

# Haladó mozgások

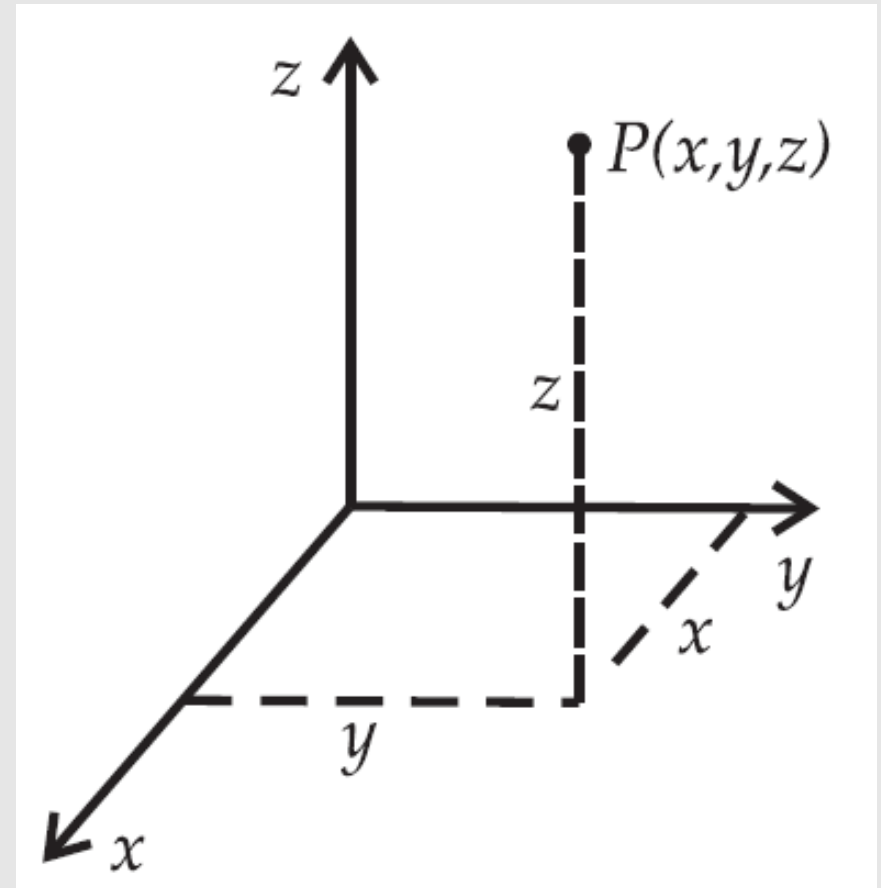
Először a mozgások leírásával foglalkozunk. Ezzel foglalkozik a kinematika.

A mozgások okait a dinamika vizsgálja.

# Vonatkoztatási rendszer

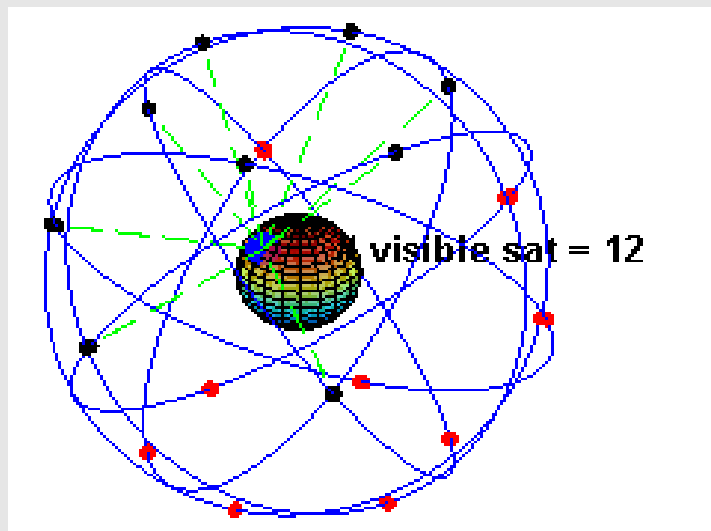
A hely és a mozgás viszonylagos. A testek **helyét**, mozgását csak valamilyen **vonatkoztatási ponthoz**, **vonatkoztatási rendszerhez** képest adhatjuk meg, ahhoz viszonyítjuk.

A hagyományos Descartes féle koordináta rendszer is egy vonatkoztatási rendszer.



# Global Positioning System, Globális Helymeghatározó Rendszer

A Földön levő tárgyak, épületek, földrajzi helyek, vagy a Földön levő tárgyak, épületek, földrajzi helyek, vagy emberek helyét a földrajzi szélességi fokkal, hosszúsági fokkal és a tengerszint feletti magassággal szokták megadni. Ezeket az adatokat használja a műholdas GPS rendszer.



A tárgy helyét a Föld körül keringő 24 GPS műhold közül a legközelebbi 4 méri úgy, hogy a 4 műholdhoz való távolságát rádiójelekkel megméri és ebből számítja ki a tárgy 3 fenti adatát.



A GPS adatokat felhasználó számítógépprogramok tudják ábrázolni a tárgy helyét és a környezetét. Ezek alapján tudnak útvonalak tervezni, és útirányokat meghatározni.

# Pálya, út, elmozdulás

**Pálya:** A vonal, amelyen a tárgy vagy test a mozgás során végighalad.

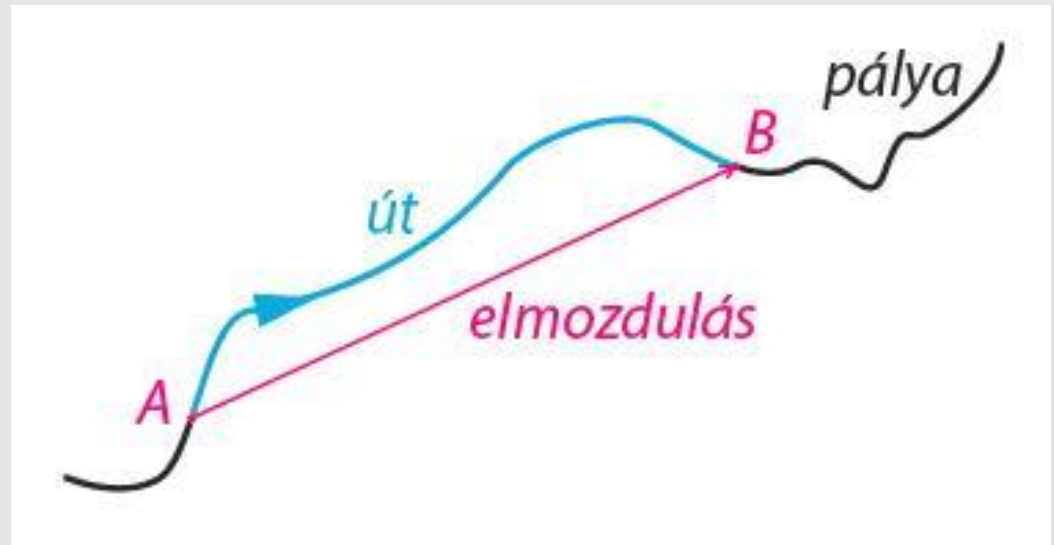
**Út:** A pályának az a szakasza, amelyet a mozgó tárgy vagy test megtesz. Jele:  $s$ , SI mértékegysége: méter (Egyéb mértékegységek pl.: mérföld, incs, fényév)

Az út nem skalármennyiség, csak a nagysága jellemzi

**Elmozdulás:** A mozgás kezdő és végpontját összekötő irányított egyenes (vektor). Jele A-ból B-e történő elmozdulás esetén:  $\vec{AB}$

Az elmozdulás vektormennyiség, nagysága és iránya jellemzi.

Egyenes vonalú mozgás esetén az elmozdulás nagysága megegyezik a megtett úttal.



# Idő

**Idő:** A mozgás alatt eltelt időtartam.

Az idő jele: **t**

SI mértékegysége: **s** (secundum, másodperc)

Egyéb mértékegységek: h (óra), perc, nap, hónap, év, ...



# Pillanatnyi sebesség, átlagsebesség

## Pillanatnyi sebesség

Nagyon kicsi időszakra alatti elmozdulás és az időszakasz hányadosa.  $v = \frac{\Delta s}{\Delta t}$

A sebesség vektormennyiség, nagysága és irány jellemzi.  $\vec{v} = \frac{\vec{AB}}{t}$



A pillanatnyi sebességet mutatja a sebességmérő a közlekedési eszközökben.



A hagyományos traffipax 0,002 s alatt méri a jármű által megtett utat



Egyenes vonalú mozgásnál (amikor az út és az elmozdulás nagysága megegyezik) a sebesség nagyságának számítása: az **időegység alatt megtett útszakasz** meghatározásával történik.

# Átlagsebesség

## Átlagsebesség:

átlagsebesség nagysága =  $\frac{\text{összes megtett út}}{\text{az út megtételéhez szükséges idő}}$

$$v_{\text{átlag}} = \frac{s_{\text{összes}}}{t_{\text{összes}}}$$

Az átlagsebesség az a sebesség, amellyel ugyanannyi utat tett volna meg a tárgy a mozgás ideje alatt, ha ezzel a sebességgel egyenletesen (állandó sebességgel) haladt volna.

**Érdekesség:** vannak olyan országok, ahol a rendőrök az átlagsebességet mérik. Az autópályán két különböző helyen helyeznek el mérőkapukat és megméri, hogy mennyi idő alatt halad el közöttük az autó.





# Feladat

Egy gépkocsi a Miskolc Budapest közötti 180 km-es utat 90 perc alatt teszi meg. Az út első felében  $100 \frac{\text{km}}{\text{h}}$  átlagsebességgel haladt.

a ) Mekkora az egész útra számított átlagsebesség?

b) Mekkora az autó átlagsebessége az út második felében?





# Példák sebességekre:

gyalogos: kb. 5 km/h,

kerékpáros: kb. 20 km/h,

síugró: kb. 100 km/h,

gepárd: kb. 100 km/h

mágnesvonat: kb. 580 km/h,

pingpong labda: 15-20 km/h,

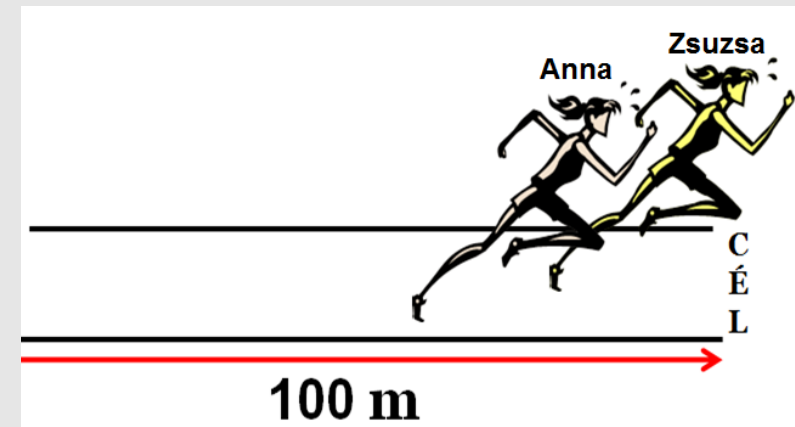
hang levegőben: 330 km/h,

utasszállító repülő: kb. 900 km/h,

rakéta: 4 - 8 km/s, fény: 300000 km/s,...



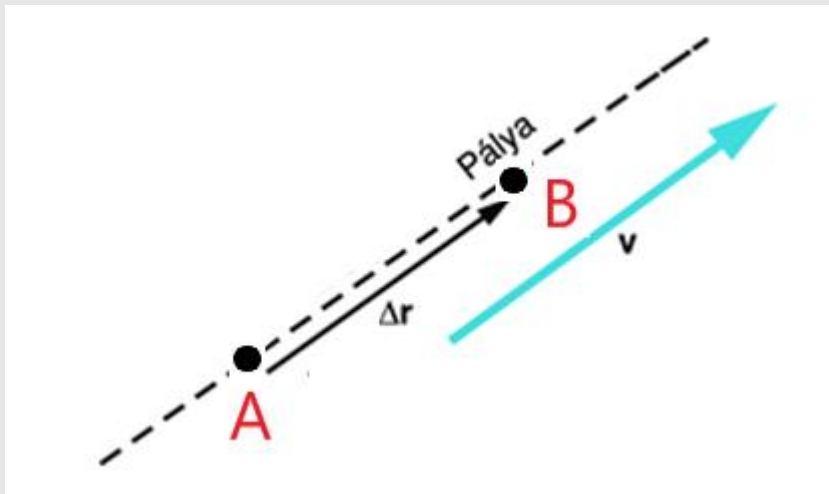
A sebesség SI mértékegysége  $\frac{m}{s}$ . A mindennapi életben a  $\frac{km}{h}$  használatos. Átváltás:  $1 \frac{m}{s} = 3,6 \frac{km}{h}$ .



# Egyenes vonalú mozgás



Egyenes vonalú mozgásnál az elmozdulás nagysága megegyezik a megtett úttal.



$$\left| \vec{AB} \right| = s$$

# Egyenes vonalú egyenletes mozgás

A test ugyanannyi idő alatt ugyanannyi utat tesz meg. A megtett út egyenesen arányos az eltelt idővel.

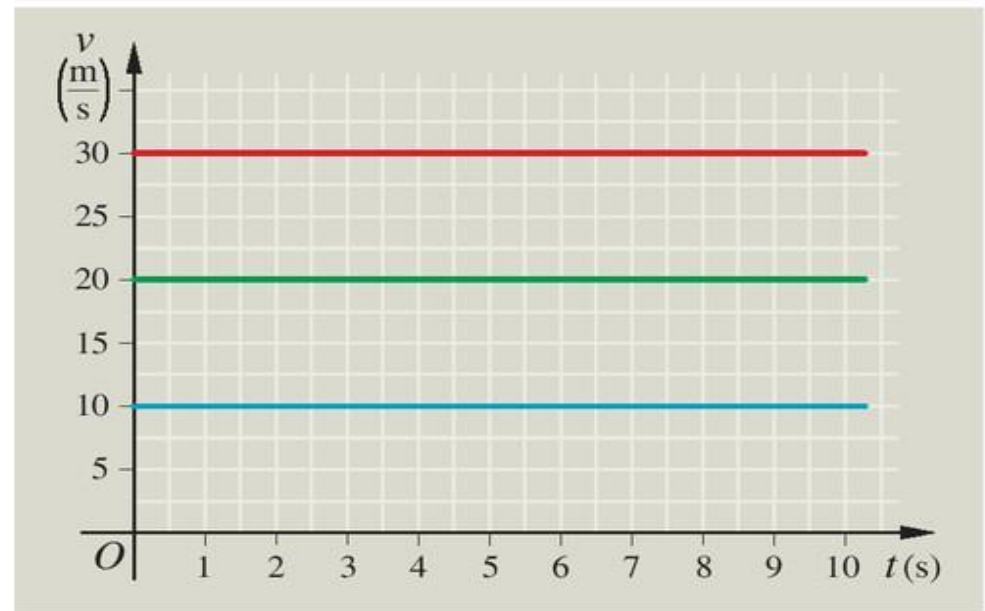
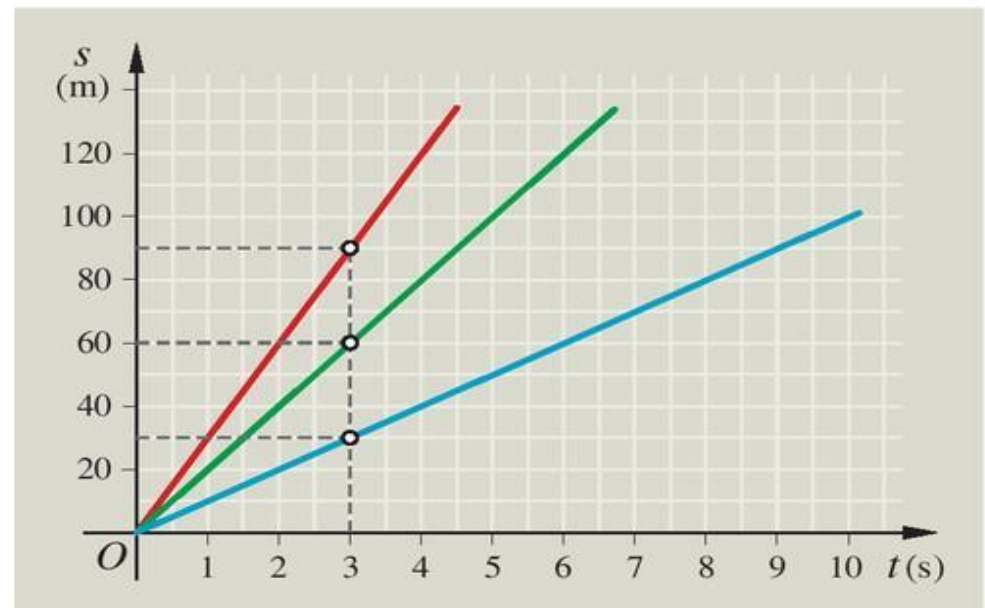
$$s \sim t \quad s = v \cdot t$$

Amelyik tárgy, test sebessége nagyobb, annak az út – idő grafikonja egy meredekebb egyenes. (Az 1. ábrán a piros vonal.)

**A test sebessége állandó** (a mozgás folyamán a pillanatnyi sebesség mindig megegyezik az átlagsebességgel):

$$v = \text{állandó}$$

(2. ábra: sebesség – idő grafikon az 1. ábráról leolvasott adatok alapján)



# A sebesség viszonylagos

Nem csak a tárgyak helyét, hanem ha mozognak, akkor **sebességüket is csak valamilyen vonatkoztatási rendszerhez viszonyítva adhatjuk meg.**

Pl. A vonatban utazó ember sebessége más a vonathoz képest és a Föld felszínéhez képest.

Pl. A mozgólépcsőn haladó ember sebessége más az állomáshoz és más a mozgólépcsőhöz képest.

Pl. Ha a folyón lefelé haladó hajó, vagy csónak sebessége a folyóhoz képest  $v_1$ , a folyó sebessége a parthoz képest  $v_2$ , akkor a hajó vagy csónak sebessége a parthoz képest

$$v_1 + v_2.$$

A sebességeket összeadjuk, ha egyirányba mutatnak.

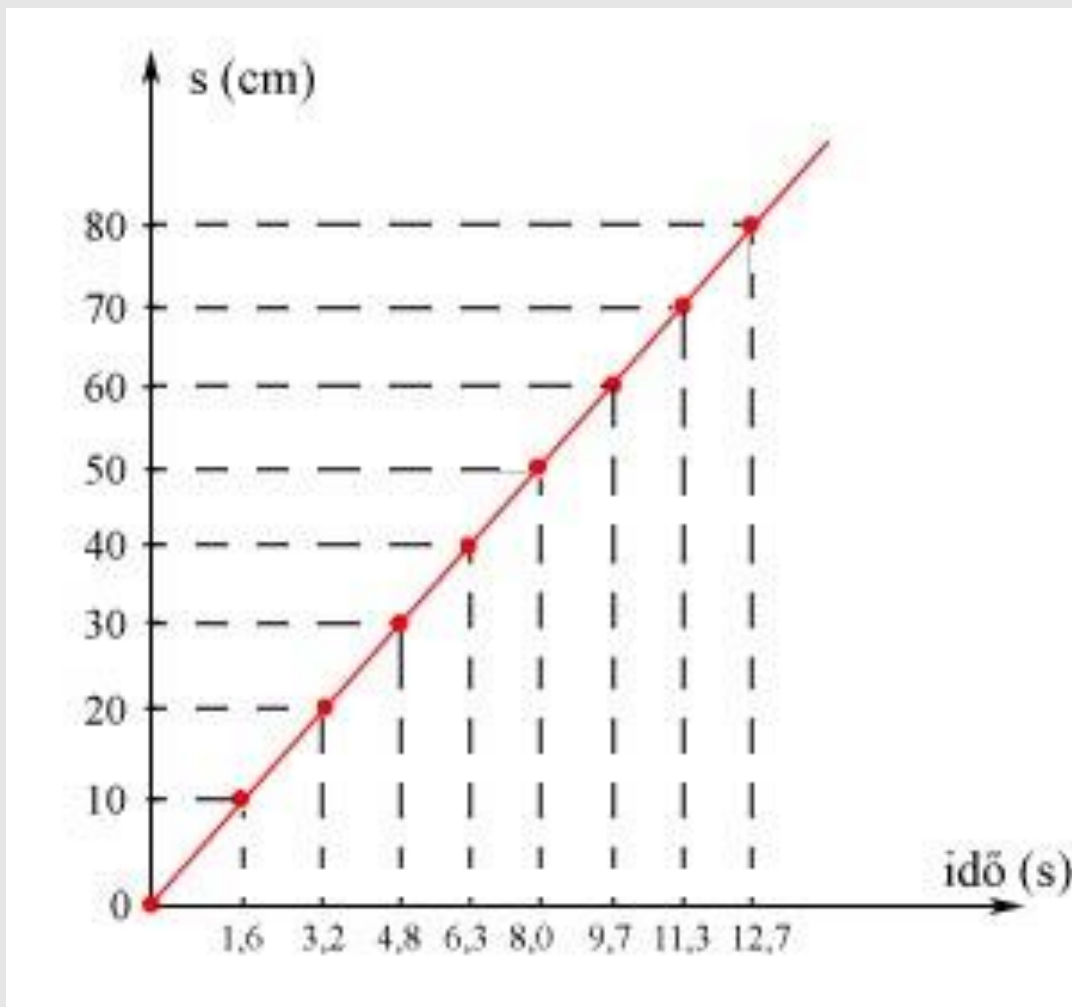
Ha a hajó vagy csónak felfelé halad a folyón, akkor a sebessége a parthoz képest

$$v_1 - v_2.$$

A sebességeket kivonjuk, ha ellentétes irányúak.

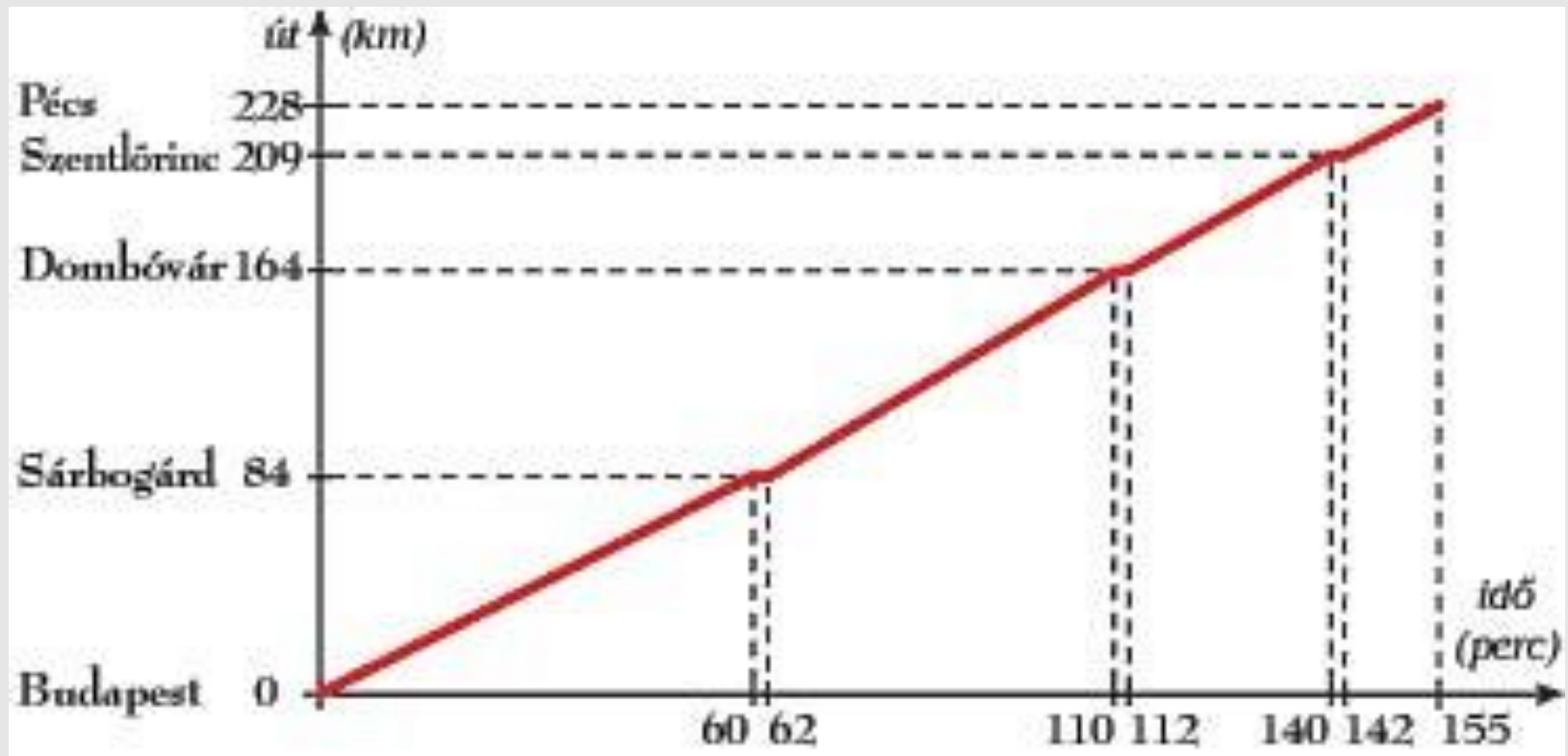


# Grafikonok elemzése



Milyen mozgást végez a test?  
Mekkora a test sebessége?

# Grafikonok elemzése

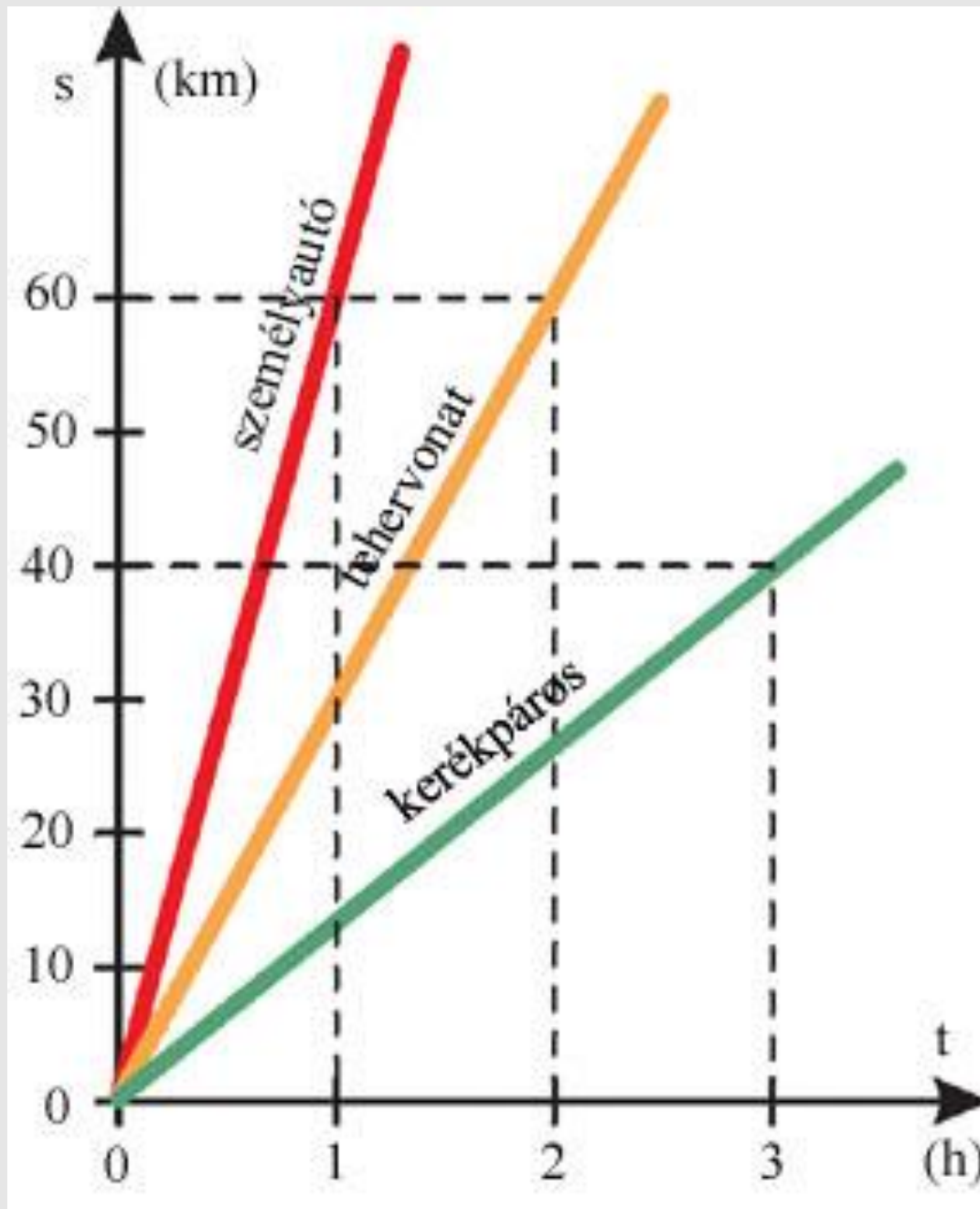


Mekkora a jármű sebessége az egyes szakaszokon?

Mennyi pihenőidőt iktatott be a mozgása során?



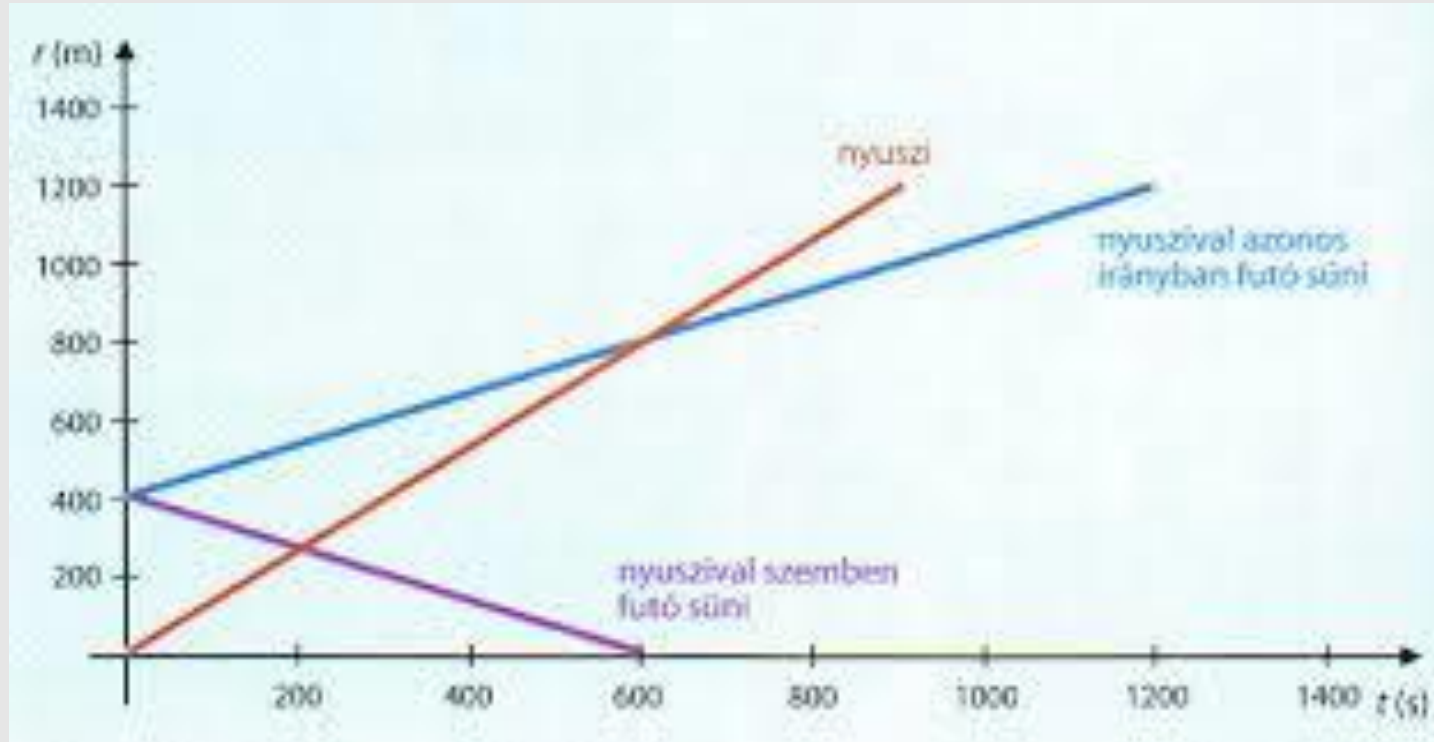
# Grafikonok elemzése



Mekkora az egyes testek sebessége?  
Adjuk meg az értékeket m/s-ban és  
km/h-ban.?



# Grafikonok elemzése



Mekkora az egyes állatok sebessége?

Mekkora utat tesznek meg a találkozásokig?