), és azt is, hogy ezek a mennyiségek hogyan alakulnak az időben (1. ábra).



1. ábra

A mozgás leírásához hozzátartozik a sebesség (\mathbf{v}) meghatározása. Definíció szerint

$$\mathbf{v} = \frac{\Delta \mathbf{r}}{\Delta t}.$$

A sebesség vektormennyiség, iránya mindig a test pályája érintőjének irányával egyezik meg.

A gyorsulást is meghatározzuk, definíciója

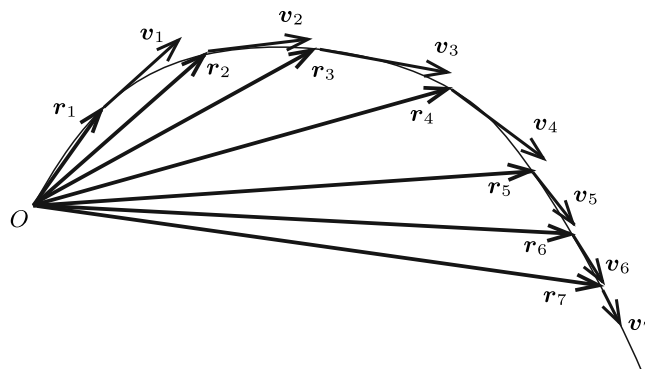
$$\mathbf{a} = \frac{\Delta \mathbf{v}}{\Delta t}.$$

Látható, hogy a sebesség és az elmozdulásvektor között ugyanolyan matematikai kapcsolat áll fenn, mint a gyorsulás és a sebességvektor között.

Hogyan kapjuk meg a sebességvektort az elmozdulásvektorból?

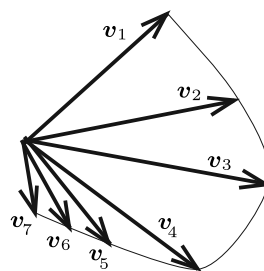
Ha a mozgás kezdőpontjából felmérjük a test különböző pillanatokban érvényes elmozdulásvektorait, ezen vektorok végpontja kirajzolja a test pályáját. Az idő múlásával a test végigfut ezen a pályán.

Ennek a pályának az érintője adja meg a sebességvektor irányát, a nagyságát pedig az elmozdulásvektor végpontjának mozgási sebessége, ahogyan ez a 2. ábrán látszik.



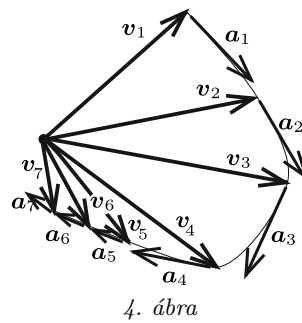
2. ábra

Alkalmazzuk ugyanezt a megoldást a gyorsulás meghatározására! Vegyük fel a mozgó test *sebességvektorait* (elvből) minden pillanatban (ténylegesen: elegendően sűrűn), majd toljuk el ezeket a vektorokat egy közös kiindulópontba! Így a sebességvektorok végpontja kirajzol majd egy vonalat (ugyanúgy, mint az elmozdulásvektorok esetében a pályát). Ennek a vonalnak a neve: *sebességhodográf*, vagy röviden *hodográf*. A 3. ábrán a 2. ábra sebességvektoraiból készült hodográf látható (kicsit felnagyítva).



3. ábra

Az idő múlásával ezen a vonalon fut majd végig a sebességvektor végpontja. A gyorsulás irányát megkaphatjuk, ha megszerkesztjük a hodográf érintőjét, nagyságát pedig a hodográf mentén mozgó sebességvektor-végpont sebessége adja. A 4. ábrán a 3. ábrát egészítettük ki a gyorsulásvektorokkal.



Feladatok

1. Határozzuk meg az egyenes vonalú egyenletes mozgás hodográfját!
2. Határozzuk meg a függőleges, vízszintes és ferde hajtás hodográfját, és olvassuk le róla a gyorsulást!
3. Határozzuk meg a körmozgás hodográfját! Olvassuk le róla a gyorsulást!
4. Ábrázoljuk *vázlatosan* a vízszintes helyzetből indított pontinga hodográfját!

Baranyai Klára
Veresegyház