

Komplex természettudomány

1.



A tudomány módszerei

Az élőlények számára informatív (tájékoztató jellegű) hatásokat jelentő jelzéseket ingereknek nevezzük, amelyek felfogása érzékszerveink segítségével történik. A következő táblázatban a különböző érzékszerveket csoportosítottuk az általuk felfogott inger szempontjából.

Érzékelés	Érzékszerv
látás	szem
ízlelés	nyelv
szaglás	orr
hallás, egyensúlyozás	fül
tapintás	bőr

Tanulói tevékenység

Az élővilágban keresd meg azokat a fajokat, amelyek egy adott érzékszerv tekintetében az élen járnak!

Érzékelés	Faj
látás	
ízlelés	
szaglás	
hallás, egyensúlyozás	
tapintás	

Megfigyelés és kísérlet

- A **megfigyelés** körülményeit nem tudjuk változtatni. Passzív szemlélőként tekintünk a jelenségre.
- A **kísérlet** olyan megismerési módszer, amelynek során magunk hozzuk létre a megfigyelni kívánt jelenséget. Ennek érdekében a vizsgálni kívánt jelenséget, mesterségesen, a zavaró mozzanatok kiiktatásával idézzük elő.

A tapasztalatok értelmezése

- Amikor a spontán megfigyelés és a kísérletezés útján már sok információ gyűlt össze, a jelenség magyarázatára **hipotézist** (feltevést, feltételezést) állítunk fel
- A hipotézist további megfigyelésekkel és kísérletekkel **ellenőrizni** kell. Ha ezek folyamán a hipotézis ellentmondásra vezet, akkor azt el kell vetni és a bővült tapasztalatok alapján új hipotézist kell felállítani. Ha a hipotézis beválik, akkor **törvény** vagy elmélet lesz belőle.

Modellalkotás

A hipotézisekben és az elméletekben gyakran használunk olyan fogalmakat, amelyekben a valóságos testek számos tulajdonságától - a megfontolások egyszerűsítése céljából - eltekintünk. Az ilyen idealizált testeket nevezzük **modelleknek**. (pontrendszer, kiterjedt test stb.)

Mérés, mértékegységek

- A mérés során mennyiségi (kvantitatív) megállapításokat tudunk megtenni.
- A mérés összehasonlítás, ahol a mérendő mennyiséget hasonlítjuk össze a mértékegységgel.
- A mérési eredmény egy mértékegységből és egy mérőszámból áll.



5 m

A Nemzetközi Mértékegységrendszer (SI)

Ma már a világ valamennyi állama alkalmazza a

Nemzetközi Mértékegységrendszert.

Párizsban fogadták el 1960-ban.



A Nemzetközi
Mértékrendszer
rövidítése : SI.

(franciául: Le Systeme
International d' Units)

Az SI mértékegységrendszer alapmennyiségei és alpmértékegységei

Az SI mértékegységrendszerben hét alpmennyiség van.

Az alábbi táblázat az **alpmennyiségeket**, mértékegységeiket, és a mértékegységek jelét tartalmazza.

MENNYISÉG	MÉRTÉK- EGYSÉG	MÉRTÉKEGYSÉG JELE
Hosszúság	méter	m
Idő	másodperc	s
Tömeg	kilogramm	kg
Hőmérséklet	kelvin	K
Elektromos áramerősség	amper	A
Fényerősség	kandela	cd
Anyagmennyiség	mól	mol

Az alpmértékegységeket megfelelő **szabványminták** vagy etalonok határozzák meg.
(fr. étalon – alpméretet vagy ősmétert jelent).

A képeken a méter és a kilogramm etalonja látható, vagyis az ősméter és az őskilogramm.



A mértékegységek előszóinak jelentése

Előszót (prefixumot) lehet hozzátenni a mértékegységekhez, hogy az eredeti egység valahányszorosaihoz jussunk.

Előszók: pl. kilo, milli, mega...

Mindegyik prefixum a 10 hatványa, (pl.10, 100, 1000). A kilo- ezerszerest, a milli- ezredrésznyit jelent, így ezer milliméter egy méter és ezer méter egy kilométer. .

$$1 \text{ km} = 1000 \text{ m}$$

$$1 \text{ mm} = \frac{1}{1000} \text{ m} = 0,001 \text{ m}$$

A millisecondum a másodperc (secundum) ezred része.

$$1 \text{ ms} = \frac{1}{1000} \text{ s} = 0,001 \text{ s}$$

A mértékegységek tízes hatványszorzói (prefixumok)

Nagyság	Előszó	Jel
1 000 000	mega	M
1000	kilo	k
100	hekto	h
10	deka	da
1	-	-
0,1	deci	d
0,01	centi	c
0,001	milli	m
0,000 001	mikro	μ

A mechanikában használt alapmennyiségek.

hosszúság (jele: l)

$$\text{mm} <_{10} \text{cm} <_{10} \text{dm} <_{10} \boxed{\overset{\text{Si}}{\text{m}}} <_{10^3} \text{km}$$

tömeg (jele: m)

$$\text{g} <_{10} \text{dkg} <_{10^2} \boxed{\overset{\text{Si}}{\text{kg}}} <_{10^2} \text{q} <_{10} \text{t}$$

idő (jele: t)

$$\boxed{\overset{\text{Si}}{\Delta}} <_{60} \text{min} <_{60} \text{h} <_{24} \text{nap} <_{7} \text{hét}$$
$$\text{nap} <_{365,25} \text{év}$$

A csillagászat története

A csillagászat a legrégebbi természettudomány.

A csillagászat fejlődésének gyakorlati okai:

➤ **Asztrológia (csillagjóslás)**

Az égitesteket vagy istenként tisztelték, vagy istenek jelének tekintették. kialakult az asztrológia (csillagjóslás) áltudománya. A horoszkóp-készítés mellett azonban empirikus (tapasztalati) úton a csillagvilág sok törvényszerűségét is feltárták.

➤ **naptárak készítése**

A mezőgazdasági termelés szükségessé tette a naptárkészítést, hiszen pl. a vetés csak akkor kecsegtetett a bő termés reményével, ha megfelelő időben történt. A naptárkészítés szintén csak jelentős csillagászati ismeretek birtokában volt lehetséges.

- **Helymeghatározás, tájékozódás**
(kereskedelem) A meginduló kereskedelem lebonyolításához tájékozódni kellett a sivatagban és a tengeren is. Mivel a helymeghatározás csillagászati alapokon nyugszik, a gyakorlati szükségesség magas fokú csillagászati ismereteket követelt meg.

Az ókori csillagászat helyszínei:

- **Babilónia:** naptár hétnapos beosztása
- **Kína:** feljegyzéseket készítettek a rendkívüli égi jelenségekről, így nóvák és üstökösök feltűnéséről, nap- és holdfogyatkozások időpontjairól.
- **Egyiptom:** Főleg a naptárkészítésben jeleskedtek.(Nílus áradása)
- **Maja kultúra:** teljes napfogyatkozások megfigyelése, pontosan ismerték egyes bolygók keringési idejét.

- **Görögország csillagászata:**

Kiemelkedő helyet foglal el a csillagászat történetében. A görögök a megfigyeléseken túl magyarázatot is kerestek az égi jelenségekre. Itt alakult ki az a kétfajta világnézet, a geocentrikus (Föld középpontú - Ptolemaiosz) illetve a heliocentrikus (Nap középpontú - Kopernikusz), amelyek harca váltakozó eredménnyel két évezreden át tartott.

További neves képviselői: Arisztarkhosz, Arisztotelész, Hipparkhosz.

- **Tycho Brahe és Kepler munkássága:**

Tycho Brahe (1546-1601) dán csillagász ennek a korszaknak a legtermékenyebb megfigyelő csillagásza volt.

Kepler törvényei segítségével kifogástalanul lehetett magyarázni a bolygók mozgását.

- **Galilei és Newton csillagászati munkássága**

Galilei: a távcső megalkotása, heliocentrikus világkép igazolása, inkvizíció, "...és mégis mozog a Föld.,,

- **Sir Isaac Newton**

Közös alapra helyezte a kepleri égi mechanika és a Galilei-féle földi mechanika törvényszerűségeit.

- **A Newton utáni csillagászat**

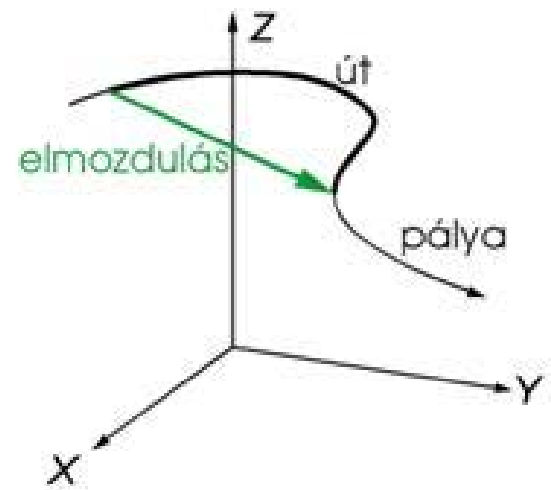
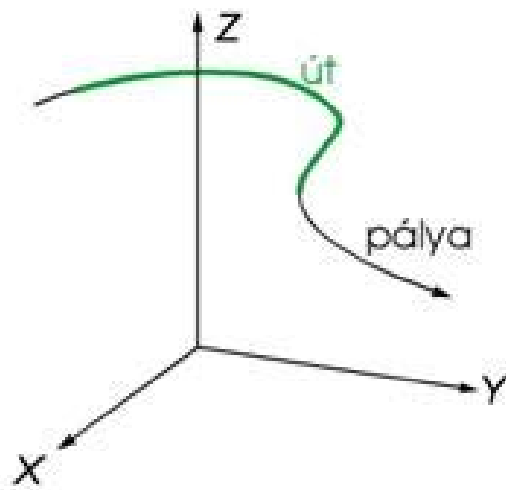
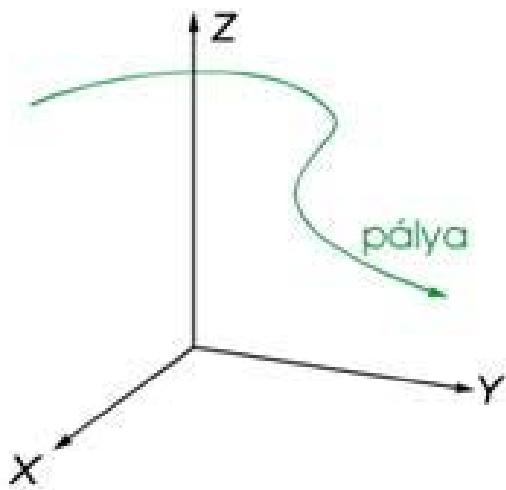
A Newton utáni kor, a XVIII. század, az égi mechanika kibontakozásának korszaka. Biztos elméleti háttérrel (az általános tömegvonzás törvénye) és egyre pontosabb műszerek (távcsövek, időmérő eszközök) birtokában százával születtek a felfedezések.

A mozgás alapfogalmai

- **Mozgásnak** nevezzük testek környezetükhöz viszonyított hely- illetve helyzetváltozását.
- **Vonatkoztatási rendszernek** nevezzük a vonatkoztatási testhez rögzített koordinátarendszert, amelyhez más testek helyét, helyzetét viszonyítjuk.

A mozgás leírása, jellemzői a vonatkoztatási rendszer megválasztásától függenek.

- **pálya:** az a folytonos vonal, amelyet a test mozgása közben befut.
- **út:** a pálya mentén mért távolság, melyet a test ténylegesen megtesz.
- **elmozdulás:** a mozgás kezdőpontjából a végpontjába mutató vektor.



A mozgás viszonylagossága

A nyugalom és a mozgás leírása függ a választott vonatkoztatási rendszertől.

pl. A vonaton ülő ember a vagonhoz képest nyugalomban van, a peronhoz képest mozog.

A mozgást leíró fizikai mennyiségek

A sebesség

A sebesség a megtett út és a megtételéhez szükséges időtartam hányadosaként értelmezett fizikai mennyiség.

Jele: v (latinul velocitas)

Képlete: $\mathbf{v} = \frac{\Delta \mathbf{s}}{\Delta t}$

SI mértékegysége: $[v] = \frac{m}{s}$

Származtatott vektormennyiség.

Kapcsolat a mértékegységek között

$$1 \frac{km}{h} = \frac{1000 m}{3600 s} = \frac{1}{3,6} \frac{m}{s}$$



$$1 \frac{m}{s} = 3,6 \frac{km}{h}$$

$$1 \frac{m}{s} = 100 \frac{cm}{s}$$

Átlagsebesség

A mozgás során megtett összes út és az eltelt időtartam hányadosát átlagsebességnek nevezzük.

$$\text{átlagsebesség} = \frac{\text{összes megtett út}}{\text{közben eltelt idő}}$$

$$v_{\text{átl.}} = \frac{\Delta s_{\text{ö}}}{\Delta t_{\text{ö}}}$$

A gyorsulás

A sebesség megváltozásának és az eltelt időtartam hányadosaként értelmezett fizikai mennyiség.

Jele: **a** (latinul acceleratio)

Képlete: **$a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$**

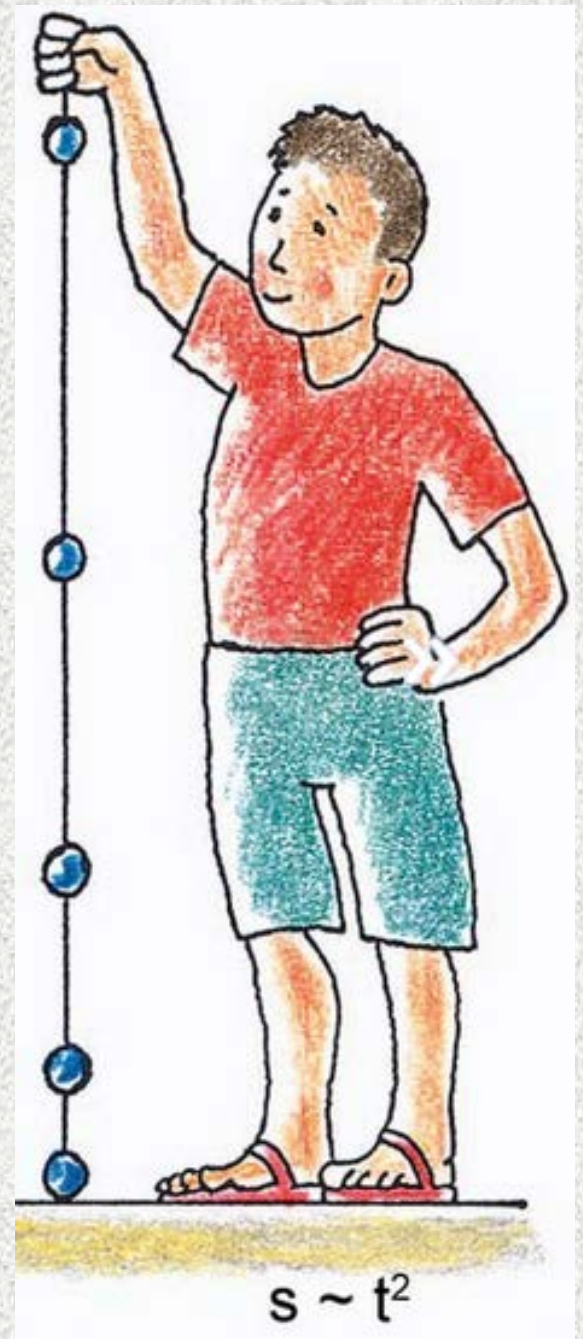
SI mértékegysége: $[a] = \frac{m}{s^2}$

Származtatott vektormennyiség.

Szabadesés

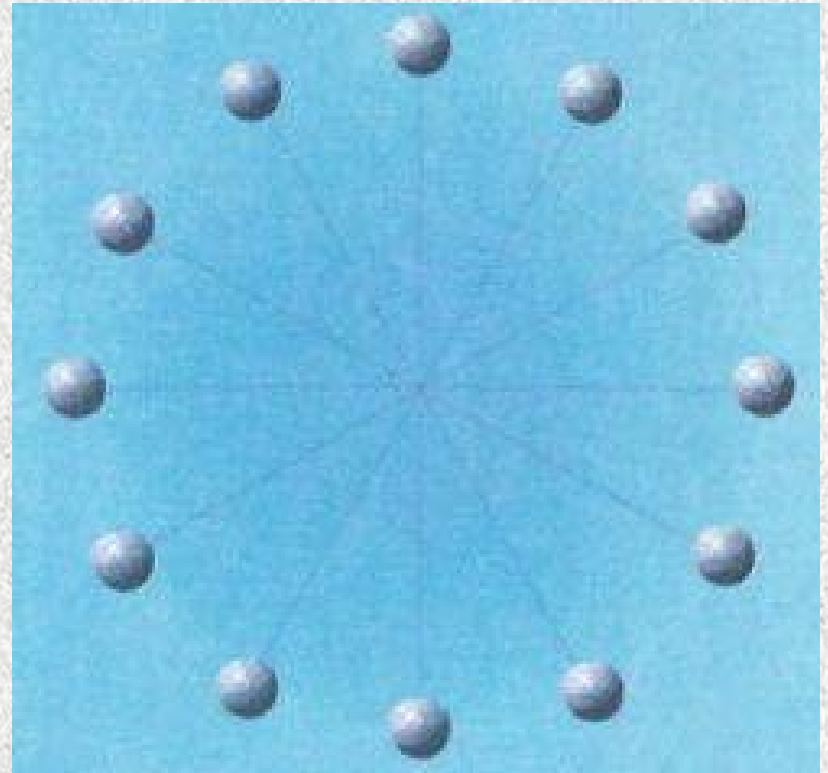
Egy test szabadon esik, ha mozgása során rajta csak a Föld vonzó hatása érvényesül vagy minden egyéb hatás a gravitáció mellett elhanyagolható.
Valójában, csak légüres térben eső tárgyak mozgása szabadesés.

Kísérlet ejtő zsinórral.



Egyenletes körmozgás

Azt a mozgást nevezzük egyenletes körmozgásnak, ahol teljesül, hogy a mozgás pályája egy kör, a test
egyenlő idők
(bármekkora is ezek)
alatt egyenlő íveket fut be.



Egyenletes körmozgás jellemzői

Az egyenletes körmozgás a periodikus mozgások közé tartozik, mert van ismétlődő része (a körpálya megtétele), melyet periódusnak nevezünk.

periódus idő:

Egy periódus megtételéhez szükséges idő

Jele: T $[T] = s$

fordulatszám:

A fordulatok számának (z) és az eltelt időnek (t) hányadosa.

Jele: n képlete: $n = \frac{z}{t}$

Mértékegysége: $[n] = \frac{1}{s}$

Szemléletesen:

A fordulatszám számértékileg megadja az egységnyi idő alatt megtett fordulatok számát.

$$n = \frac{1}{T}$$

Kerületi sebesség:

A megtett körív (i) és az eltelt időnek (t) hányadosa.

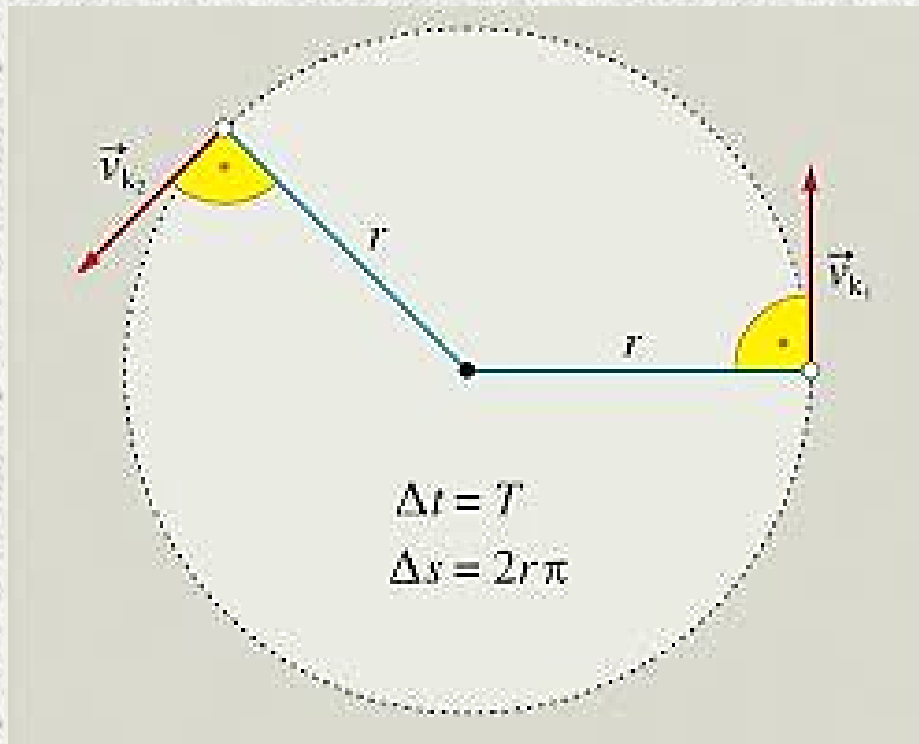
Jele: v_k képlete: $v_k = \frac{i}{t}$

Mértékegysége: $[v_k] = \frac{m}{s}$

1 periódusra felírva:

$$v_k = \frac{2 \cdot r \cdot \pi}{T} = 2 \cdot r \cdot \pi \cdot n$$

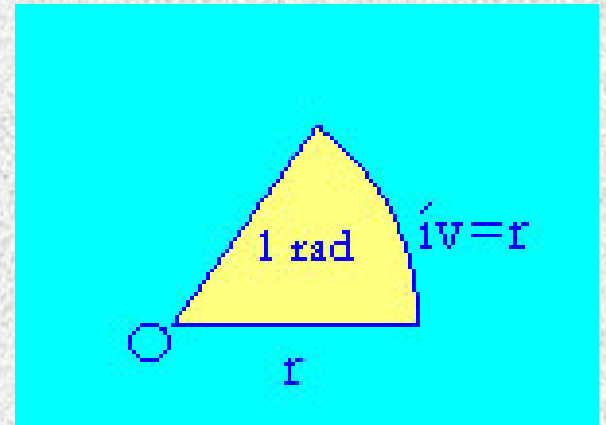
A kerületi sebesség iránya



A kerületi sebesség nagysága állandó, iránya változik, mindig a körpálya érintőjének irányába esik.

ív mérték

*Az ívmérték egysége az a szög, amelyhez tartozó körív hossza egyenlő a kör sugarával.
Neve: 1 radián.*



$$\alpha_{rad} = \frac{i}{r}$$

$$\text{ha } i = r, \text{ akkor } \alpha_{rad} = \frac{i}{r} = \frac{r}{r} = 1$$

Az átváltást a két mértékegység között az alábbi aránypár alapján számíthatjuk:

$$\frac{\alpha_{rad}}{\pi} = \frac{\alpha}{180^0}$$

szögsebesség

Az egyenletes körmozgást végző testhez a kör középpontjából húzott sugár (vezérsugár) szögelfordulásának és a szögelfordulás (melyet radián egységben adunk meg) idejének hányadosát szögsebességnek nevezzük.

Jele: ω (omega).
$$\omega = \frac{\alpha_{\text{rad}}}{t} = \frac{2\pi}{T}$$

Mértékegysége :
$$[\omega] = \frac{[\alpha_{\text{rad}}]}{[t]} = \frac{1}{s}$$

A szögsebesség és a kerületi sebesség közötti matematikai kapcsolat a $\mathbf{v}_k = \mathbf{r} \cdot \boldsymbol{\omega}$ összefüggéssel fejezhető ki.

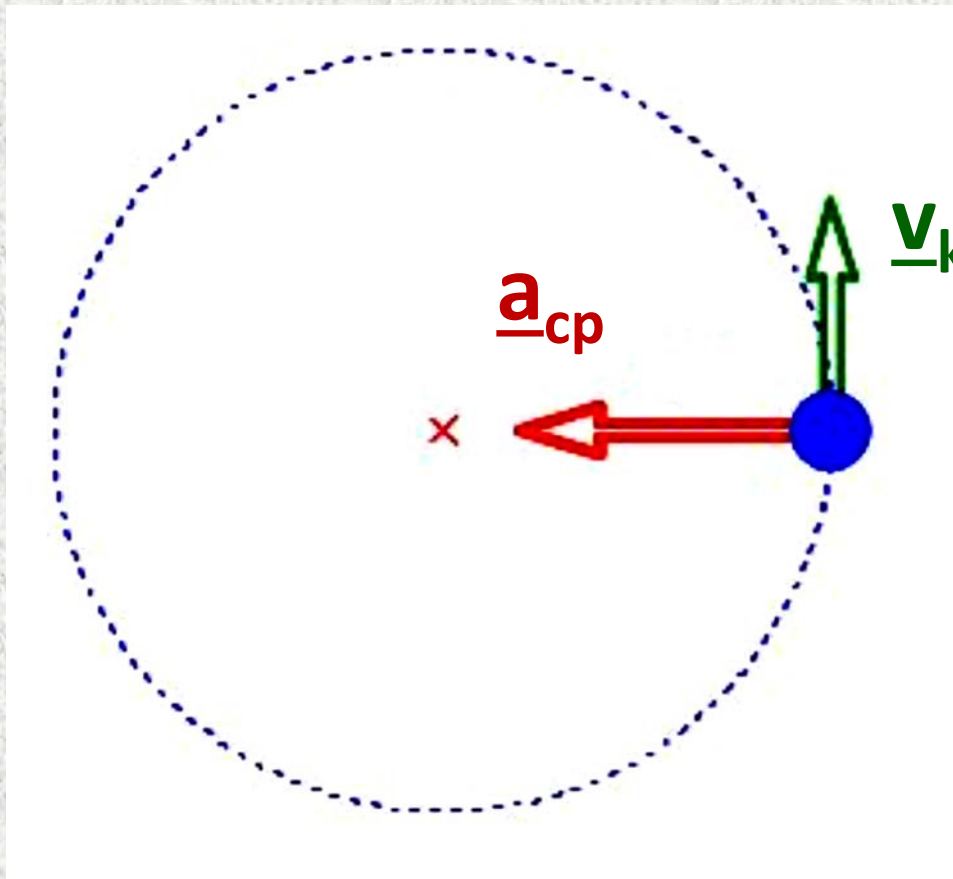
Centripetális gyorsulás

Az egyenletes körmozgást végző test sebességének nagysága állandó, iránya pillanatról pillanatra változik, tehát van gyorsulása. Ez a gyorsulás a kör középpontjába mutat, és centripetális (középpontba mutató) gyorsulásnak nevezzük.

A centripetális gyorsulás kiszámítása:

$$a_{cp} = \frac{v_k^2}{r} = \omega^2 \cdot r$$

összefüggés adja meg, ahol a_{cp} centripetális gyorsulást, v_k a kerületi sebességet, ω a szögsebességet, r a körpálya sugarát jelöli.



A centripetális gyorsulás merőleges a kerületi sebességre, ezért csak annak irányát tudja megváltoztatni.

Tájékozódás a földi térben

LÁTÓHATÁR – Horizont

Az a vonal, amely mentén az égbolt és a földfelszín érintkezni látszik

Égtájak

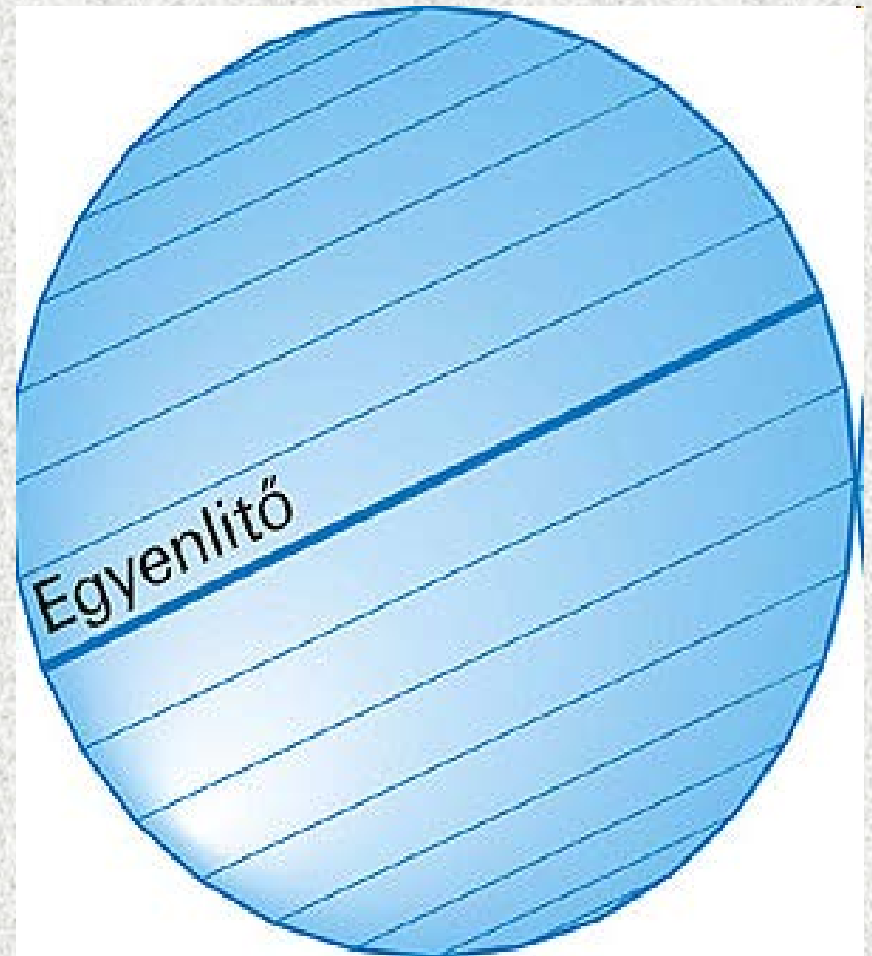


Földrajzi helymeghatározás a földgömbön

- Földrajzi fókálózat segítségével történik
- A földrajzi fókálózat szélességi körökből és hosszúsági körökből (meridián) áll.

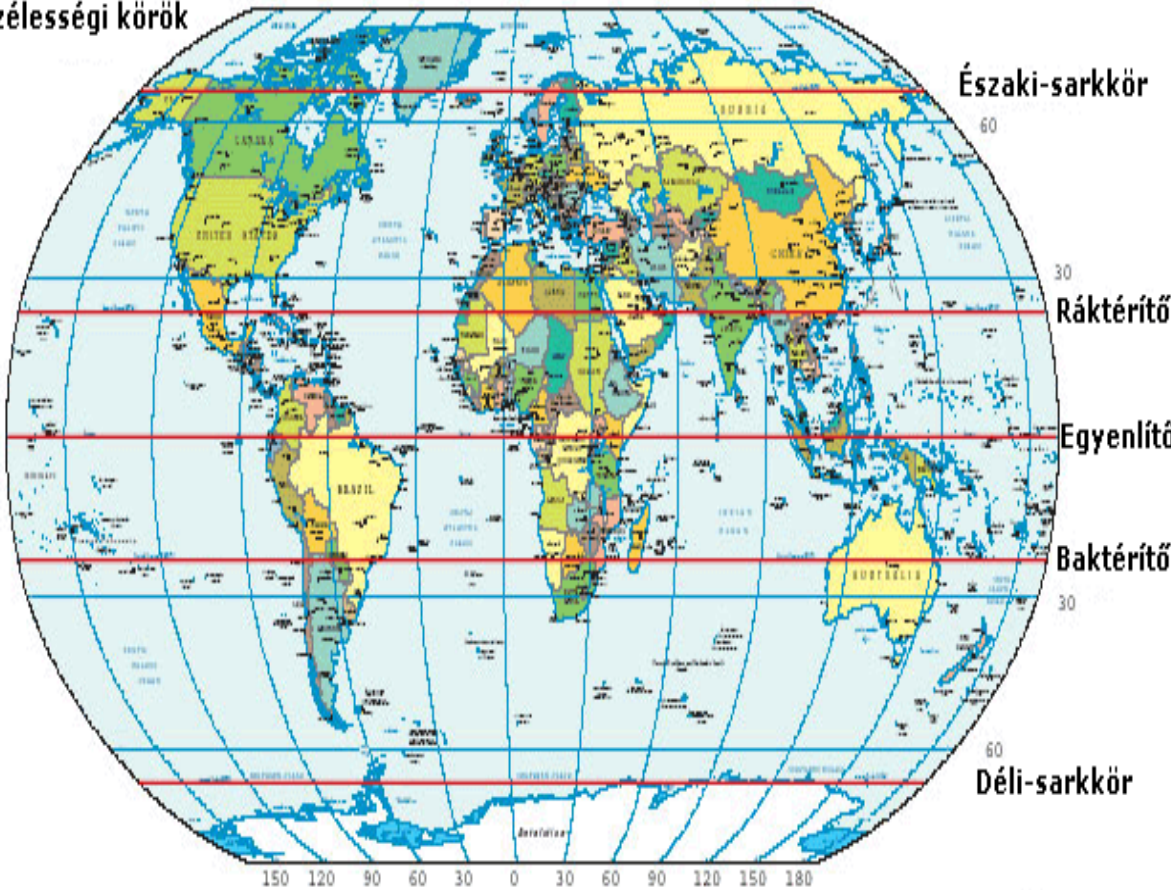
Szélességi körök

- Egymással párhuzamosak
- az Egyenlítő északi és déli félgömbre osztja a Földet
- értékei 0° és 90° között váltokozhatnak



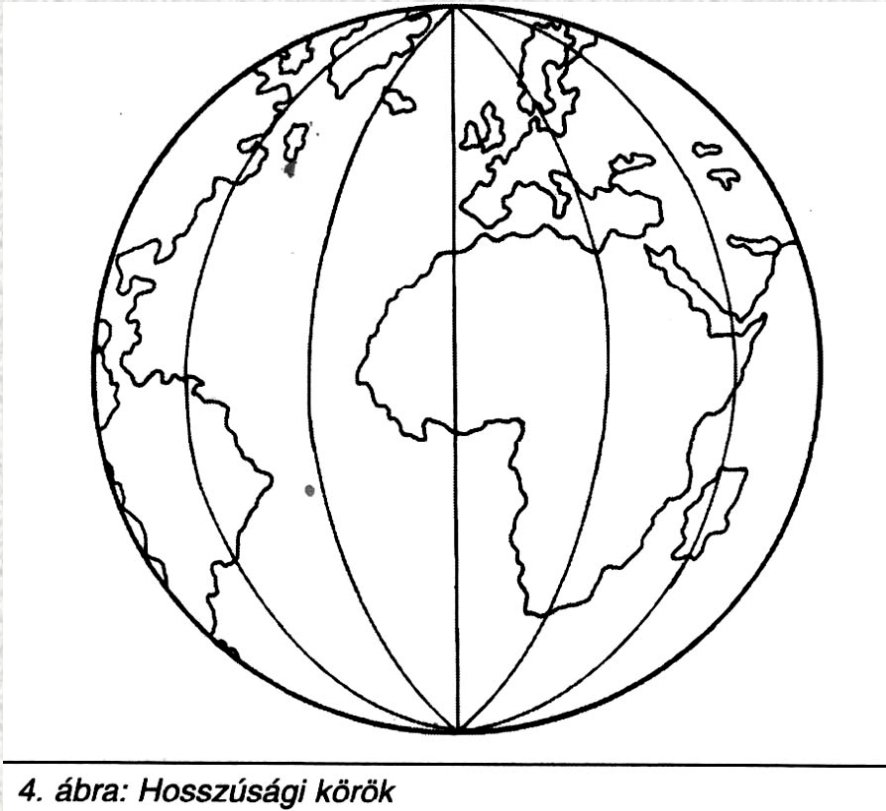
Nevezetes szélességi körök

Nevezetes
szélességi körök



- $66,5^{\circ}$ ÉSZ - Északi sarkkör
- $23,5^{\circ}$ ÉSZ - Ráktérítő
- 0° - Egyenlítő
- $23,5^{\circ}$ DSZ - Baktérítő
- $66,5^{\circ}$ DSZ - Déli sarkkör

Hosszúsági körök



- kezdő hosszúsági kör:
Greenwichben lévő
csillagvizsgálón áthaladó
délkör (1884-től,
megállapodás alapján)
- a greenwichi délkör nyugati
és keleti félgömbre osztja a
Földet
- értékei 0° és 180° között
váltakozhatnak
- Hosszuk egyenlő

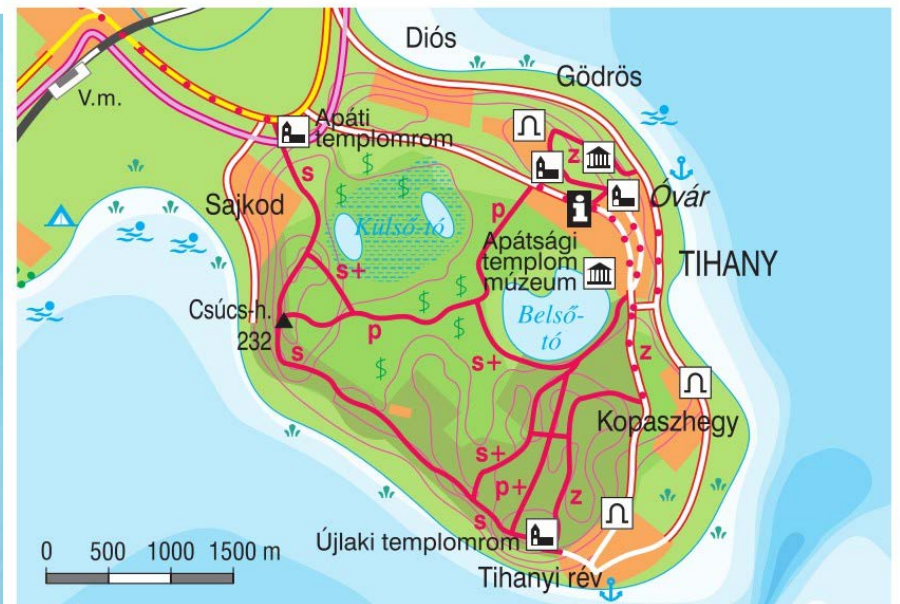
Térképismeret



- ✓ A ***térkép*** felülnézetben, arányosan kisebbítve és síkban kiterítve ábrázolja a Földet vagy annak részletét.
- ✓ A kisebbítés mértékét ***méretarány***al fejezzük ki.



90.4. Műholdkép a Tihanyi-félszigetről



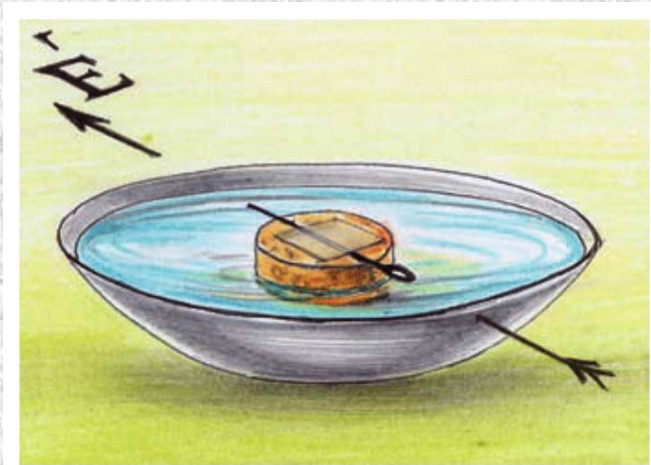
90.5. A Tihanyi-félsziget turisztatérképén

A térképeken mindig feltüntetik a kisebbítés mértékét is. Ha a térkép **méretaránya** 1 : 200 000, akkor a térképen mért 1 cm a valóságban 200 000 cm-nek felel meg.



Az **iránytű** egy mágnesezett acélmutató, amely egy függőlegesen álló tű hegyén forog. A kör alakú számlapon az égtájak kezdőbetűi láthatók.

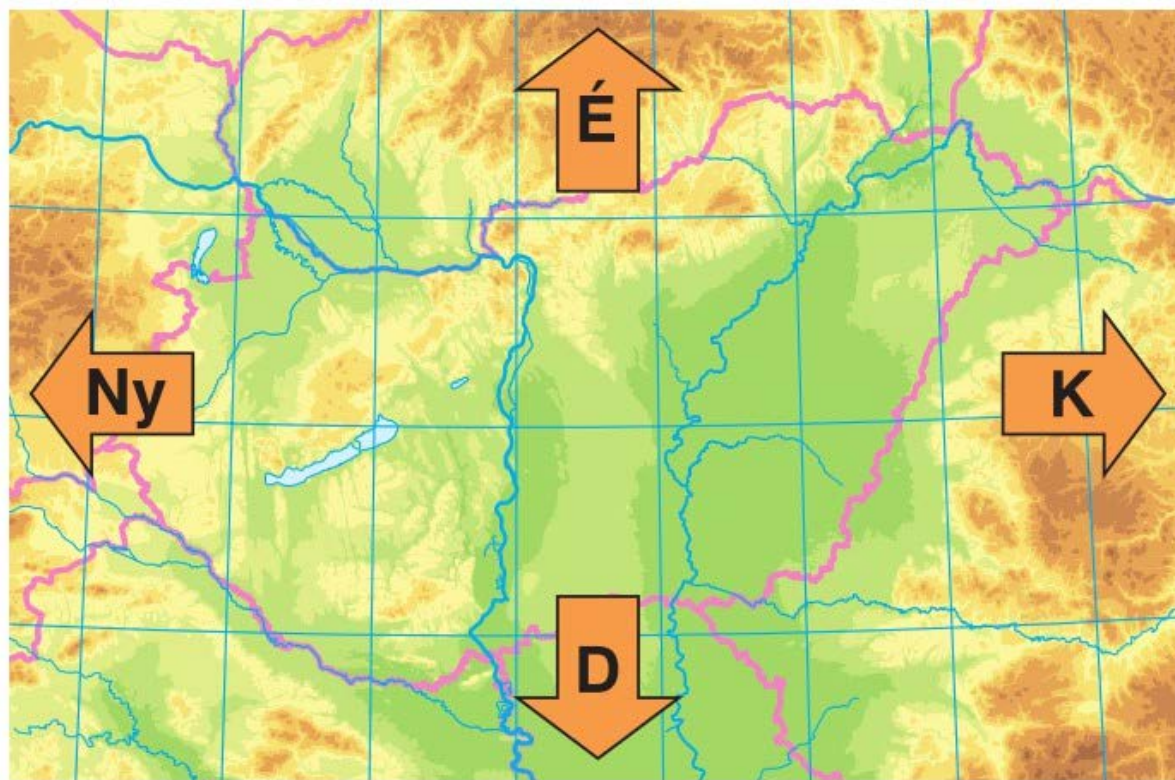
A függőleges tengelyre helyezett mágnesű **mindig észak–dél irányba áll be**. Ennek az az oka, hogy a Földnek mágneses környezete van, amely a mágnes mindig ugyanabba az irányba fordítja. A mágnesű sötét (vagy színezett) vége mutatja, merre van észak.



93.3. Iránytűt házilag is készíthetünk



Míg a valóságban az iránytű segítségével határozzuk meg az égtájakat, addig a térképen általában a lap **felső széle** jelenti az **északi irányt**, az alsó pedig a délit. Balra van nyugat, jobbra kelet.



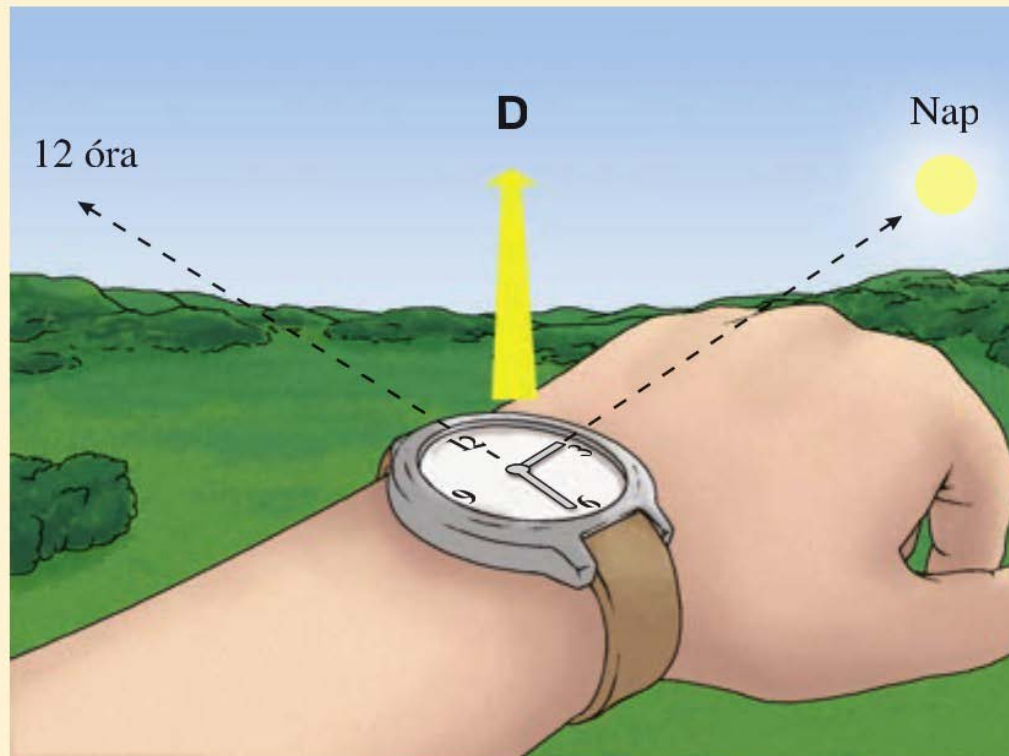
94.2. A fővilágtájak a térképen

Az egyszerűség kedvéért a méretarány alapján minden térképhez **vonalas mértéket** (más néven **arány-mértéket**) készítenek, melyet általában a lap valamelyik sarkában helyeznek el. Segítségével számíthatás nélkül is gyorsan mérhetünk.

TÁVOLSÁGMÉRÉS A TÉRKÉPEN



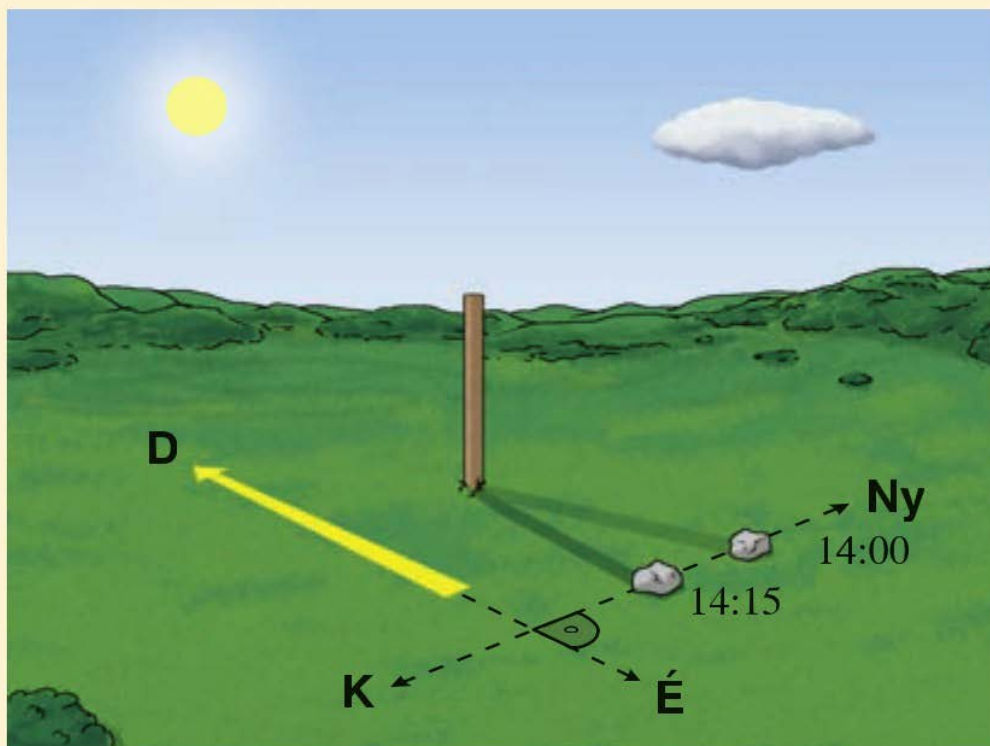
Tájékozódás iránytű nélkül 1.



Tájékozódás órával

Tartsd vízszintesen a számlapos órát úgy, hogy a kismutató a Nap felé mutasson! A kismutató és a 12-es szám közötti szög felezővonala mutatja a déli irányt. (A nyári időszámítás alatt egy órával állítsd vissza az órát, különben pontatlanul kapod meg az irányt!)

Tájékozódás iránytű nélkül 2.



Tájékozás rúddal

Szúrj egy botot (fadarabot) függőlegesen a talajba! Jelöld a bot árnyékát! Negyedóra elteltével ismételd meg a műveletet! Kösd össze az árnyék két végpontját! Ez a vonal adja a nyugat–keleti irányt. Erre merőleges az észak–déli irány.

Tájékozódás iránytű nélkül 3.



Tájékozódás erdőben

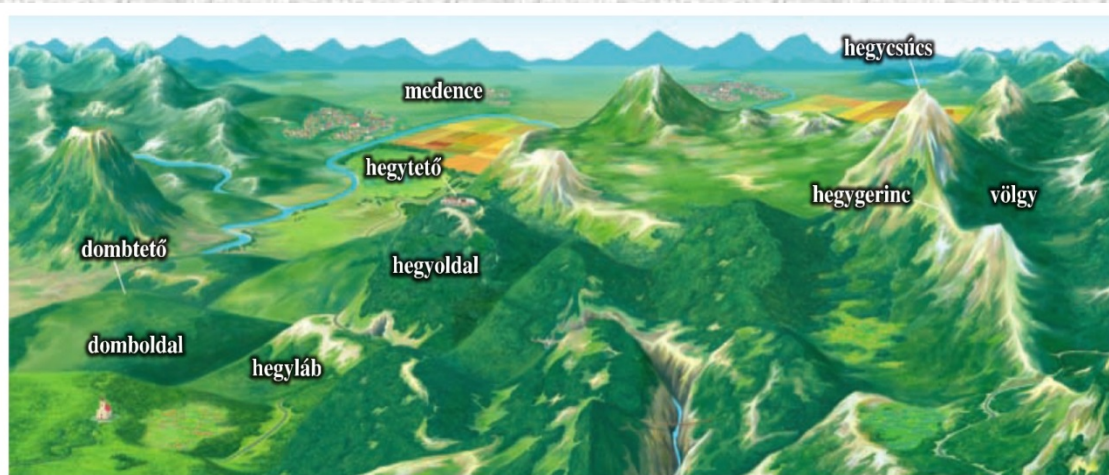
A fák tövén levő mohák főként az északi (nedvesebb) oldalon telepednek meg. Itt rendszerint tömött zöld bevonatot képeznek, míg a déli oldalon barnás-sárgás színűek.

A kivágott fák tönkjeinek gyűrűi a déli oldalon nagyobbak, ritkábbak, mint az északi felén.

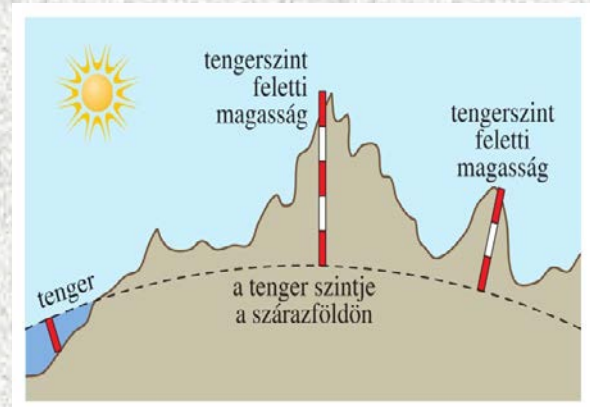
A hangyaboly lankásabb oldala általában dél felé néz.

Domborzati térkép

- Felszínformák összességét **domborzatnak** nevezzük.
- **Felszínformák:** síkság, dombság, hegység
- A felszín magasságát a **tengerszinttől mérik** (Balti-tengertől)
- A domborzati térkép a **felszínt színekkel és magassági számokkal** mutatja.



97.3. A különböző felszínformák együttesen alkotják a domborzatot

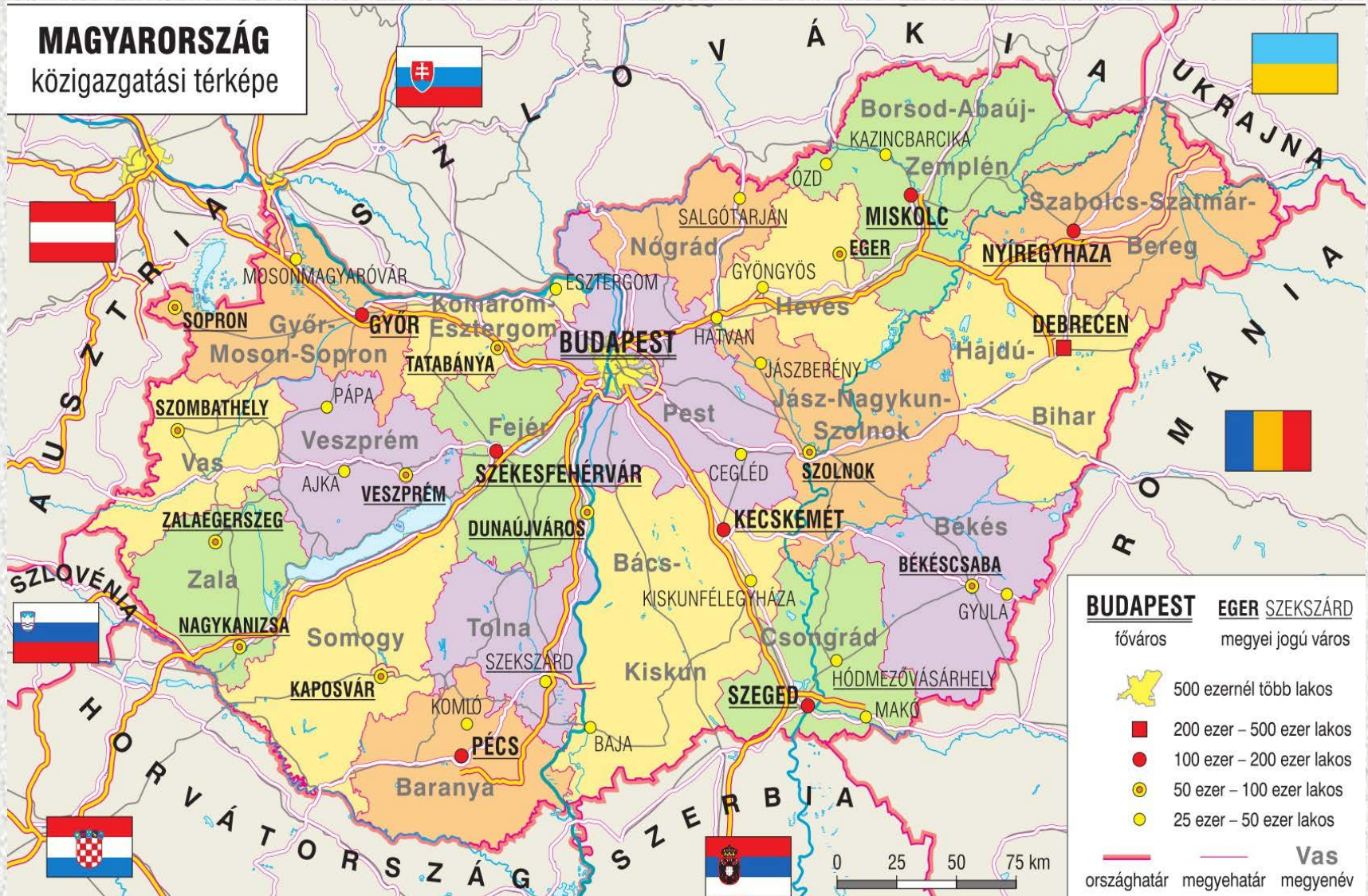


97.1. A felszínformák magasságát a tengerszintjéről mérjük

A kék szín a vizeket jelöli a térképen. Minél szélesebb a folyó, annál vastagabb vonal ábrázolja a térképen. Az óceánok, tengerek, tavak mélységét a kék szín sötétebb árnyalatai és a mélységi számok mutatják. A folyók, tavak vízfelületének tengerszint feletti magasságát aláhúzott kék szám jelzi.

A folyó- és állóvizek fontos tájékozódási pontok a térképeken, ezért még a kis méretarányú térképekről sem hiányoznak. Fő folyóink a Duna és a Tisza, legnagyobb tavaink a Balaton, a Fertő tó és a Velencei-tó.

Közigazgatási térkép: Megyéket, településeket, fontosabb útvonalakat mutatja meg.



A közlekedés lehet:

➤ Szárazföldi: vasúti, közúti

➤ Légi

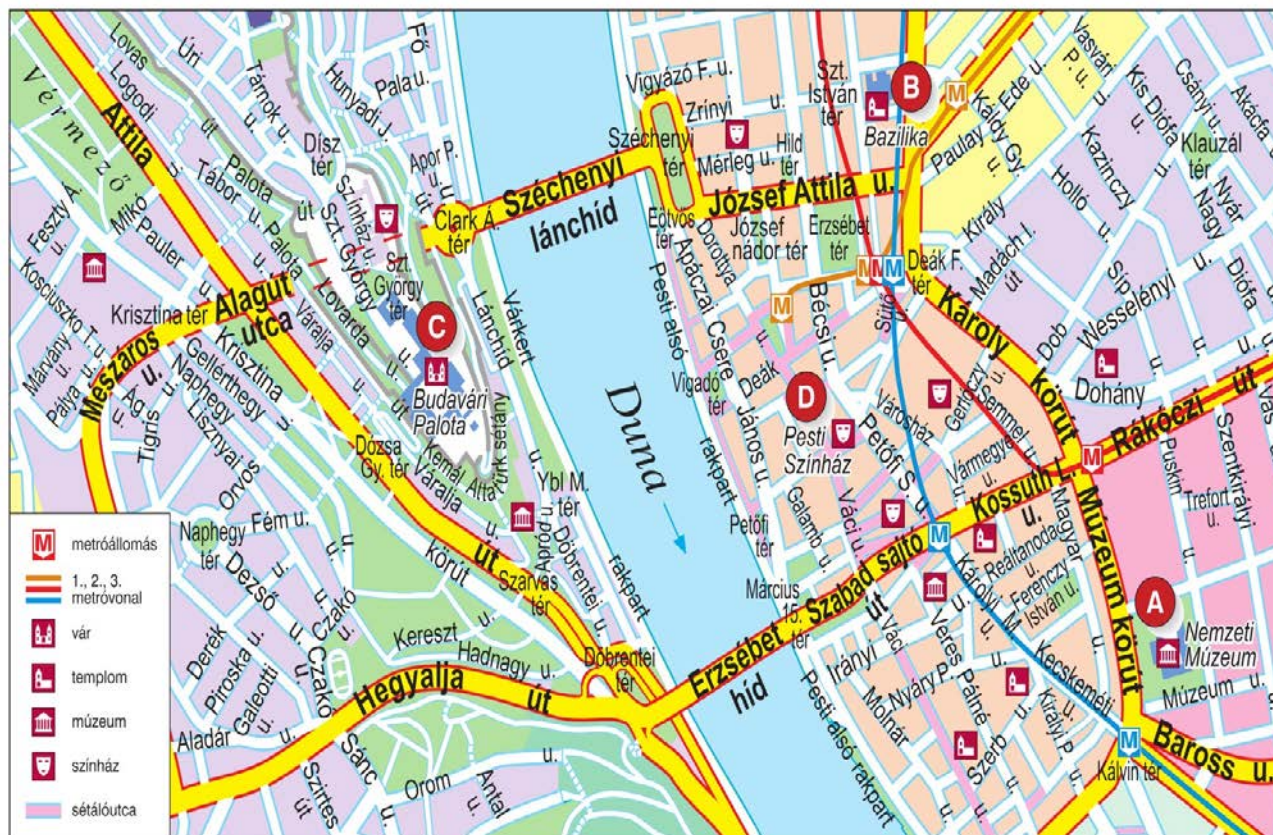
➤ Vízi



102.3. ➤ Utazz képzeletben Debrecenből Budapestre autópályán és vasúton! Milyen települések mentén haladsz? Olvasd le a térképészletről!

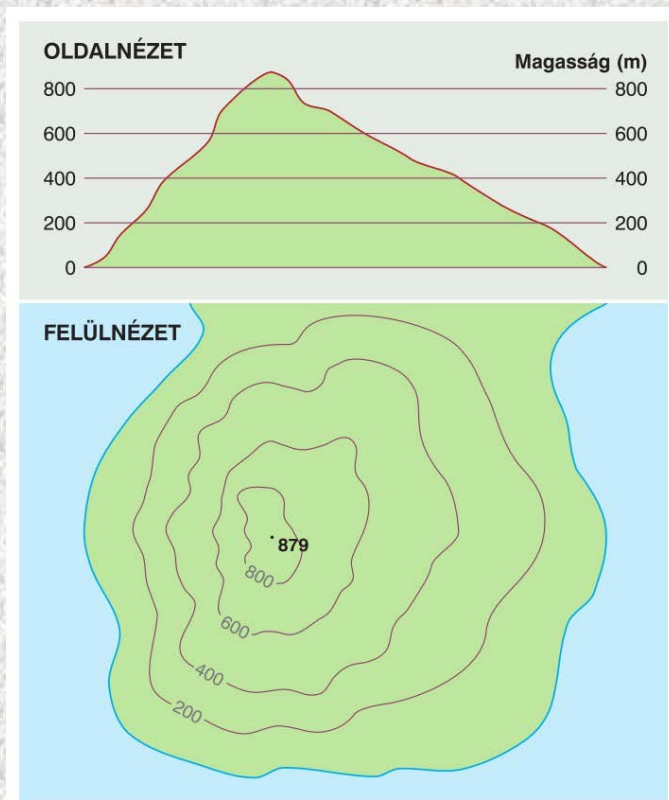
Településtérkép

Leolvasható a település úthálózata, tömegközlekedése, nevezetességei, szállodái, éttermei.



103.3. ► Melyik metróra és hány megállót kellene utaznod, hogy a Nemzeti Múzeumból (A) eljuss a Szent István-bazilikáig (B)? Melyik hídon mennél át innen Budára, ha a Budavári Palota (C) az úti cél?


Turistatérkép





104.2. A felszínformákat szintvonalakkal ábrázolják. A rajtuk lévő szám a tengerszint feletti magasságot jelöli




105.2. Turistajelzések jelölése a térképen

- forráshoz vezet

 sétaút, a főútvonalakat köti össze

 településhez vezet,

 csúcsra vezető út

 főútvonal

 barlanghoz vezet