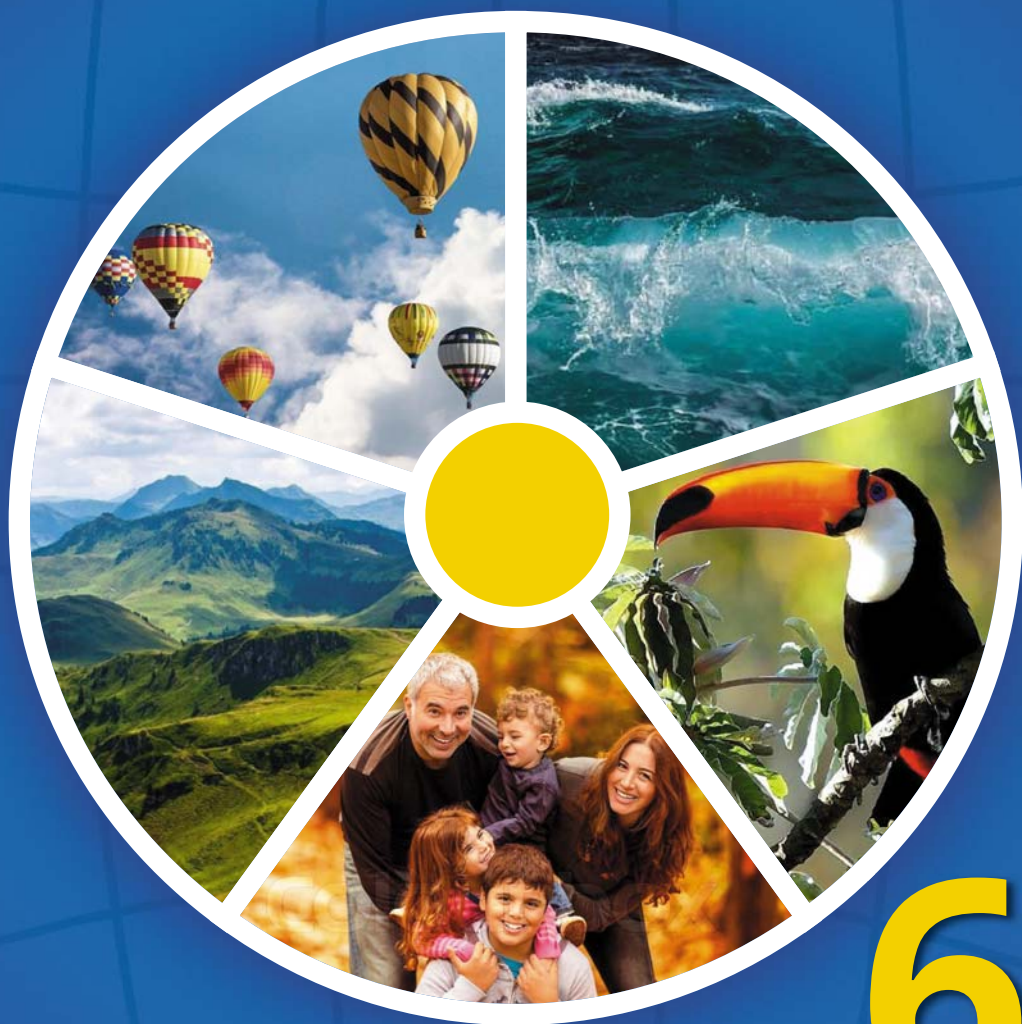


Генеза

НОВА УКРАЇНЬКА  
ШКОЛА

Gilberg Tetyana, Dovhany Andrij, Szovenko Valerij

# FÖLDRAJZ



6







## ДЕРЖАВНИЙ ГІМН УКРАЇНИ

Музика *Михайла Вербицького*  
Слова *Павла Чубинського*

Ще не вмерла України і слава, і воля,  
Ще нам, браття молодії, усміхнеться доля.  
Згинуть наші воріженьки, як роса на сонці.  
Запануєм і ми, браття, у своїй сторонці.

*Приспів:*

Душу й тіло ми положим за нашу свободу,  
І покажем, що ми, браття, козацького роду.

Gilberg Tetyana, Dovhany Andrij,  
Szovenko Valerij

# FÖLDRAJZ

Tankönyv az általános középoktatási intézmények 6.  
osztálya számára

*Ukrajna Oktatási és Tudományos Minisztériumának ajánlásával*



Київ  
ТОВ «Генеза»  
2023



УДК 911\*кл6(076.5)  
Г47

Перекладено за виданням:  
Географія: Підручник інтегрованого курсу для 6 класу закладів загальної  
середньої освіти / Гільберг Т. Г. [та ін.]. — Київ, Генеза, 2023.

Авторський колектив:  
Тетяна Гільберг, Андрій Довгань, Валерій Сovenко

*Рекомендовано Міністерством освіти і науки України*  
(наказ Міністерства освіти і науки України від 08.03.2023 № 254)

**Видано за рахунок державних коштів.**  
**Продаж заборонено**

*Відповідає модельній навчальній програмі*  
*«Географія. 6–9 класи»*  
*для закладів загальної середньої освіти*  
(автори: Запотоцький С.П., Карпюк Г.І., Гладковський Р.В.,  
Довгань А.І., Сovenко В.В., Даценко Л.М., Назаренко Т.Г.,  
Гільберг Т.Г., Савчук І.Г., Нікитчук А.В., Яценко В.С.,  
Довгань Г.Д., Грома В.Д., Горовий О.В.)

**Гільберг Т. Г.**

Г47 Географія : підр. для 6-го кл. з навч. угорськ. мовою  
закл. заг. серед. освіти / Тетяна Гільберг, Андрій  
Довгань, Валерій Сovenко; пер. Тібор Іжак. — Київ :  
Генеза, 2023. — 240 с. : іл.

ISBN 978-617-8353-09-4.

Підручник реалізує концептуальні ідеї програми (авт.  
Запотоцький С.П., Карпюк Г.І. та ін.), спрямованої на  
формування в учнів цілісної картини світу.

Зміст, структура та методичний апарат підручника  
створюють умови для інтерактивного та індивідуального  
навчання учнів.

УДК 911\*кл6(076.5)

ISBN 978-617-8353-09-4 (угор.)  
ISBN 978-617-8353-08-7 (укр.)

© Гільберг Т.Г., Довгань А.І.,  
Сovenко В.В., 2023  
© ТОВ «Генеза», оригінал-  
макет, 2023  
© Іжак Т. Й. переклад  
угорською мовою, 2023

## KEDVES HATODIKOSOK

Ebben a tanévben egy új tantárgyat fogtok tanulni – a földrajzot. A „Természet megismerése”, „A környezet” vagy „A természettudományok” integrált tantárgyaknál részben már megismerkedtetek a földrajzi objektumokkal és jelenségekkel. Ezek egyesítették az összes természettudományt: földrajzt, biológiát, fizikát, kémiát, csillagászatot és ökológiát.

Ebben az évben ajánljuk nektek elmélyedni a földrajz csodálatos világában – bolygónkat, a Földet vizsgáló tudományban. Mint a múltban sok természetkutató, Ti is hosszú, néha nem könnyű utat fogtok leküzdeni. Meggyőződésünk azonban, hogy nem féltek a nehézségektől. Utazásunk rendkívül érdekes és hasznos lesz, mert a Föld felfedezése – egy igazi kaland.

A földrajz tanulmányozása során saját szemetekkel látjátok meg, milyen változatosak és érdekfeszítőek a természeti jelenségek. Többet ismertek meg az élettelen természet titokzatos és csodálatos objektumairól; megtanultok megfigyelni, kutatni, modellezni, saját projekteket megvalósítani, keresni a környezeti problémák megoldásának útjait, megismerni a természet jellemzőit, összefüggéseit, megérteni a törvényszerűségeit, ésszerűen viselkedni a természetben, szeretni a körülöttek lévő világot.

A tankönyv megbízható segítőtársatok lesz a földrajzi ismeretek és felfedezések útján. A könnyebb használat érdekében a tananyag fejezetekre, témákra és paragrafusokra van felosztva. A paragrafusok mindegyike különféle földrajzi objektumokról, folyamatokról és jelenségekről tartalmaz információkat. A tankönyv anyagának könnyebb elsajátításában tájékozódási jelek segítenek.

## TÁJÉKOZÓDÁSI JELEK



Megfigyeljük, kutatjuk, modellezük, mérjük



Megoldjuk a problémákat



Információkkal dolgozunk



Csoportokban (párokbán) dolgozunk



Megállapítjuk a természet törvényeit



Megjegyezzük



Törődünk a környezettel



Hozzáértő geográfusok klubja

A tájékoztatói jelek felhívják a figyelmet egyes témák főbb részeire, tevékenységváltozatokra, a különböző típusú feladatok és kutatások elvégzésére.

A tankönyvvél végzett munka során figyelmesen olvassátok el a szöveget és elemezzétek. Figyeljete a kiemelt szavakra. Ha egy adott téma érdekel benneteket, és többet szeretnétek megtudni, használjátok a QR-kódot, vagy az útbaigazítást. Érdekes kiegészítő tájékoztatást, különböző, otthon önállóan elvégezhető kutatás leírását találhatjátok meg.

A tankönyv szövegét színes fotók, rajzok, infografikák, térképek, térképsémák kísérik, melyek fontos földrajzi információkat hordoznak. Figyelmesen nézzétek meg, olvassátok el és elemezzétek őket. Ők segítséget nyújtanak az oktatási feladatok, problémás és vitás kérdések megoldásában.

A kérdések és feladatok magukban foglalják az előző órák anyagának felidézését, a saját élettapasztalatok beépítését, valamint az önálló információkeresés megtanulását. Képesek lesztek javaslatot tenni a feltételezésére (hipotézisére), elemezni a megfigyelt adatokat, és következtetéseket levonni. A feladatokat térkép segítségével végezzétek el, hiszen a térkép a „földrajz nyelve”. A térkép segít az új anyagok jobb megértésében, virtuális utazások megtételében bolygónkon, meglátogatva annak különböző részeit. A kérdések megválaszolásával és a bekezdés végén található „Ellenőrizzük magunkat” feladatainak elvégzésével megszilárdíthatod és elmélyítheted az új anyaggal kapcsolatos ismereteidet.

Reméljük, hogy a tankönyv oldalainak megismerése arra ösztönöz Titeket, hogy szeressétek a szülőföldünket, Ukrainát, hogy harmóniában éljete a természettel.

Üdvözlünk Titeket a tanévkezdés alkalmából! Kívánjuk, hogy a földrajz tanulmányozásával új felfedezéseket valósítsatok meg. Ez a magabiztos kezdés a 6. osztályban váljon a földrajzi ismeretek sikeres kezdetévé.

*Tisztelettel – a szerzők*



## 1.§ Miért szükséges tanulmányozni a földrajzt

Semmi sem fejleszti úgy az emberi elmét, mint a földrajz.

*Immanuel Kant, német filozófus*

- ▶ *Hogyan értelmezik Immanuel Kant, német filozófus szavait?*
- ▶ *Emlékezzetek vissza, a földrajz melyik tudománycsoportba tartozik. Milyen egyéb tudományok tartoznak ebbe a csoportba?*

**1. Mit tanulmányoz a földrajz?** A földrajz (geográfia) – az egyik legősibb tudomány. A nevét Eratoszthenész adta több mint 2200 évvel ezelőtt. A „geográfia” szó görögül „földleírást” jelent (geo – „föld”, graphein – „írni”).

 *Tudjátok meg, ki volt Eratoszthenész, és mi volt a legjelentősebb eredménye a földrajz területén.*

 A **földrajz** – tudomány a Földről és természetvilágáról, népességéről és annak gazdasági tevékenységéről, valamint az ember és a természet kölcsönhatásáról.

A földrajz a Föld felszínét kutatja: kontinenseket és óceánokat, szigeteket és tengereket, folyókat, országokat, tűzhányókat, talajokat, domborzatot stb. A geográfusok nemcsak a természeti objektumokat és jelenségeket tanulmányozzák, hanem azt is, hogy mit alkottak az ember gazdasági tevékenységének eredményeként (települések, közlekedés, vállalatok stb.).

A *földrajzi objektumokat* egy adott területen való elhelyezkedésük alapján jellemzik, ahol kölcsönhatásba lépnek egymással, így bolygónk egyedi megjelenését alakítják ki.

• *Figyeljétek meg Ukrajna domborzati térképét a kezdőlapon vagy az iskolai atlaszban. Hozzatok fel példákat a földrajzi objektumokra!*

 Határozzátok meg, melyik, számos európai országban és különösen Ukrajna területén található természeti objektum szerepel az UNESCO világörökségi listáján.

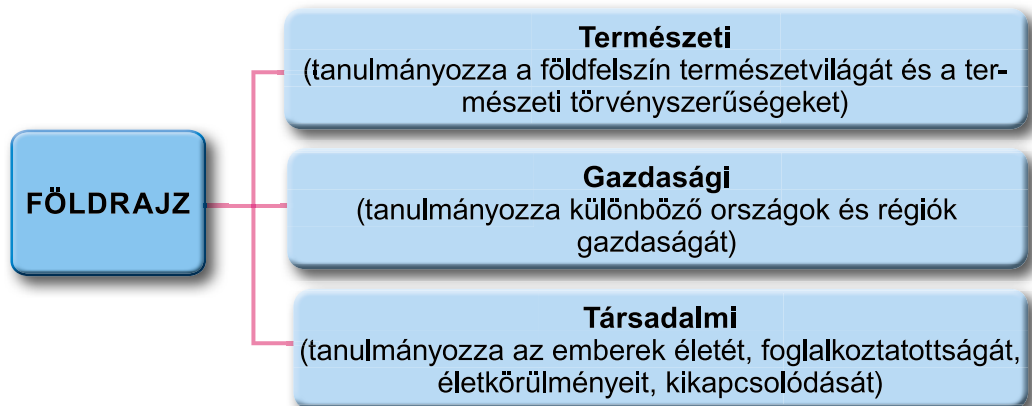
 **Património** – a kulturális és természeti örökség objektumait kutató ifjúsági mozgalom szimbóluma.







**2. Milyen tudományágak tartoznak a földrajztudományhoz.** A földrajzi tudományok teljes komplexuma három nagy csoportból áll (1. ábra).



1. ábra. A földrajztudomány összetevői

Külön földrajzi tudományágként különböztetik meg a *térképészetet* (kartográfiát). Ez a tudományág foglalkozik földrajzi térképek szerkesztésével és felhasználásával. Nagyon fiatal ágazata – az *elektronikus (számítógépes) kartográfia*, amely foglalkozik a térbeli adatok számítógépes feldolgozásával. Még egy tantárgy található a földrajz és a modern technológia érintkezési határán – a GIS (*ang. geographic information system*, földrajzi információs rendszer).



Tegyetek egy képzeletbeli kirándulást, amely korábban tanult földrajzi objektumokat tartalmaz, internetes források („Google Earth”, „Google maps” stb.) felhasználásával.

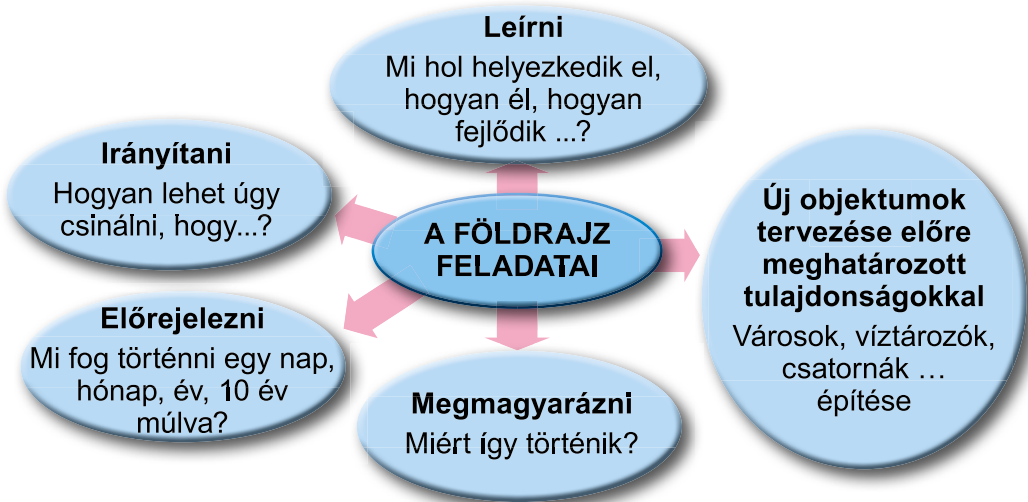
Határozzátok meg **csoportokra osztódva**, mit tanulmányoznak a következő tudományágak (6 ágazatot választva): éghajlat, oceanográfia, biogeográfia, vízföldrajz, orvosi földrajz, paleogeográfia, turizmusföldrajz, népességföldrajz, közlekedésföldrajz, geoökológia, talajtan, katonai földrajz, mezőgazdasági földrajz, meteorológia.



Szerkesszetek csoportokban egy „Földrajzi fa” modellt. Írjátok rá a földrajzi tudományágak nevét. Indokoljátok meg meg döntéseiteket.

A jelenkori földrajz fő *feladatai* (2. ábra) – meghatározni és tanulmányozni a különböző természeti jelenségek közötti összefüggéseket, az ember környezetre gyakorolt hatásának problémáit, megvédeni és növelni bolygónk értékeit, hogy továbbadhassuk azokat a következő generációknak.

**3. Kik a geográfusok?** A Föld természetvilágát kutató tudósok – a geográfusok, akik a természet- és társadalomtudományok metszéspontjában dolgoznak.



2. ábra. A földrajz feladatai

A múltban a geográfusok többnyire leírták saját megfigyeléseiket. A jelenkorban, a legfontosabb tevékenységük – megmagyarázni a folyamatokat és jelenségeket, azonosítani az okokat és a jövőre vonatkozó előrejelzéseket készíteni.



**Prognózis (előrejelzés)** (görög prognósis – „előzetes ismeretek”) – a különböző jelenségek (természeti, társadalmi stb.) jövőbeli állapotának tudományos előrejelzési folyamata.

A geográfusok megfigyelik és ellenőrzik a környezet állapotát. Ez fontos a természetben végbemenő változások előrejelzéséhez egyes területeken, valamint az egész Földön. Tehát, a fő kérdések, amelyeken a modern földrajztudomány dolgozik: *a miért? a honnan? a hogyan?*



Próbáljatok meg olyan kérdéseket fogalmazni saját településetek természetvilágára vonatkozóan, amelyek a következő szavakkal kezdődnek: *Miért...? Mitől ...? Hogyan...? Чому ...? Білді чого ...? Як ...?*

A földrajztudományt lehetetlen elképzelni térképek nélkül. Bármilyen területen is dolgozik egy földrajztudós, kapcsolatban van a térképekkel: szerkeszteni, olvasni és navigálni rajtuk. *Emlékezzetek vissza, hogy mi is a földrajzi atlasz.*

**Földrajzi rekordok.** A világ egyik legnagyobb atlasza a Klenke atlasz, amit Johanna Klenke holland kereskedő és tudós ajándékozott II. Károlynak 1660-ban. Az atlasz méretei kinyitva 176×231 cm és 41 db rézalapú falitérképet tartalmaz. Súlya 320 kg és a British Museumban őrzik.



Figyeljétek meg a 3. ábrát, és ismerjétek meg a geográfus jellemzőit. Nevezzétek meg közülük azokat, amelyek rátok is jellemzők!



3. ábra. Jellemzők, amelyekkel egy geográfusnak rendelkeznie kell



Szükség van-e lakatlan területek tanulmányozására, felfedezésére (pl. Antarktisz, sivatagok, magas hegységek)?

A földrajz tanulmányozása egységes elképzeléseket alakít ki a Földről. Azok, akik tanulmányozzák a földrajzt, könnyen megmagyarázzák az összes folyamatokat és jelenségeket, amelyek előfordulnak bolygónkon. Például az éghajlatváltozást, az elsivatagosodást, a vízkészlet-megőrzési problémákat, a levegő- és talajszennyezést stb.



Figyeljétek meg a 4. ábrát. Mondjatok saját példákat a földrajzi ismeretek mindennapi életben és szakmai tevékenységben való alkalmazására!



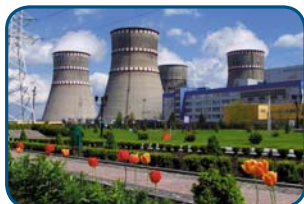
Az útépítésben



A mezőgazdaságban



A katonai tevékenységben



Az ipari termelésben



Ásványkincsek kutatásban és kitermelésében

4. ábra. A földrajzi ismeretek alkalmazása



A földrajz egy világnézeti tantárgy, amely ismereteket ad a minket körülvevő gyorsan változó világról és arról, hogy mind-egyikünk miként hat bolygónkra.

## Röviden a lényegről

A földrajz – tudomány a Földről, annak természetvilágáról, népességéről és gazdasági tevékenységéről, valamint az ember és a természet kölcsönhatásáról. Természeti, gazdasági és társadalomföldrajzt különböztetünk meg. A jelenkori földrajztudomány fő kérdései a miért? honnan? hogyan? A földrajzt kutató tudósokat geográfusoknak nevezik.

## Ellenőrizük magunkat

1. Hozzatok fel példákat a saját vidéken található földrajzi objektumokra.
2. Magyarázzátok meg, miért kell egy modern embernek földrajzt tanulnia. Használják-e családtagjaitok a földrajzi ismereteket? Hozzatok fel példákat.

3. Választható feladat.

**A** Rajzoljatok egy képet a „Földrajz az életemben” témában.

**B** Írjatok fogalmazást a következő témák egyikéből: „Földrajz a modern világban” vagy „Mit várok el a földrajzórától”.

4. Értékeljétek saját tevékenységeiteket az órán. Egészítsétek ki a mondatokat: *Ma megtanultam... Érdekes volt... Azt akarom, hogy...*



Készítsetek információkat (prezentációt) egy ukrán tudós-geográfusról (szabadon választott). Beszéljétek a tudomány fejlődéséhez való hozzájárulásáról.

## 2.§ Mi segít tanulmányozni a Földet

Minden tudomány valódi és jogos célja, hogy az emberi életet új találmányokkal és értékekkel ruházza fel.

*Francis Bacon, angol tudós, politikus*

- Olvassátok el Francis Bacon angol tudós szavait. Magyarázzátok meg őket földrajztudósként.
- Emlékezzetek vissza, mi segített kutatást végezni.
- Mi a találmány?

**1. Milyen eszközöket használnak a geográfusok a kutatásokhoz.** A természeti objektumok és jelenségek tanulmányozásához a geográfusok széles körben használnak különféle eszközöket és berendezéseket. A hagyományos eszközök mellett (*emlé-*



kezzetek vissza azokra, amelyeket már ismertek) modern műszerek és berendezések jelentek meg (5. ábra).

| Helymeghatározó                                                                   | Radar                                                                             | Elektronikus távolságmérő                                                         | Batiszkáf                                                                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  |  |

5. ábra. Modern műszerek és berendezések

A Föld különböző pontjain geológiai expedíciók, tudományos tengeri hajók és automatizált meteorológiai állomások gyűjtik lépésről lépésre az információkat. A földrajz különböző ágainak szakemberei nap mint nap kapnak információkat az űreszközöktől. A sokrétű információk alapján modern elektronikus térképeket szerkesztenek, előrejelzik a természeti jelenségeket és a természeti folyamatok alakulását különböző régiókban.

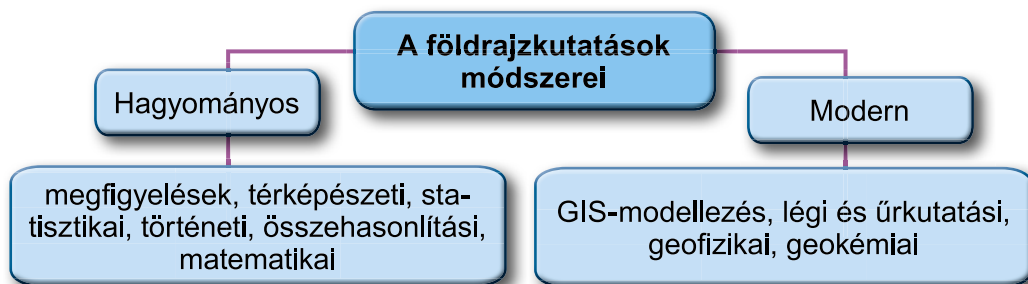


Nézzetek utána, milyen egyéb eszközöket használnak a geográfusok a kutatásokhoz. Jegyezzétek be a füzetbe, amelyek titeket érdekelnek.

## 2. Milyen kutatási módszereket használnak a geográfusok.

Milyen kutatási módszereket ismertek? Milyeket használtatok már?

A földrajzkutatás módszereit hagyományosra és modernre osztják (6. ábra).



6. ábra. A földrajzkutatások módszerei



Gondolkozzatok el, miért kaptak ilyen nevet a hagyományos módszerek. Hozzatok fel példákat olyan tanulmányokra, ahol ezeket felhasználnák. Használjátok fel a QR-kódot.



A modern kutatási módszerek a következők:

- *GIS-modellezés* – egy adott terület modelljének számítógépes programok segítségével történő szerkesztési folyamata;





- *légi és űrkutatási módszer* – távértékelési kutatási módszer technikai eszközökkel. Segítségével tanulmányozzák a természeti komplexumokat, a Föld domborzatát, térképeket szerkesztenek bármely területről;

- *geofizikai kutatásokat* végeznek vízellátási források, termálvizek felkutatására, ásványkincsek lelőhelyeinek tanulmányozásánál. Ezek a kutatások elvégezhetők légi és űrkutatási változatban a Föld felszínéről, valamint vízi környezetben is;

- *a geokémiai módszer* lehetővé teszi a kőzetek relatív korának, a kémiai elemek jelenlétének meghatározását bármely természetes anyagban.

A geográfusok a kutatásokat bizonyos sorrendben végzik el. Először munkatervet készítenek, tanulmányozzák a rendelkezésre álló adatokat, elméletet dolgoznak ki a kutatáshoz, célokat és feladatokat tűznek ki. A második szakasz a terület tanulmányozását, mintavételt, kísérletezést, adatok naplóba való rögzítését foglalja magában. A továbbiakban az információkat feldolgozzák, laboratóriumi kutatásokat végeznek.



Ismerkedjete meg az egészségügyi szakemberek kutatásaival. Milyen módszereket alkalmaznak? Melyiket használják ezek közül a geográfusok?

*Az orvos megvizsgálta a tuberkulózis terjedésének okait X régióban. A helyeket, ahol a járványkitöréseket talált feltüntette a térképre; megfigyelte, hogyan változott a betegségek dinamikája az idő múlásával. A kapott adatokat rögzítette és összesítette.*

### 3. Mi a találmányok jelentősége az emberiség számára.

Mindennapi életünket sok ember által alkotott dolog veszi körül. Az évszázadok során az emberiség a legegyszerűbbektől a legbonyolultabb találmányok felé haladt (7. ábra). *Hozzatok fel saját példákat.*



Fáklya



Elektromos körte



Postagalamb



Elektronikus üzenetek

7. ábra. Az emberiség találmányai

Az ukrán – sokrétű és tehetséges nép. A hazai tudósok évente több ezer találmányt hoznak létre. Például a helikopter feltalálója Ihor Szikorszkij, kijevi repülőgép-tervező volt. 1957-ben Szerhij Koroljov földkörüli pályára bocsátotta az első mesterséges



műholdat. A Lvivi Műszaki Egyetem szakemberei rugalmas szövet-szuperkondenzátort találtak fel, amely napelemtől működik, és akár mobiltelefont is feltölthet.

- Milyen találmányokat ismertek? Mi a jelentőségük az emberiség számára?

Egyes találmányokat azonnal megvalósítanak, mások bonyolult utat járnak be, amíg megkapják a megérdemelt elismerést. Egyesek bejelentik magukat az egész világnak, mások csak köztes szakaszokká válnak az új felfedezéseknél.



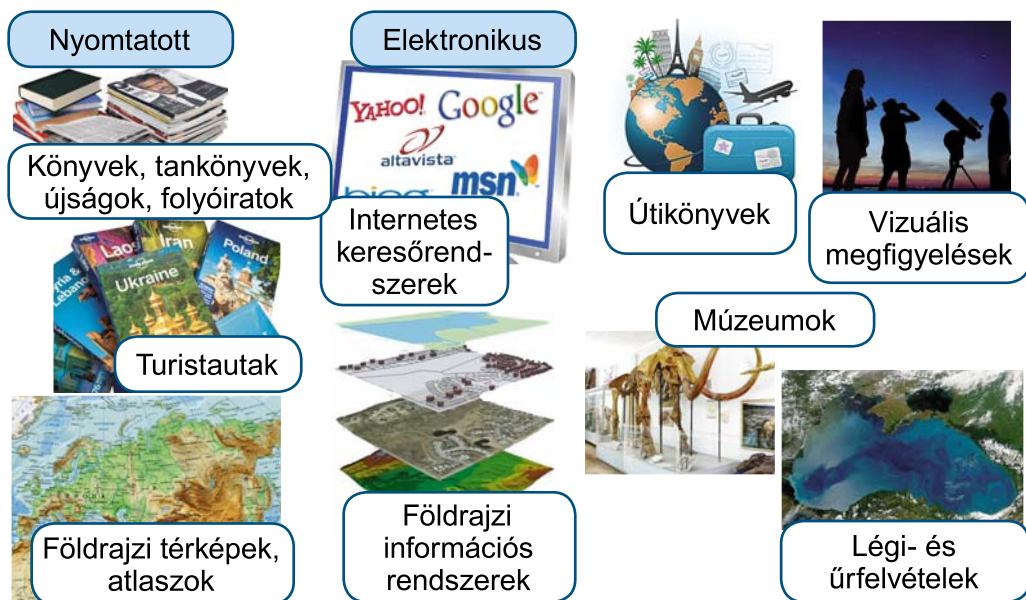
*Kutassátok ki, milyen találmányokat hoztak létre az ukrán geográfusok. Készítsetek információkat az egyikről.*

Honfitársaink nevét nemcsak Ukrajnában, hanem az egész világon ismerik. A tudósok felbecsülhetetlen értékű hozzájárulást tettek a világtudományhoz. Hazánkban minden év szeptemberének harmadik szombatján ünneplik a Feltalálók és Ésszerűsítők Napját.



A 6. osztályban a földrajz órán vita alakult ki. A tanár „Veszélyesek lehetnek-e a találmányok és a felfedezések?” kérdésére a tanulók fele igennel, néhányan nemmel válaszoltak. Milyen helyet fogtok betölteni Ti? Hozzatok fel példákat, érveket. Indokoljátok meg a választ.

**4. Melyek a földrajzi információk forrásai.** Számos földrajzi információforrás létezik (8. ábra).



8. ábra. A földrajzi információk forrásai



**Információs források** – a tudás megszerzésének, az információhoz való hozzáférésnek és azok keresésének eszközei.

A legrégebbi és legfontosabb információs források a földrajzi térképek. Az elektronikus térképeket manapság széles körben használják.

A modern információs források közé tartoznak a földrajzi információs rendszerek (GIS). A térinformatikai rendszer fontos összetevői a légi- és űrkutatási információk, a légi vizuális megfigyelések adatai, a földi szenzorok stb. A térbeli adatok talán legpontosabb megjelenítési módjai a földrajzi információs rendszerek.

A földrajzi információk forrásai – a környezet- és szülőföldkutatás, valamint a településkutatás. Továbbá, hozzájuk tartoznak a kirándulások, turista és alpinista útvonalak, kirándulások jegyzetei és a múzeumi kiállítások is.



Különböző információs források felhasználásával készítenek miniprojektet „Földrajztudósok-helytörténészek és kutatásaik” címmel.

Írjátok be a QR-kódot a Múzeumi Portálon, és keressétek fel az egyik múzeumot, ahol földrajzi információkat kaphattok. Milyen múzeumok vannak a településeken? Melyikükről tudtok szerezni földrajzi információkat? Milyen földrajzi információforrások vannak otthon?



Képzeljétek el, hogy felajánlották, hogy vezessetek egy expedíciót a Föld egy kevésbé feltárt területére – az Antarktiszra. Mely szakterületek geográfusait hívnátok meg az expedícióba? Indokoljátok meg a választ.

## Röviden a lényegről

A geográfusok kutatásaik során hagyományos és modern módszereket, műszereket, berendezéseket alkalmaznak. Az Ukrán tudósok évente több ezer találmányt állítanak elő. Számos földrajzi információforrás létezik, ezek közül az egyik legfontosabb – a tankönyv.

## Ellenőrizzük magunkat

1. Milyen módszereket alkalmaznak a földrajzi kutatásokban? Ábrázoljátok a választ példákkal!

2. Nyissatok vitát: „Mit és miért tanulmányozzanak a modern geográfusok, amikor már mindent „felfedeztek” a Földön?”

3. Írjátok rövid esszét „Mi nyugtázott le a legjobban a múzeumban?”, osszátok meg az információkat osztálytársaitokkal.

4. Értékeljétek az órán végzett munkát a következő mondatok kiegészítésével: *Ma megismertem... Bonyolult volt... Érdekes volt... Azt akartam...*



Ismerkedjétek meg A. Claiborne „Földrajzi felfedezések és kutatások története” című könyvének egyik földrajzi felfedezésével. A QR-kód segítségével tájékozódhattok a modern expedíciók felszereléséről. Osszátok meg tapasztalaitokat barátaitokkal.





## 3. § Gyakorlati óra. Hogyan szervezzük meg saját megfigyeléseinket

Csak néznek, de nem figyelnek meg, és ez nagy különbség.

Sir Arthur Ignatius Conan Doyle skót író

- ▶ *Hogyan értelmezték Arthur Conan Doyle szavait? Mi a különbség a „nézni” és a „megfigyelni” között?*
- ▶ *Emlékezzetek vissza, mi a megfigyelés. Milyen természeti objektumokat kellett már megfigyelnetek? Miben különbözik a megfigyelés más kutatási módszerektől?*
- ▶ *Melyik osztálytársatok szeret megfigyeléseket végezni?*

A múltban a megfigyelés volt a természet megismerésének fő módszere.



**Megfigyelési módszer** – ez egy olyan kutatási módszer, amelynél különféle objektumokat és jelenségeket elemeznek és írnak le az érzékszervek segítségével.

A megfigyelések közvetlenül a terepen vagy a laboratórium-ban végezhetők el. Ez a módszer lehetővé teszi a természeti és társadalmi objektumok, jelenségek jeleinek észlelését. A megfigyelés folyamata nem passzív szemlélődés. A megfigyelések során bizonyos ajánlásokat kell követni (9. ábra).

A megfigyelés céljának kialakítása (megismerni...; megállapítani...; megmagyarázni...)

A megfigyelési vagy kutatási objektum (jelenség) kiválasztása

Megfigyelési terv (időszakaszok)

Felszerelések (műszerek, eszközök)

Idő (a megfigyelés kezdete és vége)

Az eredmények rögzítése (leírás, fénykép vagy rajz)

Következtetések megfogalmazása (Miről szerezte tudomást? Mit állapítottál meg? Hogyan magyaráztad el?)

9. ábra. A megfigyelések végzésének sorrendje



Határozatok meg természeti jelenségeket. Nevezzétek meg azokat, amelyeket megfigyeltetek! Hozzatok fel példákat a saját környezetben megfigyelhető természeti jelenségekre!



## GYAKORLATI MUNKA. A Nap látóhatár feletti magasságának megfigyelése

**A megfigyelés helye:** (a település neve).

**A megfigyelések feltételei és időhossza:** a megfigyeléseket egész évben minden hónap 20-án kell elvégezni.

**Felszerelések:** egy  $40 \times 40$  cm-es kartonlap, egy gnomón – egy 20 cm hosszú fából készült pálcá, gyurma, ceruza, vonalzó, függőőn (egy madzag, amelyre súly van felfüggesztve).

A gyakorlati munka, lehetőség szerint a földrajzi gyakorlótér-en, vagy az iskola udvarán történjen.



**Gnómon** – ősi csillagászati műszer, amely egy vízszintes síkon álló függőleges pálcá, melynek segítségével meghatározzák a Nap magasságát és az időt.

Délben az összes objektum árnyéka egy olyan vonal mentén húzódik, amely pontosan jelzi az irányt délről északra. Ezt nevezik délkörinek. A gnomón segít meghatározni a délkör irányát a Föld bármely pontján.

Az obeliszk-gnomónok (kőoszlopok) a Nap szimbólumai voltak, és építészeti dekorációként szolgáltak a templomok bejáratánál (10. ábra).

### A munka menete

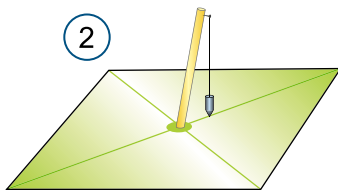
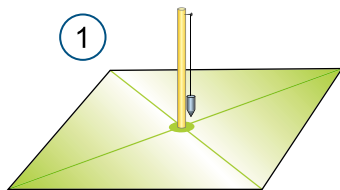
**1.** Készítsetek egy gnomónt. Helyezzétek a pálcát függőlegesen a kartonlap közepére (11. ábra). (A függőőnnak szorosan illeszkednie kell a gnomonhoz).

**2.** Egy napsütöses napon helyezétek a gnomónt vízszintes felületre úgy, hogy a napfény essen rá, és a gnómon árnyékot vessen.



10. ábra. Egyiptomi obeliszk





11. ábra. Gnómon: 1 – helyesen van felállítva; 2 – nemhelyesen van felállítva

**3.** Jelöljétek meg ceruzával az árnyék végét, mérjétek meg a hosszát vonalzóval. Jegyezzétek be a táblázatba a megfigyelés idejét és az árnyék hosszát!.

**4.** Ismételjétek meg a (3. pont) tevékenységet 15-20 perc elteltével, 1, 2 és 3 óra elteltével. A megfigyelések során figyeljétek a Nap helyzetének változására (a látóhatár fölé emelkedik, a látóhatárra ereszkedik). Minden alkalommal írjátok be egy füzetbe a megfigyelés idejét, az árnyék hosszát és a Nap helyzetét.

**5.** Az ilyen rendszeres megfigyeléseket minden hónap 20-án (12 óra körül) végezzétek el. Jegyezzétek fel az adatokat egy füzetbe.

**6.** Vonjatok le következtetést arról, hogy a gnómon árnyékának hossza hogyan változott a Nap látóhatár feletti helyzetétől függően.

**Földrajzi rekordok.** A Washington Monument (12. ábra) egy obeliszk a washingtoni National Avenue (USA) nyugati részén, amelyet az Amerikai Egyesült Államok első elnöke, George Washington tiszteletére állítottak. Ez a 169 méter magas, márvánnyal bevont gránitobeliszk Washington és a világ legmagasabb emlékműve.

12. ábra. A Washington emlékmű



## Ellenőrizzük magunkat

1. Milyen kutatási módszereket használtatok?
2. Ismételjétek meg a gnómon árnyék hosszának megfigyelését a következő napon a szüleitekkel együtt. Megerősítik-e a következtetéseiteket?
3. Hol használják jelenkorban a gnómonokat?
4. Állapítsátok meg, milyen más eszközök léteznek a Nap látóhatár feletti magasságának meghatározására.
5. Értékeljétek az órán végzett munkátokat a mondat folytatásával: *Világos számomra, hogy... Volt egy vágyam... Ha én...*



## Összegző óra a Bevezetés részhez

1. Milyen célból használják az összehasonlító módszert a földrajzi kutatásokban?

2. Készítsenek listát azokról a szakmákról, amelyeknél a szakembereknek földrajzi ismeretekre van szüksége.

3. A megadott listából nevezzétek meg az objektumokat, amelyeket a földrajz tanulmányoz!

*Hegyek, tengerek, kontinensek, városok, növények, tűzhányók, építészeti emlékek, űrobjektumok, állatok, gyárok, erőművek, folyók, emberek, víztározók, talajok.*

4. Kit tekintenek a földrajz „atyjának”?

5. Miért van szüksége az embernek földrajzi ismeretekre?

6. Írjátok le a füzetbe, az ember életének milyen területein van szükség a földrajzi ismeretekre.

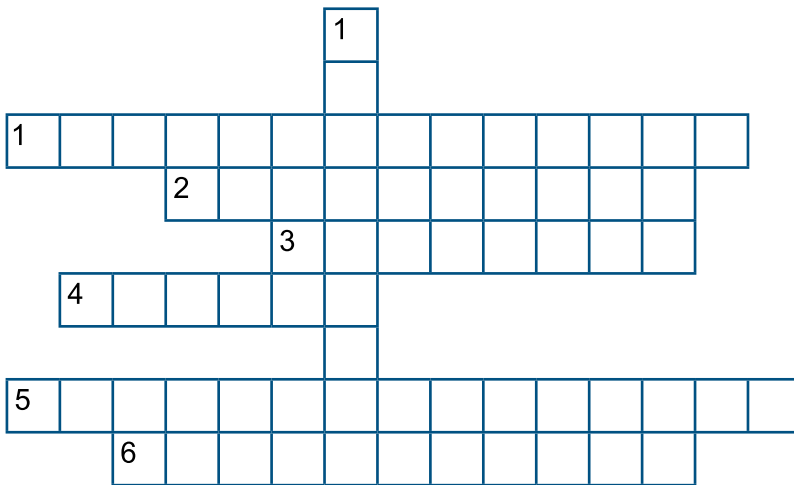
7. Mivel foglalkoznak a jelenkor geográfusai?

8. Szerintetek a földrajz mely tudományokhoz kapcsolódik a legszorosabban?

9. Olvassátok el a tankönyv tartalmát, és írjátok esszé (5-7 mondat) „*Mit fogok tanulni a 6. osztályos földrajz tantárgyból*”.

10. Az iskolai atlasz térképeinek segítségével hozzatok fel példákat az utazókról és felfedezőkről elnevezett földrajzi objektumokra!

11. Oldjátok meg a keresztrejtvényt.



**Vízszintes:** 1. A tudós, aki először nevezte meg a „földrajz” fogalmat. 2. A „geográfia” szó szó szerinti fordítása. 3. Olyan információforrás, amely nélkül a földrajz tanulmányozása lehetetlen. 4. A földrajzkutatás legrégebbi hagyományos módszere. 5. Földrajztudósok által használt modern műszer. 6. Kutatási módszer, melynek segítségével az érzékszervek különféle tárgyakat és jelenségeket elemeznek és írnak le.

**Függőleges:** 1. A földrajztudományi ágazat neve, amely országok és régiók gazdaságát tanulmányozza.



# I. fejezet.

## A Föld a glóbuszon és a térképen

### 1. téma. A glóbusz – a Föld modellje

#### 4.§ Milyen formával és méretekkel rendelkezik a Föld

A glóbusz – a Föld kicsinyített modellje.

*Martin Behaim, német tudós,*

*a legrégebbi fennmaradt glóbusz (földgömb) alkotója*

- ▶ Emlékezzetek vissza, milyen alakja van a Naprendszer bolygóinak.
- ▶ Mi a glóbusz? Használtátok már a glóbuszt? Milyenek lehetnek a glóbuszok?

**1. Milyen a Föld alakja.** Földünk a Naprendszer többi bolygójához hasonlóan gömb alakú. Azonban ez a gömb nem tökéletes, a pólusok közelében kissé lapított. Ezenkívül a Föld felszínén mély óceáni árkok és kontinensek találhatók, különösen magas hegységrendszerekkel, amelyek jelentős eltéréseket adnak a tökéletes gömbtől. Ezért bolygónk alakja nem hasonlítható teljesen össze egyetlen geometriai alakzattal sem. A tudósok a Földnek ezt az alakját *geoidnak* nevezték el.



A **geoid** – egy képzeletbeli, a Földre jellemző alakzat.



Állapítsátok meg, mit jelent a „geoid” szó. Melyik nyelvből lett átvéve?

**2. Mit szemléltet nekünk a glóbusz.** Már ismeretes számotokra, hogy a Föld alakját a legjobban a glóbusz ábrázolja.



A **glóbusz (földgömb)** – a Föld vagy egy másik bolygó mozgó, térfogatos modellje.



Magyarázzátok meg a „modell” szó jelentését. Hasonlítsátok össze az objektumokat és modelljeiket: egy repülőgép és egy repülőgépmmodell, egy ház és egy házmodell. Miért használunk modelleket valós objektumok helyett? Magyarázzátok meg a glóbusz példáján!

A glóbusz torzulásmentes, így pontosan mutatja a nagyméretű tárgyak alakját és méretét, valamint a távolságokat és irányokat. Rajta megfigyelhetők a kontinensek, óceánok, tengerek, szigetek és egyéb objektumok tényleges körvonalai. A glóbuszon látható képek azonban nagyon általánosak, a kisebb földrajzi



objektumok nincsenek megjelölve, és a Föld teljes felszínét nem lehet egyszerre látni. *Nevezzétek meg a glóbusz jellegzetességeit, amelyekkel a földrajzi térkép nem rendelkezik.*

Pontok, ahol a földi tengely átdöfi a gömböt, **sarkoknak** nevezik. A felső pont – az *Északi-sark*, az alsó – a *Déli-sark*. Középen, egyforma távolságra a sarkok között a glóbuszon még egy képzeletbeli vonal húzódik – az *egyenlítő*.



*Keressétek meg az „egyenlítő” szó eredetét és jelentését.*

Az Egyenlítő két egyenlő féltékére osztja bolygónkat: Északra – az Északi-sarkkal, és Délire – a Déli-sarkkal.

A vonalakat a glóbuszon, amelyek áthaladnak az Északi- és Déli-sarkon – **délköröknek** nevezzük. Mindegyik délkör azonos hosszúságú és félkör alakú. Jelenleg a greenwichi délkört, amely London (Nagy-Britannia) közelében halad el, a nulladik délkörnek számítják.

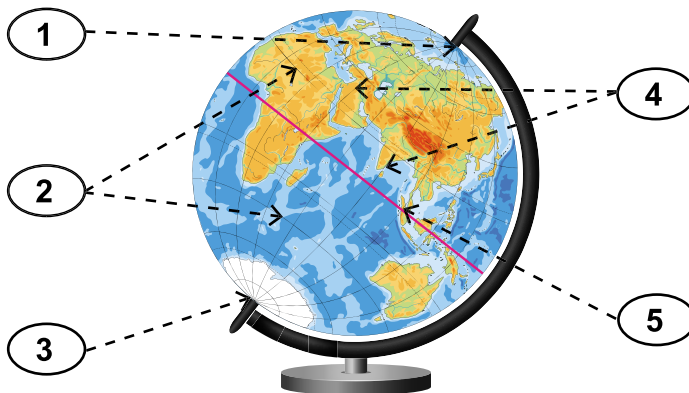
● *Emlékezzetek vissza, melyik képzeletbeli vonal osztja bolygónkat Nyugati- és Keleti-féltékére. Melyik féltéken található Ukrajna?*

Az egyenlítővel párhuzamosan húzott egyenesek – a **szélességi körök**.

Az **egyenlítő** – képzeletbeli vonal a Föld felszínén, a leghosszabb szélességi kör, amely a földgömböt feltételesen két egyenlő részre osztja.

A délkörök az észak-déli irányt jelzik, a szélességi körök pedig a nyugat-keletit.

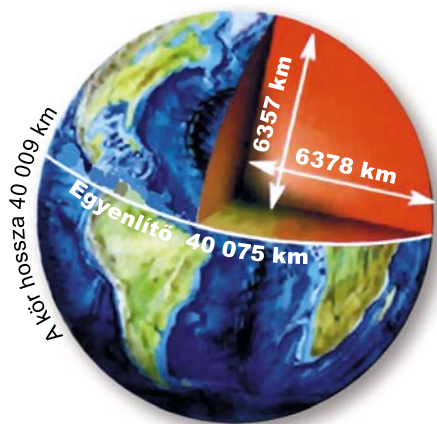
● *Figyeljétek meg a 13. ábrát. Nevezzétek meg a számokkal jelölt elemeket! Melyik pólus található egy kontinensen?*



13. ábra. Glóbusz



A sarkok, az egyenlítő, a szélességi körök és a délkörök nincsenek megjelölve ténylegesen a Föld felszínén. Ugyanúgy, mint a Föld tengelye, csak feltételelesen léteznek, és csak a glóbuszon és a térképen tüntetik fel.



14. ábra. A Föld alakja és méretei

**3. Milyen méretekkel rendelkezik a Föld.** A jelenkori csillagászati kutatások azt mutatják, hogy a Föld középpontja és a sarkok közötti távolság körülbelül 6357 km, a középponttól az Egyenlítőig pedig 6378 km. Vagyis, a pólus sugara 21 km-rel rövidebb, mint az egyenlítői sugár. A Föld átlagos átmérője 12 742 km. A sarkokon keresztül húzott nagy kör hossza körülbelül 40 009 km, az Egyenlítő hossza pedig 40 075 km (14. ábra). A Föld felszíne – 510 millió km<sup>2</sup>.

● Gondolkodjatok el, hogy az ember hol van közelebb a Föld középpontjához: az Egyenlítőn vagy a Déli-sarkon.

 Az ókori görög tudós, Eratoszthenész Kr.e. 240-ben tanulmányozta a Föld méreteit és meghatározta annak sugarát. Keressetek információkat erről a felfedezésről, és számítsátok ki, mennyire bizonyultak pontosnak a tudós számításai a jelenkori számításokhoz képest.

 Figyeljétek meg a földgömböt. Keressétek meg rajta az általatok ismert földrajzi objektumokat. Hogyan vannak jelölve?

**Földrajzi rekordok.** Az amerikai "DeLorme" térképészeti cég egyedi földgömböt szerkesztett (15. ábra). Melyek az előnyei és a hátrányai egy ilyen földgömbnek egy iskolai oktatási glóbuszhoz viszonyítva?

15. ábra. A „DeLorme” térképészeti cég földgömbje



 Vitassátok meg a Föld gömbalakjának földrajzi jelentőségét!





**4. Milyen jelentősége van Magellán utazásának.** 1519–1522-ben Fernando Magellán portugál hajós megvalósította az első földkörüli utat. Az expedíció során számos új földrajzi objektumot fedeztek fel az európaiak számára: óceánokat, tengereket, szigeteket, szorosokat. Ennek az utazásnak nagy jelentősége volt bolygónk tanulmányozásában. Így bizonyosodott be, hogy a Föld felszínének nagy részét a Világóceán foglalja el, bolygónk pedig gömb alakú.



**Meghatározzuk a glóbusz alakját és összehasonlítjuk a Föld alakjával!**

**Kellékek:** oktatási földgömb, mérőszalag (rugalmas vonalzó, centiméteres szalag).

1. Mérjétek meg centiméterben a pólusokat összekötő körvonal hosszát.
2. Mérjétek meg az egyenlítő hosszát centiméterekben.
3. Hasonlítsátok össze a kapott eredményeket.
4. Fogalmazzatok következtetést.



Határozzátok meg a kontinenst, amelyen kelet felé haladva anélkül, hogy elhagynánk, megtehetitek a világ körüli utazást (az összes délkörön áthaladva).

Határozzátok meg, mely kontinensek és óceánok találhatók egyszerre mind a négy féltekén!

Mi a fő előnye és hátránya a glóbusznak, mint a Föld modelljének?

### Röviden a lényegről

A glóbusz – a Föld térfogatos modellje, sokmilliószorosan kicsinyítve, amely legjobban adja át bolygónk alakját.

A glóbusz pontosan tükrözi a nagy tárgyak alakját és méretét, valamint a távolságokat és az irányokat. Nem változtatja meg a felszín kinézetét, csak annak kicsinyített mását mutatja.

### Ellenőrizzük magunkat

1. Порівняйте 1. Hasonlítsátok össze a Földet és a glóbuszt. Nevezzétek meg a hasonló és az eltérő jellemzőket!

2. Nevezzétek meg a különbségeket a glóbusz és a térkép között.

3. Ismeretes, hogy a Föld egyenlítői sugara 21 km-rel hosszabb, mint a sarki sugara. Láthatjuk ezt a földgömbön? A választ magyarázzátok meg.

4. Készítsetek rövid esszét a Magellán által felfedezett földrajzi objektumok (szabadon választott) egyikéről.

5. Értékeljétek a munkát az órán. Válaszoljatok a következő kérdésekre: *Mennyire teljesültek az elvárásaitok? Mi nem sikerült és miért? Milyen ismeretekre és készségekre lesz szükségetek a mindennapi életben?*



Figyeljétek meg a térképet (16. ábra) és az iskolai atlasz domborzati világtérképét! Nevezzétek meg azokat a földrajzi objektumokat, amelyeket érintett Magellán útja.



16. ábra. Magellán első földkörüli útjának útvonala (1519–1522)



A „Google Earth” program és a „Vonal rajzolása” eszköz segítségével fektessétek le az első földkörüli utazás útvonalát.



## 5.5 Milyen mozgásokat végez bolygónk

És mégis forog...

*Galileo Galilei olasz csillagász,  
fizikus*

- ▶ Milyen nagy űrobjektumok alkotják a Naprendszert?
- ▶ Hozzatok fel példákat a természeti környezet szezonális jelenségeire!
- ▶ Miért vannak évszakok? Miért váltja a nappal az éjszakát? Meddig tart egy nap?

**1. Milyen jelentősége van a Föld alakjának és tengelye körüli mozgásának.** Nagy földrajzi jelentősége van a Föld gömb alakjának és méreteinek. Az ilyen alakzat növeli a napsugarak beesési szögét a Föld felszínén a sarkoktól az egyenlítőig. Ezért a sarkokhoz közelebb eső területek kevesebb napfényt és hőt kapnak, mint azok, amelyek az egyenlítő közelében találhatók. Ettől a hőmennyiségtől függ a földfelszín és a levegő felmelegedése, az időjárás és az éghajlat, a mállás, valamint sok más folyamat és jelenség, ami bolygónkon előfordul.



A legnagyobb mennyiségű napenergiát egy terület akkor kapja, ha a napsugarak a felszínére merőlegesen, azaz függőlegesen esnek. A Napnak ezt a helyzetét az égen – a „zenit”.

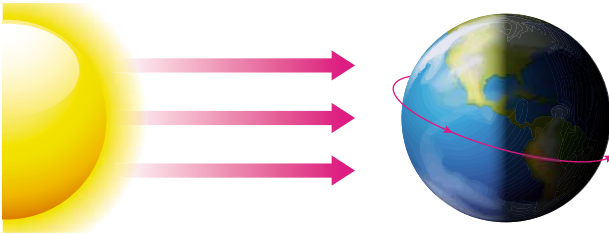


Egy adott hely felett függőleges irányban lévő tetőpontot **zenitnek** nevezik.

A Föld mozog saját tengelye körül (napi mozgás) és a Nap körül (éves vagy keringési mozgás). A földgömb egy teljes nap alatt tesz meg egy teljes fordulatot saját tengelye körül. Egy teljes nap fontos időmérési egység.



Nézzétek meg a 17. ábrát. Nevezzétek meg a Föld alakjának és mozgásának két fontos következményét, amelyet szemléltet!



17. ábra. A nappal és az éjszaka változása

A Föld forog saját tengelye körül, és ennek fontos következményei vannak. A forgás során a Nap a bolygó vagy egyik vagy másik oldalát világítja meg. Így változik a nappal és az éjszaka a Földön. Amikor a bolygó megvilágított oldalán nappal van, a másikon – éjszaka. Már ismert számotokra, hogy a Föld egy teljes fordulatot saját tengelye körül egy nap alatt tesz meg. A forgás nyugatról keletre, azaz az óramutató járásával ellentétes irányban történik, ha az Északi-sarkról nézzük a Földet.



Nézzük meg a 18. ábrát csoportonként. Nevezzétek meg és mutassátok be a Föld tengelyirányú forgásának következményeit szabadon választott módon.



18. ábra. Az idő változása a Földön



A Föld tengelyirányú forgásának eredménye, hogy ugyanabban a pillanatban a napszak a bolygó különböző helyein nem azonos. Ennek oka a földgömb egyenetlen megvilágítása a napsugarak által. A bolygó forgása megkövetelte időzónák létrehozását, amelyekből 24 van, a Föld forgásának minden órájára jut egy.



A „World Time Map” honlap segítségével válasszatok ki egy várost a világ különböző régióiban, jelöljétek meg az időt, és vonjatok le következtetést a napszakra vonatkozóan. Hasonlítsátok össze az időt a saját idővel.



**2. Mi a jelentősége a Föld (éves) keringési pályamozgásának.** Már ismeretes számotokra, hogy a Föld a Naprendszer többi bolygójához hasonlóan Napkörül pályáján kering.



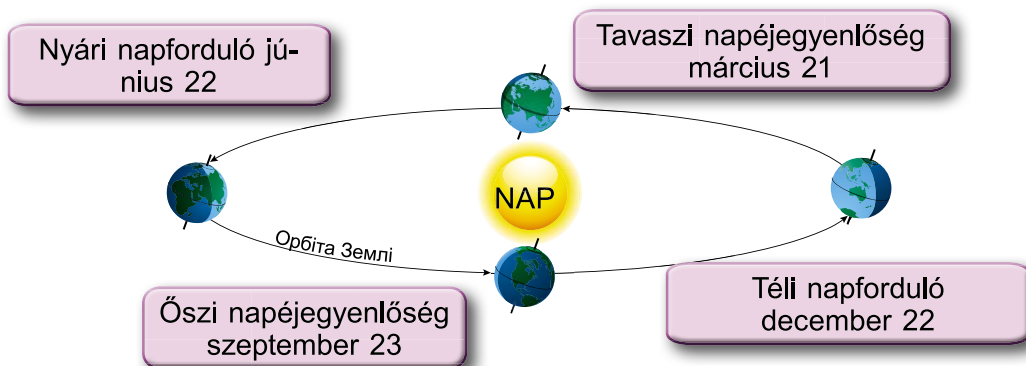
**Keringési pálya** – az égitest mozgásának pályája a térben egy másik test körül.

A Föld egy teljes fordulatot a Nap körül egy év alatt – 365 nap és 6 óra alatt tesz meg. A naptárban azonban ezt a 6 órát nem vesszük figyelembe, hanem csak 365 napot. Ezért négy év alatt a 6 óra összeadódik és még egy nap alakul ki. Így minden negyedik évben, februárban nem 28, hanem 29 nap van. Ez a *szökőév*, amikor 366 napot számlálunk.



Találjatok információkat, hogy a 21. század mely évei voltak szökőévek.

Tekintettel arra, hogy a Föld a Nap körül mozog, és a tengelye dőlt a keringési pálya síkjához viszonyítva, bolygónkon változnak az évszakok. A Föld Nap körüli mozgását a tellúrium segítségével követhetjük nyomon. Így, az év során bolygónk négy helyzetet foglal el, amelyek meghatározzák az évszakokat. A 19. ábra a Föld Naphoz viszonyított helyzetét mutatja be az év különböző időszakaiban.



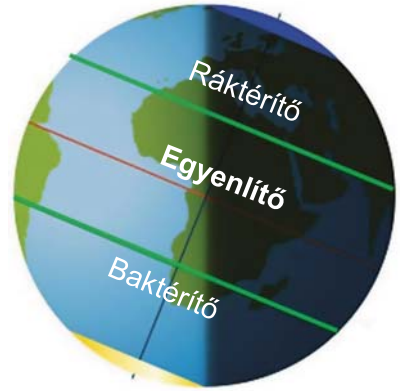
19. ábra. A Föld keringési pályája



### 3. Mikor történik meg az évszakok változása a Földön.

A csillagászati tavasz kezdetének március 21-ét, a csillagászati őszt kezdetének pedig szeptember 23-át tekintik. Ezeken a napokon bolygónk úgy helyezkedik el, hogy délben (12 óra) a Nap az Egyenlítő feletti zeniten van (19. ábra). Az Északi- és a Déli-félteke egyformán van megvilágítva. Ezeken a napokon a nappal hossza megegyezik az éjszaka hosszával. Ezért március 21-ét a tavaszi napéjegyenlőség, szeptember 23-át pedig az őszi napéjegyenlőség napjának nevezik.

A csillagászati nyár az Északi-féltekén június 22-én kezdődik, ekkor van a csillagászati tél a Déli-féltekén. Ezen a napon az Északi-sark maximálisan a Nap felé fordul és az Északi-félteke jobban meg van világítva, mint a Déli. Délben a Nap nem az egyenlítő, hanem a Ráktérítő felett van zeniten (20. ábra). Június 22-ét a nyári napforduló napjának nevezik. Ez a nap a leghosszabb az Északi-féltekén, és a legrövidebb a Déli-féltekén. December 22-én kezdődik a csillagászati tél az Északi-féltekén, a csillagászati nyár pedig a Déli-féltekén. Ezen a napon a Föld a Déli-sarkkal fordul a Nap felé. A Déli-félteke jobban meg van világítva, mint az Északi, és a Nap délben a Baktörítő felett van zeniten (20. ábra). Ekkor van a leghosszabb nap a Déli-féltekén, és a legrövidebb az Északi-féltekén.



20. ábra. A Ráktérítő és a Baktörítő



Mi a különbség szeptember 23, december 21, március 20 és június 21 között? Milyen hosszú ezeken a napokon a nappal és az éjszaka?



A tellúrium segítségével (21. ábra) állítsátok be a földgömb helyzetét úgy, hogy Ukrajnában ekkor őszt legyen.



Válasszatok ki anyagot, és készítsétek prezentációt (tájékoztató lapot) a „Szezonális jelenségek a természetben” témában.



21. ábra. Tellúrium

**4. Milyen változások mennek végbe a természetben a Föld forgása következtében.** A Föld tengelykörüli forgása változást okoz a nap folyamán a Föld felszínére érkező napenergia fény-





és hőmérsékletében, amihez kapcsolódnak a természetben bekövetkezett változások. Például egyes növények virágai a nap bizonyos szakaszában kinyílnak (22. ábra, 1.) vagy bezáródnak (22. ábra, 2.).



22. ábra. A gyermekláncfű napi ritmusa

Az állatok is alkalmazkodnak a nappal és az éjszaka változásához. Például a nap különböző szakaszaiban keresnek táplálékot; a fecskék és pacsirták nappal aktívak, míg a baglyok és a denevérek éjszaka vadásznak; a hangyák éjszaka bezárják a hangyaboly bejáratait.



Hozzatok fel példákat a természet napközbeni változásaira! Hogyan hat az emberi életre a Föld napi forgása? Hozzatok fel példákat a természet évszaki változásaira!

## Röviden a lényegről

A Föld gömbalakja a napsugarak beesési szögének növekedését okozza a Föld felszínén a sarkoktól az egyenlítőig. A Föld saját tengelye körül mozog (napi mozgás) és a Nap körül (éves vagy keringő mozgás). A Föld tengelyirányú forgásának eredménye, hogy ugyanabban a pillanatban a napszak a bolygó különböző helyein nem azonos.

A Föld Nap körüli keringési mozgásának és a Föld tengelydőlt-ségének következménye az évszakok változása és a természeti jelenségek évszaki ritmusa.

## Ellenőrizzük magunkat

1. Hozzatok fel példákat a napi és éves ritmusokra a Föld tengelykörüli forgásának és keringési mozgásának következményeire!
2. Hasonlítsátok össze a Föld napi és éves mozgásának hatásait!
3. Hogyan hat az állatok életmódjára a nappal és az éjszaka változása? Hozzatok fel példákat.
4. Mi történne, ha nem mozogna a Föld?
5. Nevezetek meg három mozzanatot, ami jól sikerült a tanórán, javasoljatok olyan cselekvést, amely javítja a munkát a következő órán.



Az első glóbuszt i.sz.e. 2. században Malloszi Kratész ókori görög filozófus szerkesztette meg.



## 6.§ Gyakorlati óra. Milyenek lehetnek a glóbuszok. Mit és hogyan ábrázolnak a glóbuszon

Méretekben különbözöm  
Gömb alakom jól megőrzöm,  
Az állványon és tengelyen,  
Mindenki megforgat engem.

*Találós kérdés*

- ▶ Mik az egyezményes jelek? Milyen egyezményes jeleket ismertek?
- ▶ Emlékezzetek vissza az égtájakra. A glóbuszon milyen vonalak segítségével lehet őket meghatározni?
- ▶ Mi szolgál tájékozódásul a dél-észak és a nyugat-kelet irányok meghatározásához?

**1. Milyenek lehetnek a glóbuszok.** A földgömböket általános földrajzira és tematikusra osztják.

Az *általános földrajzi* vagy *domborzati* glóbuszon ábrázolják a természetet, elsősorban a szárazulat és a tengerfenék domborzatát.

A domborzati glóbuszon a földrészeket, óceánokat, tengereket, szigeteket, hegységeket és síkságokat, a szárazföldi víztározókat stb. tüntetik fel, bolygónk látképét mutatja az úrből. Hagyományosan a glóbusz a Föld tengelyének dőlésszögét is ábrázolja.

*Politikai glóbusz* – a tematikus földgömb leggyakoribb változata. Az országok és fővárosaik mellett a főbb kikötőket és kereskedelmi útvonalakat is ábrázolja. A keresés megkönnyítése érdekében minden országot saját színével jelölik, a határok jól láthatóak, és a nagyobb városok neveit is feltüntetik.

A *csillagos ég glóbusza* – a csillagos égbolt háromdimenziós térképe, amelyet csillagászati kutatásokra szántak. Segítségével megismerhetitek a nagy bolygók, a különböző csillagképek, valamint más nagy égitestek elhelyezkedését.

A *domborzati glóbuszt* később szerkesztették meg, mint a többit. A földgömb szemléletesen mutatja be bolygónk felszínének szerkezetét. A domborzati glóbuszt geológusok, barlangkutatók és más szakmák szakembereinek kutatási munkájához használják, akik foglalkoznak a vidék domborzatának tanulmányozásával. A hegyvonulatok mellett fennsíkok, barlangok, sivatagok és egyéb fizikai objektumok is jellemzhetik bolygónk domborzatát.



Figyeljétek meg a politikai glóbuszt, és derítsétek ki, milyen színű rajta Ukrajna.

Párban gyakoroljátok a világ ismert országainak bemutatását a földgömbön.



A tematikus glóbuszokhoz tartoznak az éghajlati, a földszerkezeti, a növényvilág és az állatvilág földgömbjei.

Mivel a földgömb átadja a Föld tényleges alakját, a felszínén ábrázolt földrajzi objektumok torzítás nélkül jelennek meg – alakjuk és elhelyezkedésük megfelel a valóságnak, csak sokmilliószorosan lekicsinyítik őket, amint azt a méretarány is jelzi. Ezért nem minden földrajzi objektum jelenik meg a földgömbön, hanem csak a legnagyobbak vagy a legfontosabbak.

**Földrajzi rekordok.** A legrégebbi, Amerika képével ellátott földgömböt strucctojás két összeragasztott feléből készítették el (23. ábra). Mindegyik ábrázolást a tojáshéjra rajzolták, és kék festékkel borították. A szerzőjét nem sikerült megállapítani. Egyes kutatók úgy tartják, hogy a földgömb megszerkesztésében Leonardo da Vinci is részt vett.



23. ábra. Glóbusz strucctojásból



Készítsetek információs lapokat vagy prezentációt „Általános földrajzi és tematikus glóbuszok” témában.



Mutassátok meg a földgömbön található földrészeket és óceánokat. Vonjatok le következtetést a víz és a föld felszínének arányáról.

## GYAKORLATI MUNKA. Egyezményes jelek a glóbuszon. Irányok meghatározása a glóbuszon

1. Keressétek meg a glóbuszon az Északi- és Déli-sarkot, az Egyenlítőt.

2. Határozzátok meg és nevezzétek meg azokat a kontinenseket, amelyek: a) teljes egészében az északi féltekén találhatók; b) teljes egészében a déli féltekén találhatók; c) részben az északi, részben a déli féltekén találhatók.

3. Keressétek meg a domborzati földgömbön: a Himaláját, a Földközi-tengert, az Amazonas-alföldet. Hogyan lettek jelölve?

4. A politikai földgömb segítségével keressétek meg és mutassátok meg rajta Ukrajnát. Határozzátok meg, hogy hazánktól milyen irányban helyezkednek el a következő országok: Moldova, Lengyelország, Franciaország, Nagy-Britannia, Finnország, Olaszország.



5. Keressétek meg a domborzati glóbuszon Ausztráliát és Észak-Amerikát. Határozzátok meg, hogy Ausztráliától milyen irányban helyezkedik el Afrika.

6. Mutassátok meg a nyugati és a keleti féltekét a földgömbön. Keressétek meg ezeket a féltekéket, és nevezzétek meg az óceán(oka)t, amelyek: a) csak egy féltekén találhatók; b) négy féltekén találhatók.

7. Keressétek meg a világtérképen Fokváros (Dél-Afrika) és Sydney (Ausztrália) városokat. Rajzoljatok egy vonalat a városok közé a vázlattérképen. Ezután tegyétek ugyanezt a földgömbön. Milyen főbb földrajzi objektumokon halad át a vonal?

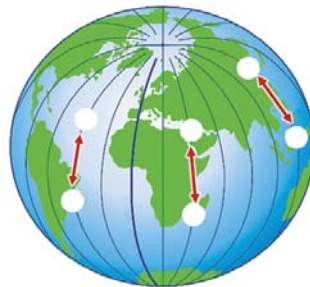
8. Keressétek meg a térképen és a földgömbön azt a pontot, ahol az egyenlítő és a greenwichi meridián metszi egymást. Találjátok meg ugyanezt a pontot a földgömbön. Hozzatok fel példákat ettől a ponttól északra, délre, nyugatra, keletre elhelyezkedő földrajzi objektumokra!

9. A Fekete-tenger nyugat-keleti kiterjedése körülbelül 1200 km. *Hány olyan tengert lehet elhelyezni az Egyenlítő mentén, mint a Fekete-tenger?* Találjátok ki ehhez hasonló feladatot osztálytársaitok számára.

## Ellenőrizzük magunkat

1. Képesek lennétek egy másik országban gyártott domborzati glóbuszt használni az órán anélkül, hogy ismernéd a nyelvét?

2. Nevezzétek meg a látóhatár azon oldalait, amelyekre a nyilak mutatnak!



3. Folytassátok a mondatokat: *A mai óra... Az órán én...*



Készítsetek kiselőadást a következő témában: „A Föld különleges glóbuszai”. Nézzetek meg egy videót a glóbuszokról. Mit ismertessz számotokra a látottakból? Mi újat tanultatok belőle?





## 2. TÉMA. A FÖLD ÁBRÁZOLÁSA A TÉRKÉPEN

### 7.§ Milyen módjai vannak a Föld ábrázolásának

Hány éves a Föld – egymilliárd, egymillió,  
és még mindig milyen szép!

*Lina Kosztenko, kiemelkedő ukrán író*

- ▶ Milyen bizonyítékokat tudtok felhozni a Föld gömbszerű alakjára?
- ▶ Nevezzétek meg a földfelszín ábrázolásának módjait!

**1. Hogyan ábrázolják a földfelszínt a síkon.** A Föld alakját kétségtelenül a glóbusz adja vissza a legpontosabban, mert bolygónk hasonlít egy gömbre. Viszont rendelkezik hátrányokkal is a használat során. A glóbuszon egyszerre csak a Föld egyik oldala látható. Ráadásul nem túl nagy méretben készült, ami lehetetlenné teszi a tárgyak részletes ábrázolását. Ezért vannak más ábrázolási módjai is a Földnek.

A földfelszín egyes területeinek síkon történő ábrázolása lehetséges rajz, fénykép, légifelvétel, űrfelvétel, tereprajz és földrajzi térkép segítségével (24. ábra).



Rajz



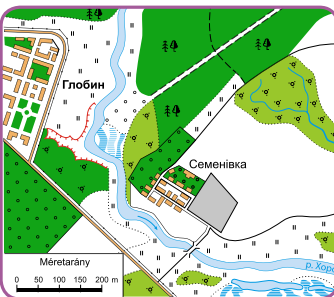
Fénykép



Légi felvétel



Űrfelvétel



Helyrajz



Térkép

24. ábra. A földfelszín ábrázolásának módjai





**2. Miben különbözik a rajz a fényképtől.** Egy kisebb terület le lehet rajzolni vagy fényképezni. De mind a fényképnek, mind a rajznak számos hátránya van. Többnyire a Föld felszínéről készülnek, így rajtuk azok a tárgyak, amelyek közelebb helyezkednek el, eltakarják azokat, amelyek távolabb helyezkednek el. És ha a terep ismeretlen számunkra, akkor nem tudhatjuk, mi van az előtérben található objektumok mögött. A rajzok és fényképek csak elképzelést nyújtanak a területről, mert nem mutatják meg sem a földrajzi objektumok nevét, sem azok tényleges méretét és alakját. A rajtuk lévő távolságokat pedig csak viszonylagosan lehet meghatározni.

● *Véleményetek szerint melyek a hátrányai a földfelszínt ábrázoló rajzoknak és fényképeknek? Válaszaitokat támasszátok alá példákkal!*

A primitív emberek először rajzok formájában próbálták ábrázolni azt a területet, amelyen éltek. Rajzoltak a barlangfalakra, mamut agyarrá, kőtömbökre stb.

**3. Milyen gyakorlati jelentőségük van a légi- és űrfelvételeknek.** A Föld felszínéről készült fényképeket az emberek széles körben használják különféle feladatok megoldására.



**Légi felvételek** – a magasból, repülő eszközről (repülőgép, helikopter vagy más, többek között pilóta nélküli eszköz) készült fénykép egy adott területről.

A légifelvételek részletes képet adnak mindenről, ami a Föld felszínén található, az objektumok méreteiről és elhelyezkedéséről a fényképezés időpontjában.



**Űrfelvételek** – ez bolygónk fényképei különböző típusú űrrepülő eszközökről (mesterséges műholdak, űrállomások).

A repülőgépek teleszkópokkal, szkennerekkel, radarokkal vannak felszerelve. Az űrfotózás vitathatatlan előnye, hogy az egész földgömböt vagy a Föld nagy területét lefedheti. Az űrfelvételek széles látómezővel rendelkeznek, egy adott terület kisebb részei is részletesen megvizsgálhatók általuk. Az űrből készült képek megerősítették, hogy a Földről gömb alakkal rendelkezik. Rajtuk megfigyelhető bolygónk felszínének egyenlenségei: hegyek, síkságok, folyóvölgyek, valamint felmérhető a talaj és a növényzet állapota, láthatjuk az ember által létrehozott tárgyakat: utakat, városi és vidéki épületeket, ipari épületeket stb.



Van-e gyakorlati értéke az űrfelvételeknek? Igen, segítségükkel a szakemberek időjárás előrejelzést készítenek, meghatározzák egy adott terület szennyezettségi állapotát, előrejelzik a veszélyes természeti jelenségeket, megfigyelik a mezőgazdasági vetésterületeket.

Az űrfelvételek – a Föld távolról történő tanulmányozásának modern módja (25. ábra).



25. ábra. Űrfelvétel



Gondolkodjatok el, hol használnak még az emberek légi és űrfelvételeket. Válaszaitokat példákkal támasszátok alá.

Felismeritek a területet az űrfelvételen? Ez Kijev.



Az űrfelvételeken található objektumok felismerését **dekódolásnak** nevezzük.



Vitassátok meg, milyen szakmákban használhatják fel az emberek az űrfelvételekről származó információkat.

## Röviden a lényegről

A Föld ábrázolásának módjai: rajz, fénykép, légi felvétel, űrfelvétel, tereprajz, földrajzi térkép. Az űrfelvétel – bolygónkról készült fénykép különböző típusú űreszközökről. Segítségükkel a szakemberek előrejelzik az időjárást, meghatározzák egy adott terület szennyezettségi állapotát, előrejelzik a veszélyes természeti jelenségeket, figyelik a mezőgazdasági vetéseket stb.

## Ellenőrizzük magunkat

1. Milyen módszereket ismertek a Föld ábrázolására? Szerintetek melyik a legpraktikusabb? Miért?

2. Mi a hasonlóság és a különbség a rajzon és a fényképen ábrázolt földfelszín között?



3. Milyen előnyei vannak a földfelszín ábrázolásának az űrfelvételnek?

4. Az óra végén értékeljétek az elért eredményeket. Folytassátok a mondatot: *Az órán megértettem..., elgondolkodtam..., meglepődtem...*



### Tudjátok-e, hogy...

Az első kép a Földről egy repülőgépről 150 évvel ezelőtt készült. A Föld felszínének fotózására azonban már korábban is tettek kísérleteket léggömbök segítségével, valamint hőlégballonokra erősített papírsárkányokról.

## 8.§ Miben különbözik a földrajzi térkép a tereprajztól

Mindig is lenyűgözött a térkép és a térképészet.

A térkép megmutatja, hol voltál, hol vagy és hová mész – bizonyos értelemben három idő egyben.

*Peter Greenaway brit filmrendező*

- ▶ *Hogyan magyarázzátok meg a kijelentést?*
- ▶ *Nevezétek meg az égtájak fő és köztes oldalait!*
- ▶ *Emlékezzetek vissza, hogyan határozhatjuk meg az égtájak oldalait a Nap és a Sarkcsillag segítségével.*

**1. Mi a földrajzi térkép.** Egyetérthettek azzal, hogy meglehetősen nehéz ábrázolni a Föld gömb alakját a síkon. Képzeljétek el, hogy egy sima felületre kell kiteríteni a darabokra szeletelt glóbuszt, mint a feldarabolt narancsot. Eléggé „összehúzott” lesz: helyenként összetömrödik, helyenként pedig megtörik. Azonban a térképészek olyan módszereket fejlesztettek ki, amelyek segítségével többé-kevésbé pontosan ábrázolható a síkon, amit a földgömbön látunk.



Az egyik ábrázolási módszer a **földrajzi térkép** – a Föld kicsinyített, általánosított ábrázolása a síkon egyezményes jelekkel.

A földrajzi térképeken a Föld teljes felszínét vagy egyes részeit mutatják be: kontinenseket, óceánokat, országokat. Természetesen, őket nagyon kicsinyített formában ábrázolják. Ehhez matematikai módszereket alkalmaznak, amelyeket később fogtok megismerni.

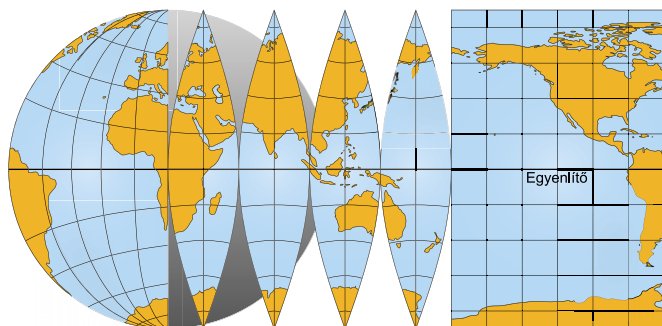


Hasonlítsatok össze egy földgömböt egy földrajzi térképpel, és vonjatok le következtetést a hasonló és megkülönböztető jegyeikről.

A térképnek sok közös vonása van a glóbussszal. Az összes rajta lévő ábrázolás szintén kicsinyített és egyezményes jelekkel



készült. Viszont a glóbusztól eltérően a térkép lapos. Át lehet-e vinni a képet a gömb (gömb) felületéről a síkra (térképre) gyűrődések és törések nélkül? *Figyeljétek meg a 26. ábrát.* Természetesen ez lehetetlen. Ezért a térképeken néhol szét kell húzni az ábrázolást, máshol pedig tömöríteni. Így torzulások alakulnak ki. Általában torzulnak az objektumok közötti távolságok, valamint területeik és alakjuk.



26. ábra. A földgömb felvágása szeletekre térkép szerkesztéséhez



A világ domborzati térképének segítségével hasonlítsátok össze Grönland sziget és Ausztrália földrész területeit. Milyen következtetést lehet levonni? Úgy tűnik, hogy szinte egyformák. Valójában Grönland 3,5-szer kisebb, mint Ausztrália területe.

• Milyen vonalakat ábrázolnak a földgömbön és a földrajzi térképen? Hogy nevezik őket? Megfigyelhetők-e a földfelszínen?



Nézzetek utána, mit jelent a „térkép” szó. Melyik nyelvből került a mi nyelvünkbe? Milyen előnyei vannak a Föld felszínének földrajzi térképeken való ábrázolásának?

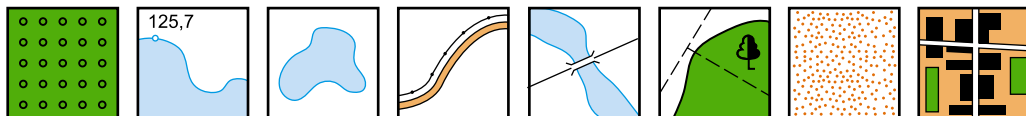
## 2. Mi a tereprajz.



A **tereprajz** – a Föld kisebb területének ábrázolása, egyezményes jelek segítségével, kicsinyített formában.

A tereprajzok felülről ábrázolják a terepet. Ahogy a térképen, a tereprajzokon is egyezményes jeleket használnak. Valós tárgyra hasonlóknak ábrázolják őket.

• Gondolkodjatok el, mit jelenthetnek ezek az egyezményes jelek. Nevezzétek meg őket. Ha szükséges, használjatok a segítséget.





A segítség: lomblevelű erdő írtással, autóút, homok, tó és víztározó, víz-szint, lakóépület, híd a folyón, gyümölcsöskert.

A tereprajzok mindig az égtájak szerint vannak betájolva. A nyíl a tereprajzon az irányt mutatja: fent észak – lent dél. Ennek megfelelően a kelet jobboldalon lesz, a nyugat pedig a baloldalon. Ha nincs nyíl a tereprajzon, akkor a tereprajz felső széle az északi irány.

Az égtájak meghatározásának képessége a tereprajz alapján szükséges, hogy meghatározható legyen az irány egyik helytől egy másik helyig.



Tudjátok meg, mit jelent a „tájékozódás” szó?



A **tájékozódás** – a terepen elfoglalt helyzet meghatározását jelenti az égtájak oldalaihoz és a környező tárgyakhoz képest.

• Emlékezzetek vissza, az égtájaknak milyen fő és közbenső oldalait ismeritek. Nevezzétek meg őket.

Az egyik legmegbízhatóbb tájékozódási eszköz a terepen – az iránytű. Emlékezzetek vissza az iránytű szerkezetére és helyes használatára.

Ne feledjétek, hogy a haladási irány pontos meghatározásához nem elegendő ismerni az égtájak fő és köztes oldalait. Viszont a haladás iránya meghatározható az iránytű beosztási skálája alapján, meghatározva az irányszöveget (ázimutot).



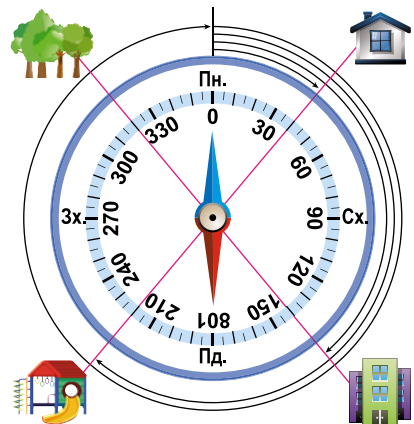
Az **ázimut** – az északi irány és az adott objektumra vetített irány közötti szög, amit fokokban határoznak meg.

Az ázimut számlálása iránytű segítségével történik az északi iránytól jobbléz felé, az óramutató járásával megegyező irányban. Például, ha az objektum keleten található, akkor ázimutja  $90^\circ$ , ha délen, akkor  $180^\circ$ , nyugaton –  $270^\circ$ , északon –  $0$  vagy  $360^\circ$ .



A 27. ábra segítségével próbáljátok meg iránytűvel meghatározni az égtájak fő oldalait. Hogy nevezik őket? Határozzátok meg az ábrán látható objektumok ázimutjait!

• Gondolkodjatok el, egy turistacsoport melyik irányba halad, ha jobboldalon látja a Sarkcsillagot.

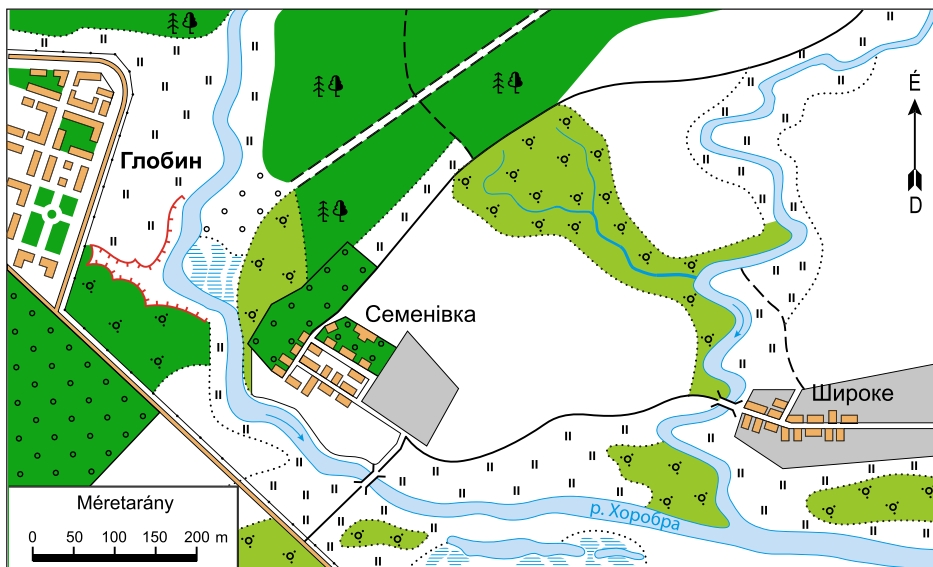


27. ábra. Iránytű





Határozzátok meg az égtájakat a tereprajzon (28. ábra). Globin városától melyik irányban található Szemenyivka falu? Siroke falutól melyik irányban van Szemenyivka falu?



28. ábra. Tereprajz

A tereprajz, akárcsak a térkép, bizonyos méretarányban készül. A tereprajzon vonalzóval vagy körzővel mérve és méretarány alkalmazásával meghatározhatjátok a területen lévő távolságokat. Mivel a tereprajz egy ábrázolt terület kis részét fedi le, a Föld gömbalakjához kapcsolódó torzulások szinte hiányzanak. Ez lehetővé teszi a különböző földrajzi objektumok területének és a köztük lévő távolságoknak pontos mérését.

A tereprajznak fontos gyakorlati jelentősége van. Annak eldöntéséhez, hogy hol építsenek új gyárakat, lakóépületeket, hová építsenek utakat, vízerőművet, valamint megtervezzék a vetésterületek és legelők elhelyezkedését, szükség van tereprajzzal rendelkezni a területről. Végülis, a tereprajz alapján egy ismeretlen helyen egyszerű eligazodni: megtalálni a keresett utcát, színházat, múzeumot stb.



Munka a tereprajz egyezményes jeleivel.

**Vizsgáljuk az egyezményes jeleket, amelyek vízi objektumokat jelölnek.**

1. Határozzátok meg a folyók, tavak és víztározók jelölésére használt jeleket. Mi közös bennük?
2. Hogyan mutatják a folyó folyásirányát?
3. Milyen jelek mutatják a forrásokat, gátakat és kutakat?
4. Lehet-e a tereprajz segítségével a folyóparton pihenőhelyet választani?



Napjainkban a világ számos országának gazdaságában egyre több naperőmű jelenik meg. Ennek megfelelő egyezményes jel azonban még nincs. Rajzoljatok le egy ilyen lehetséges jelet, és mutassátok be.

### 1. táblázat. A TEREPRAJZ ÉS A FÖLDRAJZI TÉRKÉP ÖSSZEHASONLÍTÁSA

|                                         | <b>Tereprajz</b>                                                         | <b>Földrajzi térkép</b>                                                                                   |
|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ábrázolt terület                        | Kisebb tereprészletek                                                    | Többnyire nagy földfelszín részletek, vagy az egész bolygó                                                |
| Figyelembe véve a Föld alakját          | A földfelszín egyenetlenségeit nem veszik figyelembe (nincs torzulás)    | Figyelembe veszik a földfelszín alakját (ezért matematikai képleteket és meglévő torzításokat használnak) |
| Méretarány                              | 1:5 000 és nagyobb                                                       | 1:10 000 és kisebb                                                                                        |
| Fokhálózat megléte                      | Hiányzik                                                                 | Délköröket és szélességi köröket ábrázolnak                                                               |
| Tájékozódás a látóhatár oldalai alapján | Az égtájak oldalait nyíl jelzi: észak-déli                               | Az észak-déli irányt délkörök, a nyugat-keleti irányt szélességi körök jelzik                             |
| Az ábrázolt tartalom                    | A terep minden részlete és tárgya a megadott méretarányban van ábrázolva | Csak a terep főbb objektumai és jellemzői vannak megjelölve                                               |
| A domborzat ábrázolása                  | Szintvonalak és magassági jelek segítségével                             | Szintvonalak és magassági jelek, valamint magassági és mélységi színskála segítségével                    |

### Röviden a lényegről

A tereprajz – a földfelszín részterületének ábrázolása, egyezményes jelek segítségével, kicsinyített formában. A földrajzi térkép – a Föld kicsinyített, általános ábrázolása a síkon, egyezményes jelek segítségével. Az ázimut – az északi irány és az adott objektumra vetített irány közötti szög. Az ázimutot fokokban határozzák meg 0 és 360° között az óramutató járásával megegyező irányban.

### Ellenőrizzük magunkat

1. Milyen előnyei vannak a tereprajznak a földfelszín más ábrázolási módjaihoz (földrajzi térkép, földgömb) viszonyítva?

2. Mi az ázimut? Határozzátok meg az ázimutokat az égtájak fő oldalai alapján!

3. A turistacsoport kirándulásra indult. Először 3 km-t nyugatra gyalogoltak az 1. turisztikai objektumig. Majd déli irányba fordultak és 3 km



után elérték a 2. objektumot. A 3. objektumhoz kelet felé fordultak és ugyanúgy 3 km-t tettek meg. Milyen irányba kell fordulniuk, hogy eljussanak a kiinduláshoz?

4. Az óra végén értékeljétek az elért eredményeket. Folytassátok a mondatokat: *Én megtudtam... Nehézségeim voltak...*

## 9.§ Milyen lehet a méretarány

Miért szeretik az emberek a térképeket és a tereprajzokat?! Mert megérinthei a kezével északot, délt, keletet és nyugatot.

*Raymond Douglas Bradbury amerikai tudományos-fantasztikus író*

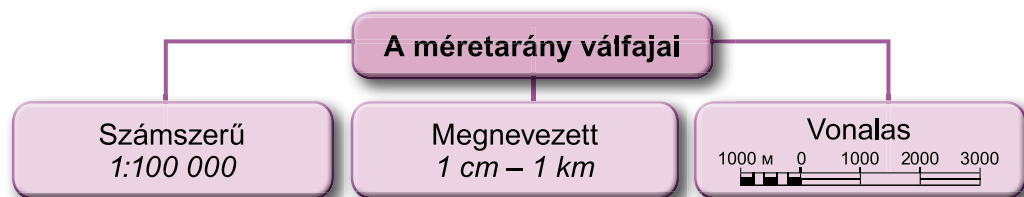
- ▶ *Hogyan értelmezték Raymond Bradbury kijelentését?*
- ▶ *Milyenek bolygónk méretei?*
- ▶ *Emlékezzetek vissza, hány méter van 1 km-ben; hány centiméter 1 m-ben?*

**1. Mi a méretarány.** Lehetséges-e síkon ábrázolni a terepi távolságokat anélkül, hogy csökkentenék azokat? Képzeljük el, hogy papírra le kell rajzolni az iskola és az otthonok közötti távolságot. Lépésekkel mértétek le, és 140 méternek adódott. A tényleges távolságot nem lehet berajzolni, ezért méretarányosan rajzoljátok le.

 **A méretarány** – egy szám, amely mutatja, hogy a térképen, földgömbön vagy tereprajzon ábrázolt objektumok mérete hányszorosára csökken a tényleges méretükhöz viszonyítva.

A méretarány – ez két szám aránya, például 1:100 vagy 1:1000. Megmutatja, hogy egy szám hányszor kisebb, mint a másik. Az 1:100 méretarány azt jelenti, hogy a térképen a szakasz 100-szor kisebb lesz, mint a terepen. Minél kisebb a nevező, annál nagyobb a méretarány. Ilyen módon a Föld felszínén több száz métert és kilométert elfoglaló távolságok centiméterben és milliméterben lesznek ábrázolva.

**2. A méretarány válfajai.** A térképeken, tereprajzokon, globuszokon feltétlenül feltüntetik a méretarányt. A méretarányt különbözőképpen ábrázolhatják, mert különböző válfajai léteznek (29. ábra).



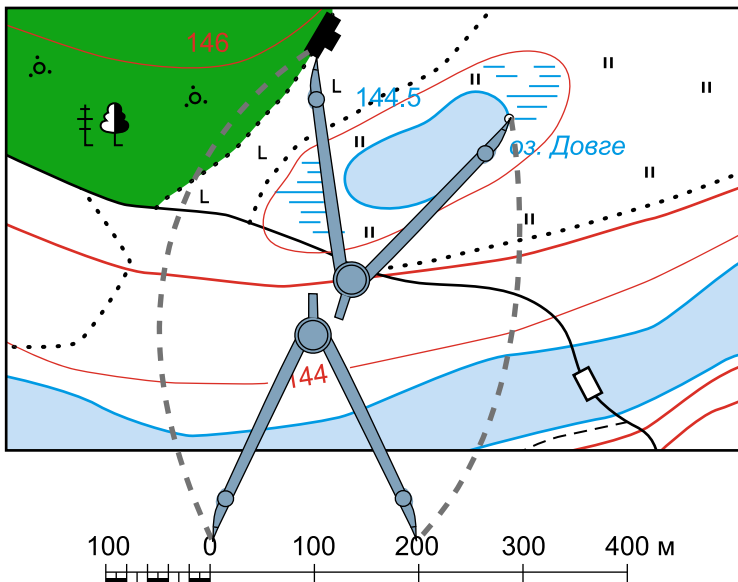
29. ábra. A méretarány válfajai

A törtszám formájában írt méretarányt **számszerűnek** nevezzük. Például így nézhet ki: 1:200 000 (értsd: „egy a kétszázezerhez”). Hogyan lehet szavakkal magyarázni egy ilyen méretarányt? Egy centiméter – 200 000 centiméter. Viszont, nehéz elképzelni egy ilyen távolságot. Ezért a centimétereket először méterekre (a számot 100-zal osztják), majd kilométerekre (osztva 1000-rel) alakítják át.

Tehát 1 cm az 2 km. Az ilyen, szavakkal bemutatott méretarányt **megnevezettnek** nevezzük.

- 1. Alakítsátok át a számszerű méretarányt megnevezettre:  
1:500 000; 1:1000 000.
- 2. Alakítsátok át a megnevezett méretarányt számszerűvé:  
1 cm – 4 km; 1 cm – 250 m.
- 3. Hasonlítsátok össze az 1:1 000 000 és 1:500 000 méretarányokat. Melyik a nagyobb? Miért?

A tereprajzokon és térképeken **vonalas** méretarányt is elhelyeznek (30. ábra). A kinézete – egyenes vonal alakú, egyenlő részekre (leggyakrabban centiméterekre) felosztva. A vonalas méretarányon a szakaszok számokkal vannak jelölve, és megfelelnek a terepen mért távolságnak méterekben vagy kilométerekben.



30. ábra. A vonalas méretarány meghatározása

A vonalas méretarányt ábrázolva a vonalszakasz bal végétől egy centiméterre visszaállva jelöljük a nullát, és az első centimétert kisebb részekre osztjuk milliméterekben. A vonalas méret-



arányt a tereprajzon ábrázolt objektumok méretének és a köztük lévő távolságok meghatározására használják. A távolságok meghatározásához mérőkörzöt használnak. Merve a távolságot az objektumok között, a mérőkörzöt a vonalas méretarányra helyezik – és megkapják a távolságot a terepen. Ez megkönnyíti a távolságok mérését, mert nem szükségesek külön számítások.



Nézzétek meg, milyen eszköz látható a 31. ábrán. Hogyan kell használni? Tippet a „Geográfusok Klubja” jelnél találhattok a paragrafus végén.



Találjatok méretarány-ábrázolást az atlasz térképein. Olvassátok le helyesen a különböző méretarány válfajokat.



31. ábrán.



1. Állítsatok össze feladatot, melynek célja a távolság meghatározása lépések hosszával.
2. Egy gyalogos 1,5 óra alatt teszi meg az A és B pont közötti távolságot. Ha ismeretes, hogy a gyalogos sebessége 4 km/h, határozzátok meg a pontok közötti távolságot.
3. Válasszátok ki a javasolt méretarányok közül a legnagyobbat.

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.

4. Hasonlítsátok össze a távolságmérés pontosságát a földgömbön és a térképen. A méretarány segítségével határozzátok meg Afrika észak-déli kiterjedését a térképen és a glóbuszon. Hasonlítsátok össze a kapott adatokat. A kapott eredményekből vonjátok le következtetést, kiemelve, hogy melyik esetben voltak pontosabbak a mérések.





## Röviden a lényegről

A méretarány – két szám aránya, amely megmutatja, hogy az egyik szám hányszor kisebb, mint a másik. A méretarány a földgömbön, a térképen és a tereprajzon lévő ábrázolás kicsinyítésére szolgál. A méretarányt több módon jelölik, ezért a méretarány válfajai: számszerű, megnevezett, vonalas. Minél kisebb a csökkenést mutató szám, annál nagyobb a méretarány.

## Ellenőrizzük magunkat

1. Для 1. Miért van szükség a méretarányra? Melyek a méretarány válfajai?
2. Mit mutat a számszerű méretarány?
3. Hogyan alakítható át a számszerű méretarány megnevezettre?
4. Milyen előnye van a vonalas méretaránynak? Hol lehet felhasználni?
5. Az atlasz Ukrajna térképén válasszatok ki két várost, és határozzatok meg a köztük lévő távolságot, figyelembe véve a térkép méretarányát.
6. Javasoljátok egy folyó hosszának legpontosabb mérési módját a térképen és a tereprajzon. Használjátok ezt egy ukrainai folyó hosszának méréséhez.
7. Értékeljétek az órán végzett munkát. Folytassátok a mondatot: *Az órán én megtanultam ... Érdekes volt... Ezek a feladatok tetszettek a legjobban... Az óra ezt adta az élethez...*



### Tudjátok-e, hogy...

1. A görögös távolságmérő (courvimeter) – a szó latin és görög eredetű, első részének jelentése „görbület” (lat.), a második része – „merek” (gör.). A műszert a térképeken és a tereprajzokon görbült vonalak hosszának mérésére használják.
2. A görögös távolságmérőn kívül a görbe vonalakat a tereprajzon és a térképen lehet mérni egyszerű cérnával, ráhelyezve a görbületekre és többször megismételve. Ezután ki kell egyenesíteni a szálat, és meg kell mérni a hosszát egy vonalzóval.

## 10. § Milyen információkat lehet megszerezni a térképészeti forrásokból

Azt mondják, vannak emberek, akik közömbösek a térkép iránt, de ezt nehezen hiszem el.

*Robert Louis Stevenson brit író*

- Magyarazzátok meg Robert Stevenson szavait. Mondjátok el a térképhez való viszonyotokat.
- Mikor jelentek meg az első térképek?
- Milyen térképeket kellett használnotok eddig?



## 1. Milyen jellemzők szerint osztályozzák a térképeket?

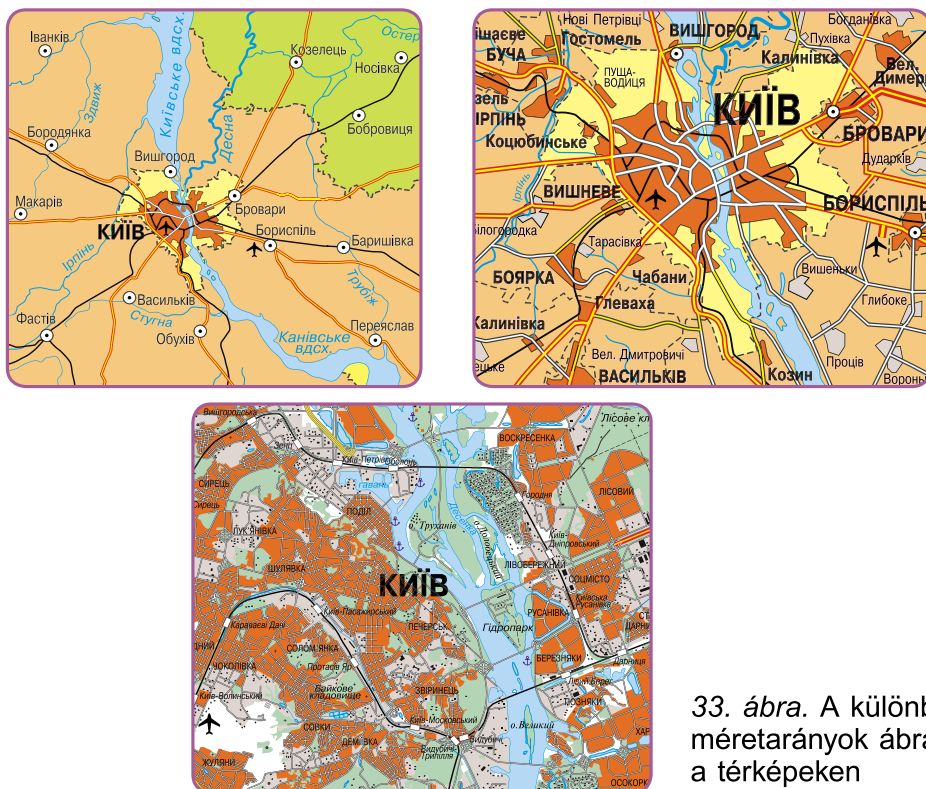
Már ismert számotokra, hogy a térképek – a földrajz tanulmányozásának legfőbb forrása. A térképek megfelelő használatához ismerni kell azok rendeltetését és főbb sajátosságait. A térképeket lehet osztályozni **méretarányuk** szerint (32. ábra). Minél kisebb a térkép méretaránya, annál általánosabb lesz az ábrázolás.



32. ábra. Térképek csoportjai méretarány szerint



Hasonlítsátok össze a Föld egy részének ábrázolását különböző méretarányú térképeken (33. ábra). Határozzátok meg, melyik térkép méretaránya lesz kisebb.



33. ábra. A különböző méretarányok ábrázolása a térképeken

A **terület lefedettsége** szerint a térképek a következők lehetnek:



- **világtérképek**, amelyeken a Föld felszínét nagyon általánosan ábrázolják;
- **kontinensek és óceánok térképei**, amelyek szintén kis méretarányúak, viszont részletesebbek;
- **az egyes országok és részeik térképei**, amelyeket az adott terület részletesebb tanulmányozására használnak.

**Tartalmuk szerint** megkülönböztetnek általános-földrajzi és tematikus térképeket. Az **általános-földrajzi térképeken** különböző földrajzi objektumokról kaphatunk információkat: domborzat, vizek, talajok, növény- és állatvilág, útvonalak, települések. Ezek segítségével bármilyen területről részletes leírást készíthetünk.

A **tematikus térképekről** alapos információkat kaphatunk egy bizonyos témában. Például vannak térképek a talajról, az éghajlatról, a növény- és állatvilágról. Ezek a térképek bizonyos objektumokat, jelenségeket jellemeznek egy adott témakörben, amit a megnevezésük is jelez. *Figyeljétek meg az atlasz térképeit. Ezek közül melyek tartoznak az általános-földrajzi, és melyek a tematikusak közé?*



Állapítsátok meg, milyen információkhoz lehet jutni a féltekék domborzati térképéről.

**2. Mi a földrajzi atlasz.** Az atlaszok használata kényelmes, mivel egyszerre nagyszámú térképet tartalmaznak. Róluk gyorsan megszerezhetitek a szükséges információkat különböző tematikában.



Az **atlasz** – különböző térképek gyűjteménye, amelyek meghatározott sorrendben vannak elrendezve.

Rendeltetése szerint az atlasz lehet honismereti, utazási és oktatási. Például a 6. osztályos atlaszban olyan térképek találhatók, amelyek szemléltetik és kiegészítik a tankönyv összes témáját. Vannak világatlaszok és egyes országok atlaszai. Az atlaszok – valódi földrajzi enciklopédiák. Úgy tartják, hogy az első atlasz még a Római Birodalomban jelent meg.

**3. Milyenek az online térképforrások.** Ma már gyakran használunk térképeket számítógép-monitoron vagy telefon képernyőjén. Ezek a térképek úrfelvételek alapján, speciális számítógépes programok segítségével készülnek.



Online térképészeti szolgáltatások: **Windy** <https://www.windy.com/> – interaktív időjárás-előrejelzés szolgáltatása szerte a világon; **Flightradar24** <https://www.flightradar24.com/> – lehetővé teszi a repülőgépek valós időben történő megfigyelését a világ minden tájáról a térképen; **Marine Traffic** <https://www.marinetraffic.com/> – valós idejű információkat nyújt a hajók mozgásáról és elhelyezkedéséről világszerte.



*Mobileszköz használatával próbáljátok meg használni a javasolt online szolgáltatások egyikét. Milyen információkat tudttatok megszerezni? Osszátok meg osztálytársaitokkal.*

## Röviden a lényegről

A térképeket méretarány, területlefedettség és tartalom szerint csoportosítják.

Az atlasz – különböző térképek gyűjteménye, amelyek meghatározott sorrendben vannak elrendezve.

Az online térképészeti források kényelmesen használhatók a számítógép-monitoron vagy a mobiltelefon képernyőjén.

## Ellenőrizzük magunkat

1. Hogyan osztályozzák a térképeket méretarány szerint?
2. Emlékezzetek vissza, milyen térképek tartoznak az általános földrajzi, és melyek a tematikus térképek közé.
3. Miért kényelmes az atlasz használata?
4. A **Google Térkép** szolgáltatással <https://www.google.com/maps/> keressétek meg lakóhelyeteket. Az ábrázolás méretarányának megváltoztatásával állapítsátok meg, hogy ez a szolgáltatás hogyan segítheti az utazókat.
5. A **GoogleMaps Útvonalterv** szervizzel készítsetek útvonaltervet az otthontól az iskolába. Egybeesik-e azzal az útvonallal, amelyen haladtok?
6. A <https://www.windy.com/> honlap segítségével jellemezzétek az időjárást környezetetekben a megfigyelés idején. Milyen természeti jelenségeket ismerhettek meg ebből a forrásból?
7. Fogalmazzatok meg egy rövid levelet, amelyben értékelitek az órán végzett tevékenységet. Kezdjétek egy üdvözléssel, és fejezzétek be egy kívánsággal.



Van egy mondás: „A térkép a földrajz alfája és omegája (vagyis a kezdete és a vége)”. Egyetértetek ezekkel a szavakkal? Magyarázzátok meg válaszotokat.

## 11.§ Hogyan segítenek a térképek egyezményes jelei az információszerzésben

A térképek bátorságra buzdítanak...  
Ha rájuk nézünk, úgy tűnik, nincs lehetetlen.

*Martin Jenkins brit író*

- Magyarázzátok el, hogyan értitek Martin Jenkins kijelentését.
- Emlékezzetek vissza, milyenek lehetnek a térképek tartalmuk szerint.
- Hogyan lehet meghatározni a látóhatár oldalait a térképeken?



**1. Mi a térkép jelmagyarázata.** Mit jelent az „olvasni a térképet” kifejezés? Ez nem csak a rajta lévő tárgyak földrajzi neveinek elolvasása. A térképek nyelve különleges. Ezek a jelölések alakban, színben és méretben különböznek egymástól. A „térkép olvasása” – tartalmának megértését, az ábrázolt tárgyak és jelenségek elemzését jelenti. Ebben segít a térkép jelmagyarázata.



**A jelmagyarázat** – a térképen vagy tereprajzon használt összes egyezményes jel és azok magyarázata.

A jelmagyarázat megkönnyíti a térkép olvasását, segít megérteni a tartalmukat. Az egyezményes jelek és a jelmagyarázat segítségével elképzelhetitek és jellemezhetitek egy terület objektumait, megismerhetitek azok alakját, méretét, egyes tulajdonságait, meghatározhatjátok a földrajzi helyzetüket. Az objektumok térképen való megjelenítésének számos módja van. Például a föld felszínének egyenetlenségeit és az óceánok mélységét különböző színekkel ábrázolják. Vonalakkal jelölik az államhatárokat, a folyókat és az utakat. A nyilak mutatják a szél és az óceáni áramlatok irányát. A jelölések megválasztása a térkép témájától függ. Például az állatvilág tematikus térképén jeleket adnak hozzá a jelmagyarázathoz, amely egy adott területen élő állatok hagyományos ábrázolása.



A féltékék domborzati térképének jelmagyarázatát (földrajzi atlasz, 6. osztály) felhasználva oldjátok meg a „Víztestek földrajzi térképe” feladatot! A hozzájuk illő egyezményes jeleket rajzoljátok le a füzetbe, és írástok alá őket:

- határozzátok meg, milyen jelek ábrázolják a folyókat és a vízeséseket;
- állapítsátok meg, hogyan jelölik a kiszáradó folyókat a térképen;
- állapítsátok meg, milyen jelek mutatják a térképen az édesvízű és a sós tavakat, valamint a kiszáradó tavakat;
- keressétek meg az egyezményes jelet, amely a hajózható csatornákat jelöli;
- határozzátok meg, melyik jel jelöli a mocsarakat;
- keressétek meg a mélységeket jelölő egyezményes jelet;
- állapítsátok meg, milyen színnel vannak aláírva a vízi objektumok nevei a térképen.



*Olvassátok el a szöveget. Csoportokban dolgozva szerkesszettek egy „Térképek jelentősége” sémaraajtot.*

**2. Mi a térképek jelentősége az ember életében és tevékenységében.** A térkép – az emberiség jelentős találmánya. Szükség volt rájuk akkor is, amikor segítettek megtalálni az utat a vadászterületekre, és most is, mert az ember állandó segítői maradtak.

Elsősorban, a térképeknek nagy ismeretszerző értéke van. Segítségükkel eljuthatunk a világ különböző részeire, megismerkedhetünk a természet sajátosságaival, a távoli országok lakosságának tevékenységével.





Másodsorban, fontos a térképek gyakorlati jelentősége. Ezeket használják a turisták a túrázás során, mert a térképek lehetőséget adnak a terepen való tájékozódásra és az útvonal helyes megtervezésére. A térképek segítik a geológusokat az ásványkincsek felkutatásában. A mérnökök a térképek segítségével határozzák meg az utak, hidak, csővezetékek és városok építésének helyeit. A mezőgazdasági szakemberek megtervezik a vetőterületek és legelők elhelyezkedését. A repülők és a hajók is előre elkészített térképek alapján követik útvonalukat. A műholdak segítenek az időjárási térképek elkészítésében és az időjárási változások előrejelzésében. A térképek szükségesek a katonai egységek számára gyakorlatok és hadműveletek során, az emberek élete esetenként a térkép megértésének ismeretén múlhat.

A földrajzi térképek – az emberek nélkülözhetetlen segédjei. Segítenek a mindennapi feladatokban és a nagy felfedezésekben.



A különböző ágazatok szakembereinek szükségük van a térképrajzolás és -olvasás legegyszerűbb készségeire. Javasoljátok, miért van szükség rájuk: • az újságíróknak • a gépkocsivezetőknek • a művészettudósoknak • az építészeknek • az orvosoknak.



Képzeljétek el, hogy turisztikai térképet fogtok készíteni vidéketek érdekes földrajzi objektumairól. A méretarány azonban csak öt megjelölését tesz lehetővé. Mit javasolnátok feltenni erre a térképre?



Nézzétek meg Marco Polo velencei kereskedő utazásának térképét (34. ábra), amelyet még a 13. században tett meg.



34. ábra. Marco Polo útvonala



Az atlasz térképeinek segítségével készítsétek el az utazó által meglátogatott (keresztezett) földrajzi objektumok sorrendjét.

Marco Polo útvonala: Velence (Olaszország) – ...



Ukrajna domborzati térképén található magassági és mélységi skála szerint határozzátok meg:

1. Melyik síkság alacsonyabb: a Fekete-tengermelléki alföld vagy a Dnyepermelléki-alföld?
2. Melyik tenger mélyebb: a Fekete vagy az Azovi?
3. Melyik hegység magasabb: a Kárpátok vagy a Krími?

## Röviden a lényegről

A „térkép olvasása” – a tartalmának megértését, az ábrázolt objektumok és jelenségek elemzését jelenti.

A térkép jelmagyarázata – a térképen vagy tereprajzon használt összes szimbólum ábrázolása és magyarázata – az emberiség óriási találmánya.

## Ellenőrizzük magunkat

1. Mit jelent az „olvasni a térképet” kifejezés?
2. A térképen mely objektumokat jelölik különböző színekkel?
3. Mi a gyakorlati jelentősége a térképeknek?
4. Egyetértettek-e azzal a gondolattal, hogy az elektronikus térképszolgáltatások korában egyre csökken az igény a papíralapú térképekre, és hamarosan eltűnnek? Válaszotokat indokoljátok meg.
5. Nevezetek meg három olyan mozzanatot, amit jól csináltatok az órán, és javasoljatok egy olyan tevékenységet, amely javítaná a jövőbeni munkát.



Készítsétek el települések azon részének tereprajzát, ahol az oktatási intézmény található, a **Google Maps** program segítségével.

## 12.§ Gyakorlati óra. Az objektumok közötti irány és távolság meghatározása a tereprajzokon és a földrajzi térképeken

A gyakorlat elmélet nélkül értékesebb,  
mint az elmélet gyakorlat nélkül.

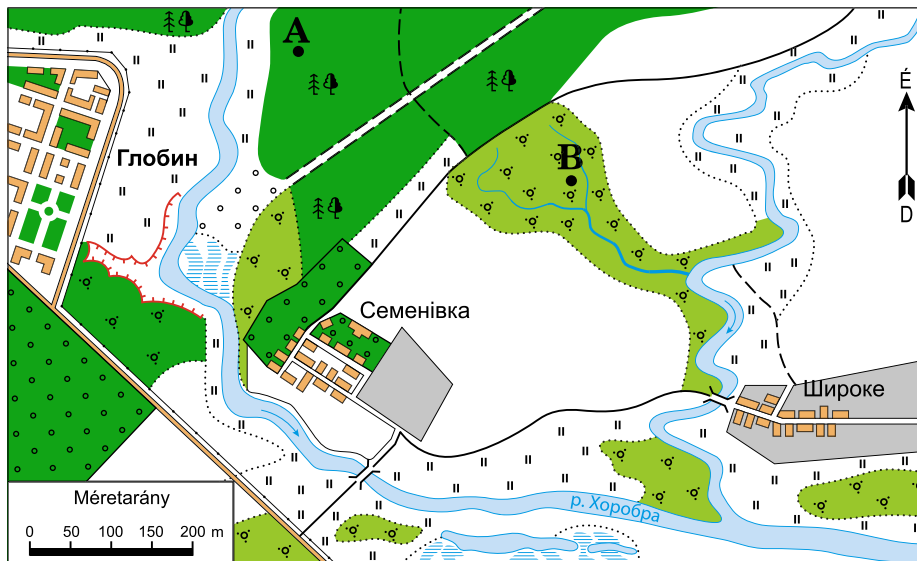
Marcus Fabius Quintilian, római tanár, költő

- Az égtájak mely fő és köztes oldalát ismeritek?
- Mit jelent tájékozódni a terepen?
- Melyik műszerrel lehet a legpontosabban meghatározni az égtájak irányát?
- Hol és milyen körülmények között lehet tájékozódni az égtájak oldalai alapján?
- Hogyan lehet meghatározni irányokat tereprajzon és földrajzi térképen?



## GYAKORLATI MUNKA. Irányok meghatározása a tereprajzon, valamint objektumok közötti távolságok meghatározása a glóbuszon és a földrajzi térképen

### 1. Irányok meghatározása a tereprajzon.



35. ábra. Tereprajz

Határozzátok meg a tereprajzon (35. ábra) az égtájak oldalait, nevezzétek meg azokat! Válaszoljatok a kérdésekre.

1. Szemenyivka falutól melyik irányban helyezkedik el Siroke falu?
2. Milyen a folyásiránya a Horobra folyónak, amely Globin és Szemenyivka települések közelében folyik?
3. Milyen irányba változik a Horobra folyó folyása Szemenyivka falu után?
4. Milyen irányban halad át Siroke falun a központi utca?

### 2. A glóbuszon lévő objektumok közötti távolság meghatározása.

1. Визначте 1. Határozzátok meg a glóbusz méretarányát!
2. Mérjétek meg a távolságot Kijevtől az Egyenlítőig az délkör mentén centiméterekben egy cérna segítségével.
3. Vonalzó segítségével mérjétek meg a cérna hosszát.
4. A földgömb méretarányának adatait felhasználva számítsátok ki a távolságot a megnevezett objektumok között!
5. Határozzátok meg az Egyenlítő hosszát a glóbuszon!

### 3. Objektumok közötti távolságok meghatározása a tereprajz és a földrajzi térkép alapján.

1. A tereprajz alapján (35. ábra) határozzátok meg az A pont és a B pont közötti távolságot méretarány segítségével!



2. Egy céna segítségével határozzátok meg a folyó hosszát a tereprajzon, amely Szemenyivka falu közelében folyik, a keret északi részétől a folyón átívelő hídig. Vonalzó segítségével mérjétek meg a céna hosszát. Határozzátok meg a tereprajz méretarányát, és állapítsátok meg, milyen hosszú a folyó a terep ezen részén.
3. Görgös távolságmérővel határozzátok meg ugyanazon folyó hosszát. Hasonlítsátok össze a kapott eredményt az előző feladat eredményével!
4. A 6. osztályos atlasz Ukrajna térképe és annak méretaránya segítségével határozzátok meg Kijev és Odessza vagy más (szabadon választott) városok közötti távolságot.
5. A 6. osztályos atlaszban található féltékék domborzati térképének és méretarányának felhasználásával határozzátok meg a földrajzi (szabadon választott) objektumok közötti távolságot.
6. Hozzatok fel példát az életből, ahol alkalmazni lehet az órán tanult készségeket.

4. A sarki repülőgéppark pilótája, aki Grönland szigetének legdélibb pontján tartózkodik, értesítette barátját, hogy reggel kutatórepülésre indul. Ez lesz a leghosszabb repülése, 5200 km távolságra.

– Szokás szerint északra vezet az útvonal? - kérdezte a kolléga.

– Nehéz egyértelműen válaszolni, bár közvetlenül észak felé szállunk fel, és a repülési útvonal egyenes lesz.

*Magyarázzátok meg:*

1. Miért nem tudott a pilóta egyértelműen válaszolni a teljes útvonal irányáról?
2. Milyen távolságnál nem fogja tudni már azt állítani, hogy észak felé repül?

● *Értékeljétek a munkát az órán. Milyen nehézségeket tapasztaltatok? Mit sikerült egyedül megvalósítani? Milyen munkaformákat szerettek a legjobban?*



## Összegző óra a „Glóbusz – a Föld modellje” és „A Föld ábrázolása a térképen” témákhoz

1. Ha elforgatjátok a glóbuszt a tengelye körül, a Föld felszínének mely pontjai nem változtatják meg helyzetüket? Hogy hívják őket?
2. Figyeljétek meg a Föld domborzati földgömbjét. Miért vannak rajta kék és égszínkék színek? Melyik területet ábrázolják fehér színnel? Mit jelentenek a zöld, világosbarna és sötétbarna színek?
3. Hogyan nevezik azt a vonalat, amelyet a glóbusz tengelye körüli elforgatásával és felületét ceruzával érintve meg lehet húzni?
4. Milyen módszereket ismertek a földfelszín ábrázolásának?
5. Mi a közös a tereprajzokban és a térképekben, és miben különböznek egymástól?
6. Miért van torzítás nélkül ábrázolva a terep a tereprajzon?
7. Milyenek a térképek tartalmuk és rendeltetésük szerint?
8. Miben különböznek az általános földrajzi térképek a tematikus térképektől?
9. Milyen válfajai vannak a méretarányoknak?
10. Miről szól a térkép jelmagyarázata?
11. Írjátok be füzetbe a földrajzi térképek és külön a tereprajzok számszerű méretarányait: 1 cm – 5 m; 1 cm – 20 m; 1 cm – 500 km; 1 cm – 25 km; 1 cm – 1,5 km.
12. Állítsátok sorrendbe a méretarányokat a legnagyobbtól a legkisebbig: 1:10 000; 1:32 000 000; 1:100 000; 1:25 000; 1:2 000 000.
13. Poltava és Vinnyica közötti távolság 550 km. Mekkora lesz ez a távolság a térképen, ha a méretarány 1:1 000 000?
14. Alakítsátok át és írjátok be a füzetbe a táblázat segítségével a számszerű méretarányokat megnevezett formában.

| Számszerű méretarány | Megnevezett méretarány |
|----------------------|------------------------|
| 1:10 000             |                        |
| 1:200 000            |                        |
| 1:22 000 000         |                        |
| 1:5000               |                        |

15. Gondolkodjatok el, hogyan lehetséges-e lerajzolni egy tanulói füzet lapjára egy 5 km hosszú terepi útszakaszt a következő méretarányokban:
  - a) 1:10 000;
  - b) 1:25 000;
  - b) 1:100 000;
  - r) 1:1 000 000.
16. Rajzoljatok egy 10 cm-es oldalú négyzetet a füzetbe, és tájoljátok be az égtájak szerint! Egyezményes jeleket felhasználva jelöljétek rá a következő objektumokat: északon – forrás, nyugaton – mocsár, északkeleten – kút, délen – kivágott erdő.



## II. FEJEZET. A FÖLD BURKAI



### 1. téma. A litoszféra

#### 13.8 Milyen a Föld és a litoszféra felépítése

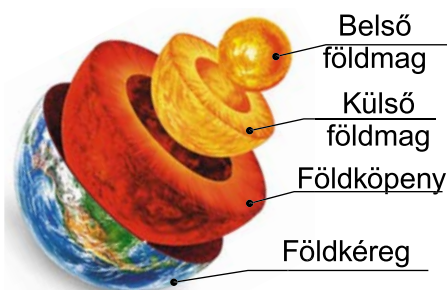
A föld gyümölcse mindenkié,  
a Föld pedig senkié!

Jean-Jacques Rousseau francia-svájci író

- Emlékezzetek vissza, hogy a Naprendszer mely bolygói hasonlítanak a Földhöz.
- Mi ismert számotokra a Föld felépítéséről?

**1. Milyen a Föld belső felépítése.** Az integrált természet-tudományos tantárgyakból ismert, hogy a Föld belseje nem egynemű és nagyon bonyolult felépítésű. A Föld három fő részből áll: földmagból, földköpenyből és földkéregből (36. ábra).

A **földmag** – a Föld legforróbb és legsűrűbb része. Átmérője csaknem 3500 km. Feltételezik, hogy a földmag vasból áll, nikkellel keveredve. A földmag nem egynemű. A tudósok megkülönböztetik a földmag külső (képlékeny) és belső (szilárd) részét. A csaknem 1300 km átmérőjű belső része nagyon szilárd és 5000 °C-ra melegszik fel, a külső része közel 2200 km vastag és 4000 °C hőmérsékleten képlékeny állapotban van.



36. ábra. A Föld belső felépítése

A mag és a földkéreg között elhelyezkedő burkot **földköpenynek** nevezik. A vastagsága közel 2900 km, és 4000 és 1000 °C közötti hőmérsékletű kristályos kőzetekből áll. Az ilyen magas hőmérséklet ellenére a köpeny anyaga szilárd, mert nagyon nagy nyomás alatt van. A földköpeny 200–250 km vastag felső része bizonyos mértékben folyékonyabb és képlékeny. A Föld függőleges metszetének egyik fontos alkotóeleme egy 50–200 km mélységben elhelyezkedő réteg, amelyet **asztenoszférának** neveznek.



**Az asztenoszféra** – a Föld felső köpenyének középső része.

**2. Milyen felépítése van a földkéregnek.** A **földkéreg** – a Föld külső szilárd rétege, amelynek vastagsága az óceánok alatt 5 km, a kontinensek alatt pedig eléri a 70 km-t. A földkéreg a Föld legvékonyabb rétegburka.

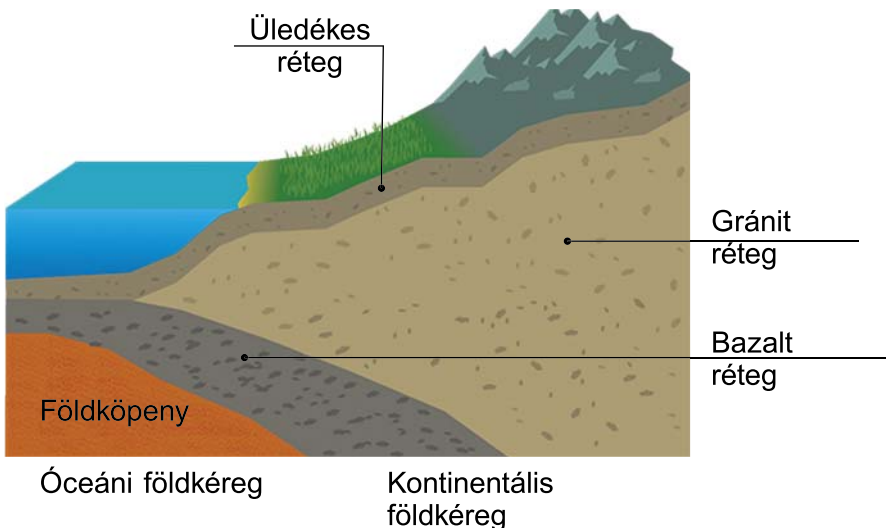
A földkéregnek két típusát különböztetik meg: **óceánit** és **kontinentális** (37. ábra).



Figyeljétek meg a 37. ábrát. Állapítsátok meg, hol van a földkéreg legnagyobb vastagsága a Földön. Magyarázzátok meg miért.



Hasonlítsátok össze az óceáni és a kontinentális kérget: ekhelyezkedés szerint; rétegek száma szerint; vastagságuk szerint (37. ábra).



37. ábra. A földkéreg felépítése



1864-ben Verne Gyula megírta a híres „Utazás a Föld középpontjába” című könyvét, amelyben leírta bolygónk belső szerkezetére vonatkozó feltételezéseit. A modern filmek egy ilyen utazást ábrázolnak (38. ábra).

Vitassátok meg és vonjatok le következtetést: valóban lehetséges-e manapság egy ilyen utazás?

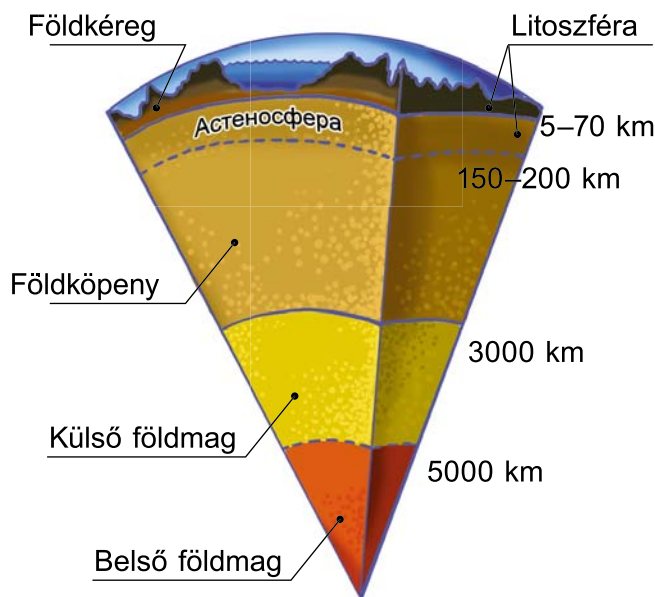
Hozzatok fel olyan érveket, amelyek alátámasztják ezt a véleményt.



38. ábra. Képkocka az „Utazás a Föld középpébe” filmből (rendező Eric Brevig)

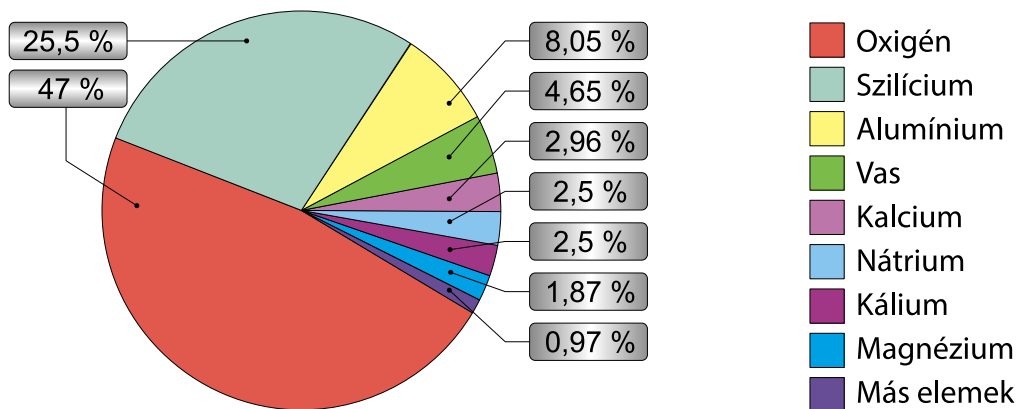


Figyeljétek meg a 39. ábrát. Számítsátok ki a Föld összes rétegének vastagságát kilométerben! Vonjatok le következtetést.



39. ábra. A Föld belső felépítése

**3. Miből tevődik össze a földkéreg.** A földkéreg a periódusos rendszer elemeinek teljes listáját tartalmazza, azonban 99%-a mindössze 8 kémiai elemből áll (40. ábra).



40. ábra. A földkéreg vegyi összetétele

A kémiai elemek kölcsönhatásba lépnek egymással, és olyan vegyületeket képeznek, amelyek ásványokat és kőzeteket alkotnak. A jelenleg ismert ásványok általános listája 6000 megnevezésből áll. Közülük mindössze 100–150 számítható gyakorinak, a többi rendkívül ritka.



**4. Miért kell tanulmányozni a földkérget.** A földkérget tanulmányozó legfőbb tudományág – a **geológia**, amely tanulmányozza a földkéreg összetételét, szerkezetét, mozgását, fejlődéstörténetét, valamint a benne található ásványokat.

- Nevezzétek meg a számotokra ismert ásványkincseket.

A földkérget alkotó kőzetek tanulmányozása lehetővé teszi a tudósok számára, hogy következtetéseket vonjanak le bolygónk történelmi múltjáról. Így, a szerves kőzetek segítségével megállapítható, hogy mely élőlények népesítették be bolygónkat a múltban.

### Röviden a lényegről

Bolygónk három fő részből (burokból) áll: földkéregből, földköpenyből és földmagból (belső és külső).

A földkéreg a Föld külső szilárd rétege, amelynek vastagsága az óceánok alatt 5 km, a kontinensek alatt pedig csaknem 70 km.

### Ellenőrizzük magunkat

1. Miért nevezik litoszférának a földkérget és a földköpeny felső részét?

2. Állapítsátok meg, hogyan szereznek információkat a tudósok a Föld belsejéről.

3. Mi a különbség a kontinentális és az óceáni kéreg között?

4. Mi a különbség a litoszféra és a földkéreg között?

5. Nevezzetek meg három mozzanatot, amit jól csináltátok a tanórán, és javasoljatok olyan tevékenységet, amely javítaná a jövőbeni munkát.



Hol érdemes ultramély kutat fúrni a köpeny eléréséhez: a kontinensen vagy az óceánban? Miért?

## 14.§ Miért mozognak a litoszférolemezek

A történelem – földrajz az időben, a földrajz pedig történelem a térben.

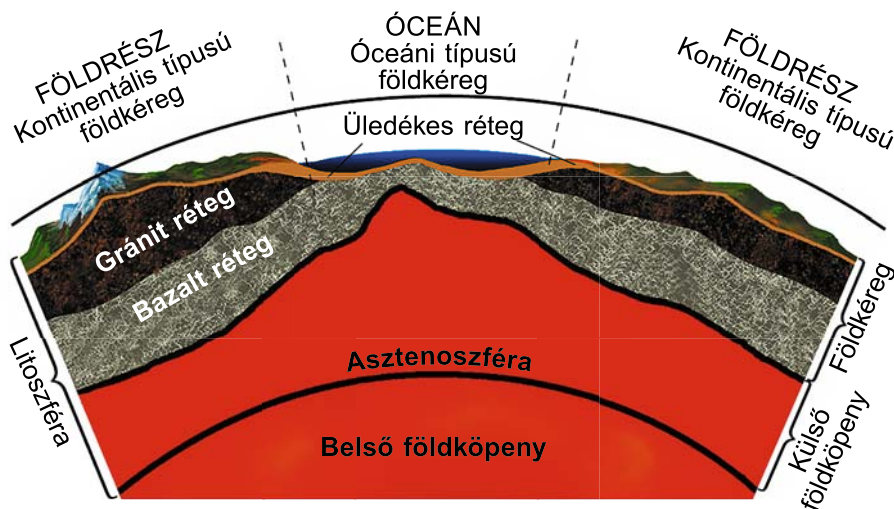
*Jean-Jacques Élise Reclus kiemelkedő francia geográfus*

- ▶ Milyen a Föld belső felépítése?
- ▶ Mi az asztenoszféra?

**1. Milyen a felépítése a litoszférának.** A földkéreg és felszínének fejlődése évmillióig tartott a Föld geológiai története során. A földkéreg folyamatosan változott. Ez a folyamat most is tart.



A **litoszféra** – a Föld szilárd burka, amely magában foglalja a földkéreg és a földköpeny felső részét (41. ábra).



41. ábra. A litoszféra felépítése



Tudjátok meg, mit jelent a „litoszféra” szó.

A litoszféra vastagsága 50–200 km. Átlagos vastagsága a kontinensek és az óceánok alatt eltérő. A szárazföldön 100–200 km, az óceánok alatt pedig 50–60 km. A litoszféra különálló szilárd, stabil, mozdulatlan blokkokból tevődik össze. Ezeket a blokkokat hatalmas törésvonalak választják el egymástól.



Iskolai atlasz térképeinek segítségével állapítsátok meg a kapcsolatot a földkéreg szerkezete és a főbb felszínformák elhelyezkedése között!



Válasszátok ki a helyes állítást:

- A litoszféra és a földkéreg hasonlóak.
- A földkéreg a litoszféra része.
- A litoszféra a földkéreg része.

## 2. Milyen folyamatok mennek végbe a litoszférában.

A litoszféra nem egységes. Az egyes nagy blokkokat, amelyekből áll, *litoszféramezeknek* nevezzük.



A **litoszféramezek** – a litoszféra nagy részei, amelyeket mélységi törések határolnak és állandó mozgásban vannak.

A tudósok a litoszféramezek állandó mozgását azzal magyarázzák, hogy az asthenoszféra lágy és plasztikus állagú anyagok-





ból áll. A lemezek mozgása következtében különféle folyamatok mennek végbe a Földön. Ütközésük helyén fiatal hegységek és szigetívek keletkeznek, vulkánkitörések és földrengések következnek be.

### 3. Milyen erők irányítják a földrészek mozgását.

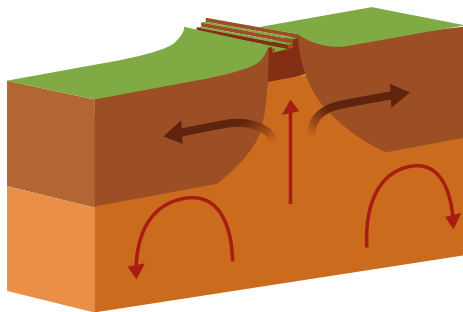
A földkéreg a képződési folyamat évmilliárdjai során nagy változásokon ment keresztül. Mivel a litoszféra lemezei az asztenoszféra nyúlós és képlékeny anyagán fekszenek, lassan mozognak. Velük mozognak a kontinensek is, amelyek alapját a litoszféralemezek bazaltrétegén lévő óriási gránitszigetek alkotják.

Speciális vizsgálatok segítségével kiderült, hogy egyes kontinensek távolodnak egymástól, mások pedig évente néhány millimétertől 5–12 cm-ig közelednek egymáshoz. Az ilyen mozgásokat a **litoszféra vízszintes mozgásainak** nevezzük.

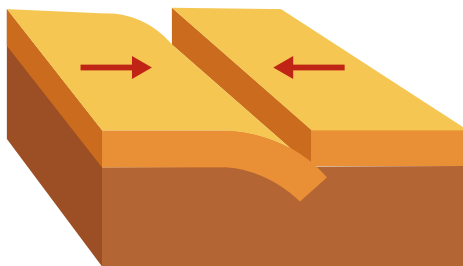


A 42. ábrán nyilak mutatják két litoszféralemez vízszintes mozgásának (távolodásának) irányát, a 43. ábrán pedig két litoszféralemez közeledik egymáshoz. Javasoljatok egy elméletet: Milyen felszínformák alakulhatnak ki ezeknek a lemezeknek a határain?

A litoszféralemezek mozgása annak köszönhető, hogy az asztenoszféra anyaga a töréseken keresztül felfelé emelkedve ellentétes irányba tolja a litoszféralemezeket. Mivel a Föld gömb alakú, a bolygó többi részén ezek az óriási kőtömbök ütköznek.



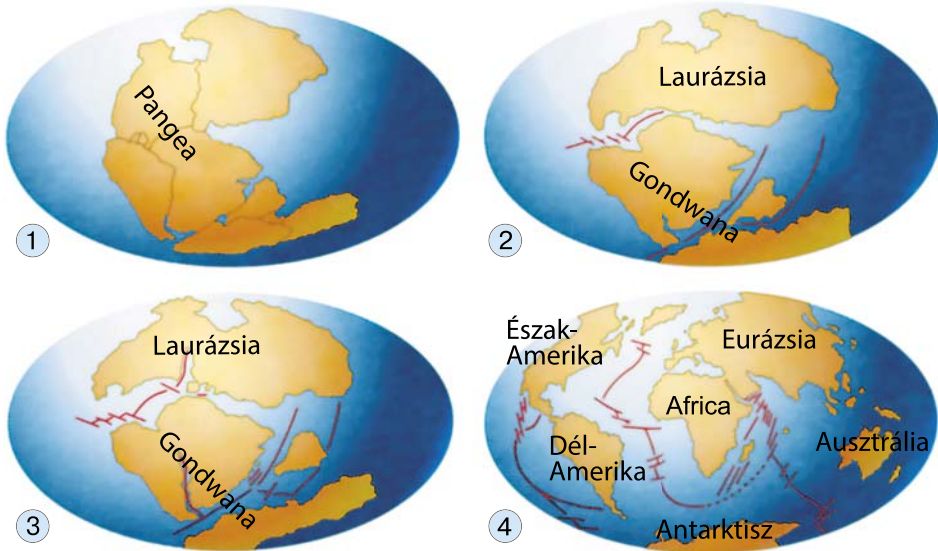
42. ábra. A litoszféra lemezek távolodása



43. ábra. A litoszféra lemezek közeledése

A jelenkori elképzelések szerint több száz millió évvel ezelőtt egy óriási kontinens, amelyet a tudósok *Pangeának* neveznek, és egy óceán, a *Pahthalassa* alakult ki a Földön.

A tektonikus mozgások következtében a Pangea csaknem 150–220 millió évvel ezelőtt két nagy kontinensre szakadt – *Lauráziára* és *Gondwanára*. Közöttük keletkezett a *Tethys* óceán (44. ábra).



44. ábra. A kontinensek és az óceánok körvonalainak változása

Laurázsia 135–200 millió évvel ezelőtt kezdődött felbomlása idézte elő a különálló Eurázsia és Észak-Amerika jelenkori földrészek létrejöttét. A Gondwana is szétvált, és létrejött Afrika, Dél-Amerika, Ausztrália, az Antarktis földrészek és a mai Hindusz-tán-félsziget, amely Eurázsia felé haladt, amíg nem csatlakozott hozzá.

A glóbuszon vagy a térképen látható földrészek és óceánok körvonalainak egészen más kinézete volt a távoli múltban. Idővel folyamatosan változtak.

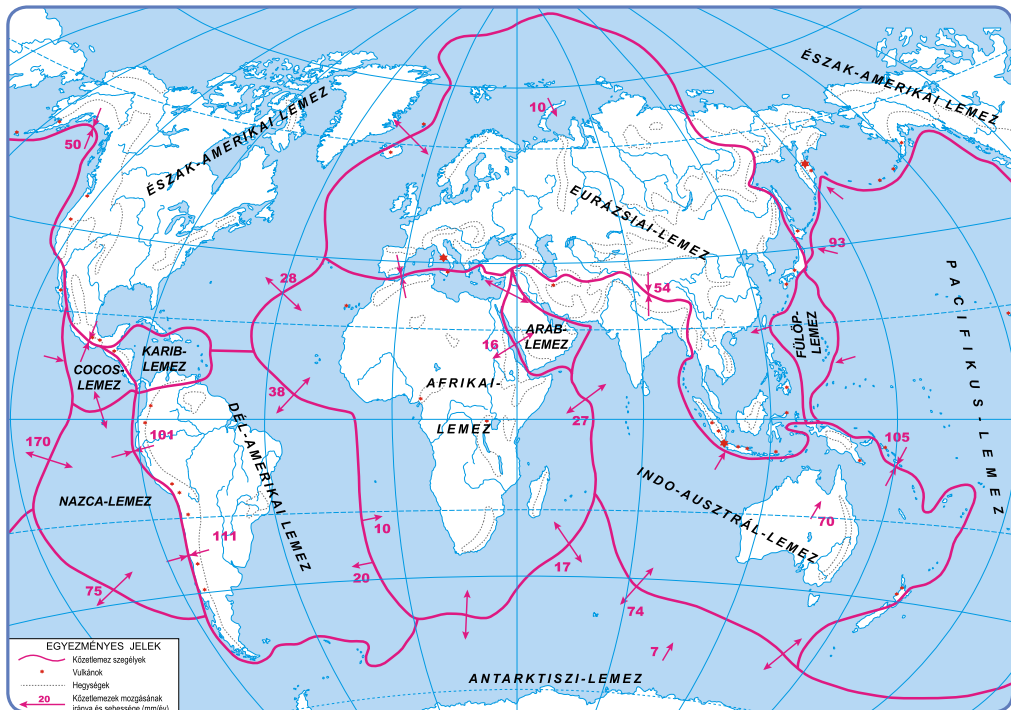
 Nézzétek meg a „A Föld belső szerkezete” című videót. Magyarázhatók-e a képen látható kontinensek kontúrjainak változásai a litoszférolemezek vízszintes mozgásával? Hozzatok fel rá példákat.



 Az atlasz térképének segítségével, **csoportosan**, átlátszó papírra vigyétek át a jelenkori földrészek körvonalait. Miután kivágtátok őket papírból, hajtsátok össze őket a 44. ábra szerint. Így megkapjátok az egy-egy őskontinens, a Pangea modelljét.

Vonjatok le következtetést, hogy a jelenkori kontinensek körvonalai teljesen egybeesnek-e. Hozzatok létre egy modellt „A litoszféra lemezek mozgása” címen.

A **litoszféra függőleges mozgásai** magukban foglalják a földkéreg egyes részeinek lassú, évi többcentiméteres süllyedését és emelkedését. Ezek a mozgások a Föld belsejében lezajló folyamatokhoz kapcsolódnak.

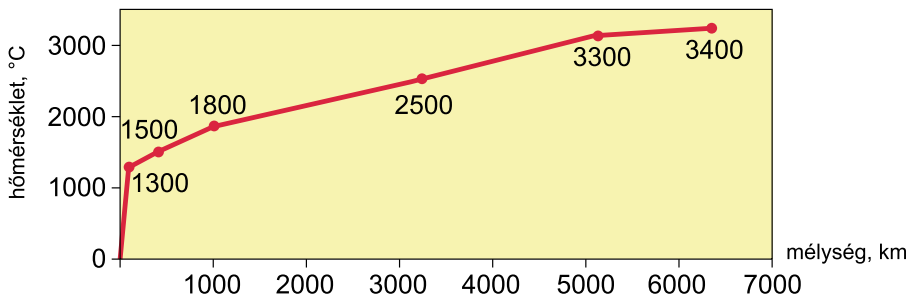


45. ábra. A közetlemezek mozgásának iránya

A földfelszín lassú süllyedése következtében nagy területeket önthet el a tenger. A hosszú távú felemelkedés ellenkező eredményhez vezethet: a tengerfenék szárazfölddé válik. A hegyvidéki területek gyorsabban emelkednek, mint a síkságok. Például a Himalája és az Andok évente akár több centiméteres ütemben is növekedhetnek.



Vitassátok meg csoportban, hogyan változhat a világ domborzati térképe a jövőben, figyelembe véve a litoszférolemezek mozgási irányait (45. ábra). A 39. ábra (13. paragrafus) és a Föld hőmérséklet-változása a mélységgel grafikon (46. ábra) segítségével készíttetek kiselőadást bolygónk egyes rétegeinek (burkainak) hőmérséklet-változásáról!



46. ábra. A Föld hőmérséklet-változása a mélységgel grafikon



## Röviden a lényegről

A litoszféra – a Föld szilárd burka, amely magában foglalja a földkéreg és a földköpeny felső részét. A litoszféra nagy részei, amelyeket mély törések határolnak és állandó mozgásban vannak, litoszféralemezeknek nevezik.

A kontinensek állandó mozgásban vannak a litoszféralemezek mozgása miatt, amelyeken elhelyezkednek.

A litoszféralemezek vízszintes és függőleges mozgásokat végeznek.

## Ellenőrizzük magunkat

1. Miért képesek a litoszféralemezek mozogni?
2. Nevezzétek meg a litoszféralemezt, amelyen élünk, és a vele határos lemezeket! Magyarázzátok el, hogyan mozognak egymáshoz képest!
3. Jellemezzétek a litoszféralemezek ütközésének következményeit!
4. Magyarázzátok meg, mi történik azokon a helyeken, ahol a litoszféralemezek szétválnak!
5. Milyen következményekkel jár a partvidéken élőkre nézve a földkéreg ingadozó mozgása?
6. Értékeljétek a munkát az órán. Válasszátok ki az érzéseiteknek megfelelő szókapcsolatot: Valahol hallottam. Szájtátva hallgattam. Meggörnyedve dolgoztam.



Néhány észak-európai ország (Dánia, Hollandia) partjai lassan, évszázadok óta süllyednek, évi 3 mm-rel. Ugyanakkor az Északi-tenger újabb és újabb területeket áraszt el. Ezekben az országokban bizonyos területek már a tengerszint alatt vannak. A helyi lakosok kénytelenek megvédeni földjeiket az árvíztől. Dolgozzatok ki ajánlásokat e területek lakói számára.

## 15.§ Miért fordulnak elő földrengések és vulkánkitörések?

A vulkánkitörés olyan, mintha a korom égne a kéményben. Világos, a Földön a vulkánokat nem tudod kisépérni, ahhoz túl kicsik vagyunk. Ebből adódóan a kitörések sok gondot okoznak nekünk.

*Antoine de Saint-Exupéry,  
francia író és pilóta*

- ▶ *Hogyan változik a hőmérséklet a Föld belsejében?*
- ▶ *Mi ismert a földrengésekről és a vulkánokról? Veszélyesek ezek a jelenségek? Miért?*



**1. Hogyan képződnek a földrengések.** A litoszféalemezek nem összefüggő szilárd közettömbök. Az anyag, amelyből képződtek, réteges, alatta vastag bazalt- és gránitréteggel. A litoszféalemezek legkevésbé stabil részei a széleik. Amikor két litoszféalemez ütközik, hatalmas nyomás keletkezik. A lemezek szélei ezt nem bírják, rombolódnak, töréseket és rengéseket okozva. A rengéshullámok minden irányban szétterjednek a Föld belsejében. Földrengések olyan helyeken fordulnak elő, ahol ezek a rengések elérik a felszínt.

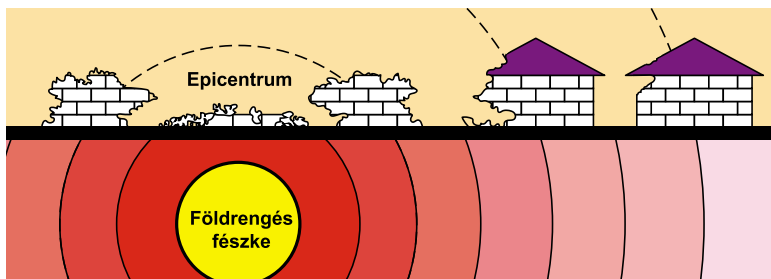


A **földrengések** – felszín alatti rengések és a földfelszín hullámzása, amelyet a földkéregben hirtelen történő törések és elmozdulások okoznak.

A földrengések tönkreteszik az épületeket, repedéseket okoznak a felszínen, és gyakran emberek ezrei halnak meg. A mélységben lévő helyet, ahol az elmozdulások és törések fordulnak elő, a földrengés *hipocentrumának* vagy *fészkének* nevezik. A hipocentrum 60–700 km mélységben helyezkedhet el. A szeizmikus hullámok tőle minden irányban terjednek a kőzetrétegeken át, amelyek nagy távolságokra továbbítják a földrengés pusztító energiáját. A *földrengés epicentrumának* nevezik azt a helyet a földfelszínen a hipocentrum felett, ahol a földrengés ereje a leginkább érezhető. Az epicentrumtól való távolság növekedésével a szeizmikus hullámok energiája fokozatosan csökken (47. ábra).



*Figyeljétek meg a 47. ábrát, és vonjatok le következtetést arra vonatkozóan, hogy mitől függ a földrengés pusztító erejének terjedése.*



47. ábra. A földrengés tevékenysége

Tehát, a földrengés ereje, és ennek megfelelően a földfelszínen bekövetkező pusztítás, különböző helyeken nem azonos.

**2. Hogyan határozzák meg a földrengés erejét.** A földrengések erősségét a Richter-skála határozza meg, amely a föld-



rengés fészkeiben keletkező energia mennyiségét jelzi. A szeizmikus hullámok lakóépületekre gyakorolt hatásának felmérésére egy nemzetközi 12 fokozatú skálát fejlesztettek ki. Így az 1 fokozatú földrengést csak műszerek regisztrálják, a 12 fokozatú pedig hatalmas pusztításhoz és emberáldozatokhoz vezet.



Különböző információs-források felhasználásával készítettek jelentést a 2023 februárjában Törökország és Szíria határán történt földrengés következményeiről.



Jelenleg a földrengéseket automatikus és folyamatos megfigyeléssel vizsgálják a szeizmikus állomásokon. A szeizmikus hullámok regisztrálására **szeizmográfokat** használnak, amelyek rögzítik a földkéreg rezgéseit (48. ábra).



Мал. 48. Сзеизмограф

A szeizmográfokat jelentős mélységben szerelik fel, hogy csökkentsék az egyéb forrásokból származó rezgéseket.

A világ legtöbb állomásán végzett szeizmikus megfigyelések eredményeit a Nemzetközi Szeizmikus Központ (Nagy-Britannia) foglalja össze, és nem csak a földrengések, hanem a Föld belső szerkezetének tanulmányozására is felhasználják. A földrengések csak néhány másodpercig tarthatnak, de ez idő alatt gyakran előfordul katasztrofális pusztítás. Voltak esetek, amikor a földrengések egész városokat pusztítottak el.



Figyeljétek meg a „Földrengések erőssége skála” táblázatban és a „Földrengések” videóban található információkat. Szerintetek mekkora a földrengés erőssége a videón látható pontokban?



Az iskolai atlasz tektonikus térképének segítségével határozzátok meg, hogy lehetnek-e földrengések Ukrajna területén. Indokoljátok meg a választ.

**3. Hogyan keletkeznek a vulkánok.** Az asztenoszféra anyaga a földkéreg felső rétegeinek nagy nyomása miatt képlékeny állapotban van. Amikor repedések jelennek meg a földkéregben, a nyomás csökken, az asztenoszféra anyaga cseppfolyósodik és elkezd a felszínre emelkedni. Ezt a kőzetekből és ásványokból álló, gázokkal telített, forró olvadt kőzettömeget *magmának* nevezik. A magmaképződés folyamatát és mozgását a földkéregben *magmatizmusnak*, a Föld felszínét elérő magmát pedig *lávának* nevezik.

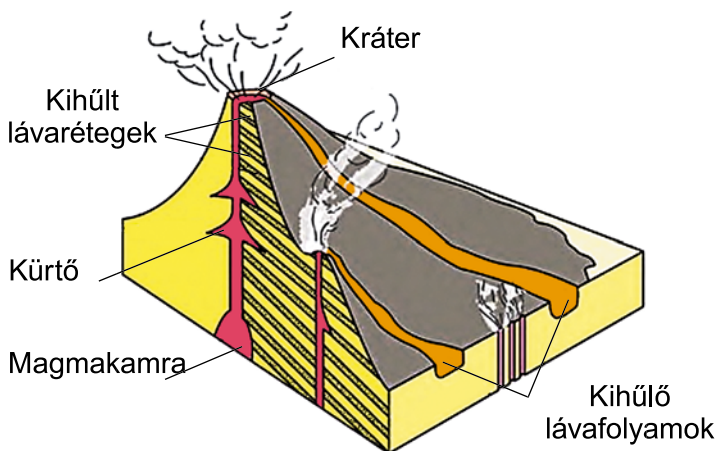


A **vulkán** – az a hely, ahol a magma kijut a föld felszínére.

A vulkánok általában kúp alakúak, kráterrel – tölcsér alakú mélyedéssel a tetejükön.



*Figyeljük meg a 49. ábrát. Mit gondoltok, miért van a vulkánnak kúp alakú hegy alakja? Magyarazzátok meg, milyen jelek alapján következtethetünk arra, hogy nem egy közönséges hegyet látunk, hanem egy vulkánt.*



49. ábra.  
A vulkán  
metszete

**4. Milyenek lehetnek a vulkánok.** Azt a vulkánt, amelynek kitörését megőrizték történelmi feljegyzések működő vulkánnak, az emberiség emlékezetében nem aktíválódott vulkánt pedig kialudt vulkánnak nevezik. A működő vulkánok közé tartozik Európában a Vezúv, az Etna, valamint Ázsiában a Fuji és a Krakatau. Ukrajnában nincsenek működő vulkánok. A Krími-hegységben ismert a kialudt Karadag vulkán. Kialudt vulkánok láncolata alkotja a Vulkáni-gerincet az Ukrán Kárpátokban. Az aktív vulkánok többnyire a szeizmikus övezetekben helyezkednek el.



Alkossatok egy vulkánmodell csoportként. Írjátok rá a felépítését.



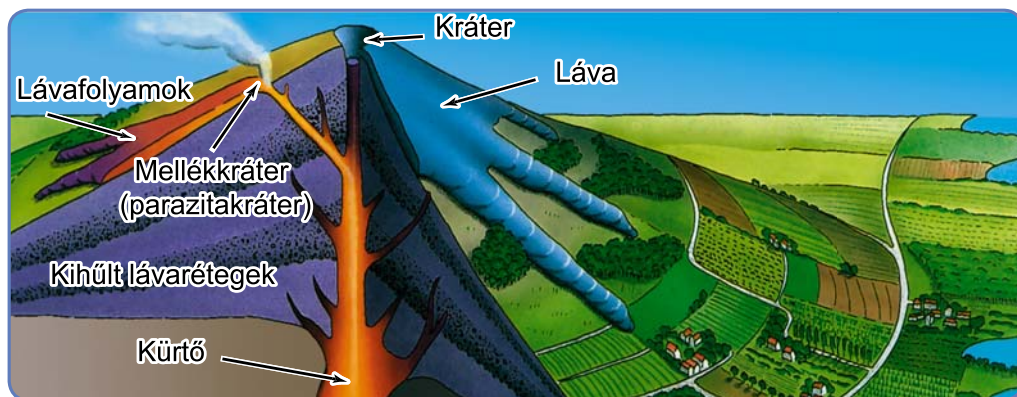
**Ez érdekes!** A világon 840 működő vulkánt számlálnak. Évente 20–30 vulkán tör ki.



*Keressetek példákat a vulkánok közelében található településekre.*

A vulkánokkal szomszédos környék nemcsak nem ijeszti meg, hanem bizonyos mértékig vonzza a lakosságot. A lejtőkön különféle zöldségeket, gyümölcsöket termesztenek, házakat építenek (50. ábra).

- Gondolkozzatok el és mondjátok el véleményeteket, miért élnek emberek a vulkánok lejtőin a kitörésük veszélye ellenére.



50. ábra. A vulkán felépítése

- Fűzzetek megjegyzést az állításhoz: „Az Etna vulkán (Szicília szigete a Földközi-tengeren) csaknem egy méterrel emelkedett”. Lehet ez így?
- Készítsetek emlékeztetőt „Hogyan viselkedjünk földrengés idején”.

**5. Miben különbözik a gejzír a vulkántól.** A földalatti üregekben a víz hőfoka eléri a  $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ -t és felforr. A gőz nyomása alatt erővel tör fel. A gejzír vízszugara több tíz métert is elérhet (51. ábra).

A **gejzír** – vulkáni gázok vagy magma által felhevített víz a föld felszíne alól szökőkútszerűen feltörő kiömlése.

A gejzírek aktivitása néhány perctől néhány napig terjedhet. Ez függ a magma mélységétől, a repedések méretétől és a gázok hőmérsékletétől. Esetenként, a gejzírek vízkibocsátásának gyakorisága óramű pontossággal történik.

Sok gejzír található Európában Izland szigetén, Új-Zélandon, Észak-Amerika nyugati részén – a Yellowstone Nemzeti Parkban.

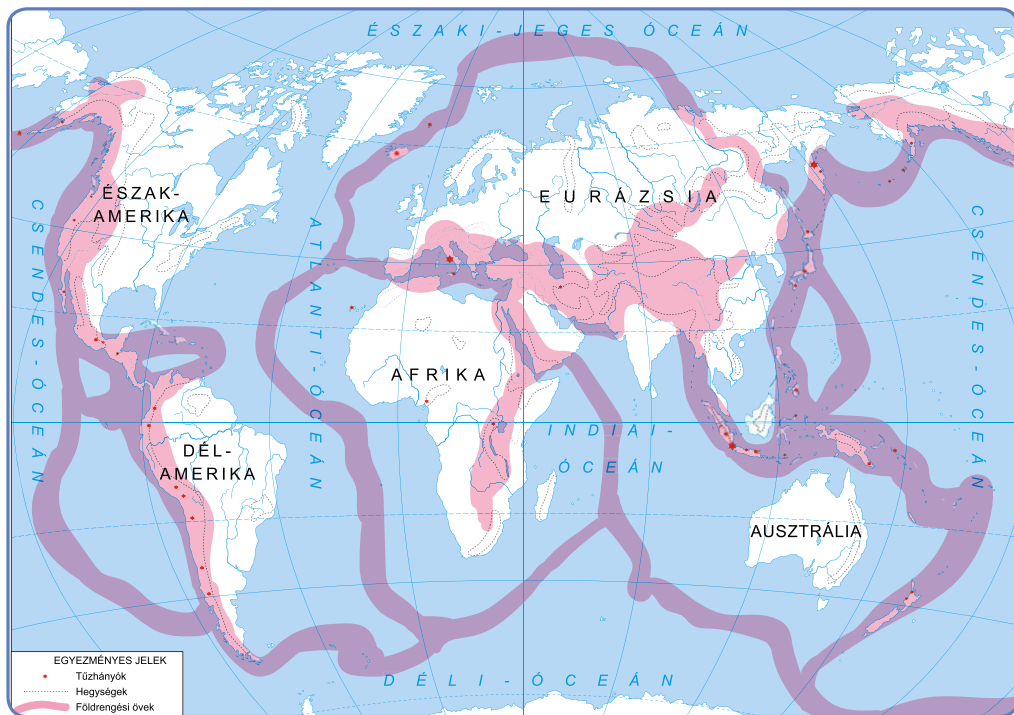


51. ábra. Gejzír

A vulkánok kitörése során a légköri levegőt különféle gázok, apró részecskék és folyékony anyagok szennyezik, amelyek negatívan hatnak az élő szervezetekre, rontva vagy elpusztítva életfeltételeiket.



Vannak-e gejzírek saját vidéketeken? Miért? Figyeljük meg az 52. ábrát. Miért esnek egybe a földrengések övezetei a vulkanizmussal?



52. ábra. Földrengések övezetei



Különböző információforrások felhasználásával készítetek infografikát vagy beszámolót „Hogyan használják az emberek a gejzíreket” témában.

## Röviden a lényegről

A földrengés – a Föld felszínének földalatti lökései és rezgése, amelyet a földkéreg hirtelen törése és elmozdulása okoz.

A vulkán – az a hely, ahol a magma a föld felszínére kerül. A vulkánok általában kúp alakúak, kráterrel és tölcsér alakú mélyedéssel tetejükön.

A gejzír – vulkáni gázok vagy a magma által felhevített víz szökőkútyszerű kilövellése a föld felszíne alól.

## Ellenőrizzük magunkat

1. Mely vulkánokat nevezzük működőknek és melyeket kialudtnak? Hozzatok fel rá példákat.

2. Hozzatok fel példákat az elmúlt évek jelentős földrengéseire és vulkánkitöréseire. Hol figyelték meg őket a legtöbbször?

3. Állapítsátok meg, van-e kapcsolat a fogalmak között: földköpeny, magma, láva. Magyarázzátok meg a választ.

4. Készítsetek beszámolót, amely információkat tartalmaz a világ egyik aktív vulkánjáról.

5. Mi adódott a legjobban az órán, és mivel voltak nehézségek? Hogyan lesz hasznos az életben a megszerzett tudás?



1985. szeptember 19-én pusztító földrengés rázta meg Mexikót (Észak-Amerika). Ez az esemény súlyos károkat okozott az ország fővárosában, Mexikóvárosban, és legalább 5000 ember halálát okozta. A földrengés epicentruma messze a partoktól, a Csendes-óceánban volt.

Magyarázzátok meg, miért az ország fővárosát, az epicentrumtól meglehetősen távol, és nem a Csendes-óceán partján fekvő városokat érintette leginkább ez a jelenség.

## 16.§ Hogyan alakítják a külső erők a Föld domborzatát

Bár nincs a világon olyan tárgy, ami gyengédebb lenne és finomabb, mint a víz, viszont le tudja rombolni a legkeményebb tárgyat.

*Lao-ce, ősi kínai filozófus*

- ▶ Értelmezzétek Lao-ce szavait.
- ▶ Nevezzétek meg a víz, a jég és a hó ismert tulajdonságait!
- ▶ Hogyan változtatja meg a Nap és a szél a Föld felszínét?

**1. Miért fordul elő a mállás.** A Földön vannak belső erők, amelyek hegyeségek képződését idézik elő, és külső erők, amelyek pusztítják ezeket a hegységeket (53. ábra).



53. ábra. Külső folyamatok



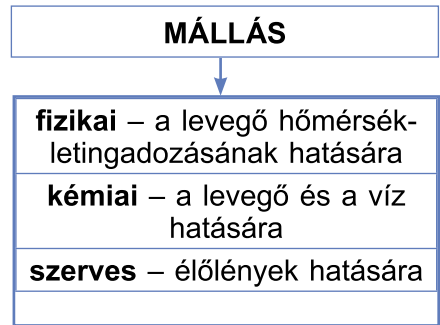
A **mállás** – a földfelszín kőzeteinek és ásványainak mechanikai pusztulása és kémiai változásának folyamata hőmérséklet-ingadozások, szél, víz vagy élőlények élettevékenységének hatására.



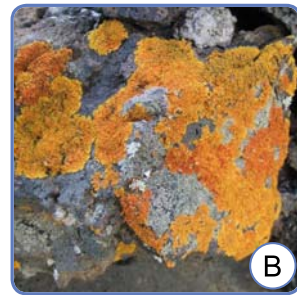
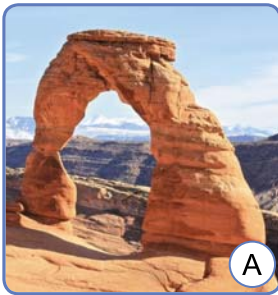


**2. Milyen lehet a mállás.** A rombolódás módja szerint megkülönböztetnek fizikai, kémiai és szerves mállást (54. ábra).

**i** *Figyeljétek meg az 55. ábrát, és olvassátok el a szöveget. Állapítsátok meg, hogy a pontokban mállásról van szó. Melyik kép felel meg ennek?*



54. ábra. A mállás válfajai



55. ábra. Mállás

1. Ez a mállás az élő szervezetek – baktériumok, gombák, zuzmók, puhatestűek, mohák – hatása alatt következik be, amelyek a kőzeteket romboló anyagokat választanak ki. Egyes gombafajták nemcsak a kővet, hanem a mesterséges építőanyagokat (beton, tégl stb.) is rombolják. A zuzmók nem aktívan rombolják a kőzeteket. Elhalt maradványaik azonban sötét színűre festik a kő felületét, aminek következtében egyes részeik jobban felmelegszenek, másfajta mállás gyorsul fel. Egyes tengeri puhatestűek rombolják a partmenti sziklát és a kikötői szerkezeteket. A fák, cserjék és fűvek gyökereikkel képesek behatolni a tömör sziklák legkisebb repedéseibe is, kitérítve és elmélyítve azokat. Valószínűleg láttátok már, hogyan nőnek be zöld hajtások az aszfaltot és a kőlapokat, és nem erővel, hanem folyamatos terjedéssel győzik le a kemény felületet.

2. Ez a mállás a levegő hőmérsékletének napközbeni változása és a páratartalom hatására következik be. Gondoljátok át, hogyan történik ez. Nappal a napsugarak felmelegítik a sziklát, és az kitérül, éjszaka viszont éppen ellenkezőleg, lehűl és összehúzódik. Ennek következtében, hogy ez sok éven át naponta ismétlődik, a kőzet felszínén repedések keletkeznek, amelyek fokozatosan mélyülnek. A kőzet apró darabokra törik. Végeredményben, évmilliók alatt a hegytömb törmelék-, homok- és porhalommá változik. Ennek a mállásnak a folyamata felerősödik, ha víz kerül a repedésekbe. Alacsony hőmérsékleten megfagy, kitérül és elmélyíti a repedéseket.

3. A kőzetek és ásványok pusztulásának folyamatai levegő, víz és benne oldott anyagok részvételével is lejátszódhatnak. Ebben fontos szerepe van a víz-

nek. A földkéreg rétegeiben mozgó víz nemcsak feloldhatja a kőzeteket, hanem bonyolult változásokat is okozhat bennük. Például az ilyen mállás során a földpát agyaggá, az anhidrit pedig, amely a levegőből vizet vesz fel, gipszé alakul. Ilyen intenzív mállás figyelhető meg a forró és párás éghajlatú területeken.

 A Kheopsz piramis (Egyiptom), i.sz.e. 26. században épült, és az egyiptomi piramisok között a legmagasabb és a leghíresebb. Létrehozásakor a magassága valamivel több volt, mint 146 m, de több földrengés után az alkotóelemek egy része ledőlt, és az emlékmű magassága jelenleg 137 m. Ráadásul a fizikai mállás következtében az építmény 10 évente 2 mm-t veszít külső rétegéből. Számítsátok ki azt az időt, amely után a piramis magassága 136 m lesz.

### 3. Milyen következményei vannak az eróziós folyamatoknak.

 Az **erózió** – a kőzetek vagy a talaj pusztulása víz (vízerózió) vagy szél (szél-erózió) következtében.

*A felszíni és felszín alatti vízfolyások munkája.* A földfelszínen a folyók háromféle munkát végeznek: a kőzetek rombolását, szállítását és felhalmozását.

 A folyók romboló munkáját **folyóerózió**nak nevezik. A víznek a talajtakaró rombolódásával járó tevékenységét **vízerózió**nak nevezik.

A dombok és völgyek lejtőin eső és hóolvasás idején gyakran vízmosások keletkeznek – kis patakok, amelyekben a víz lefolyik, és a laza, kimosott talajt szállítja. A vízmosások minden évben mélyülnek, és fokozatosan *árok*ká alakulnak át. Az árokképződés károsítja a mezőgazdaságot, mert a termőföld hasznosításra alkalmatlanná válik. Évek múltán, a szakadék falai omladoznak, benőnek fűvel, bokrokkal és fákkal és átalakul *aszóvölgy*gé.

 Állítsatok össze ajánlásokat az árokképződés elleni tevékenységre.

*A szél munkája.* A szél által hordott homokszemcsék kis kőzetrészeket vájnak ki a közettömbökben, bizarr formákat adva a szikláknak. Az ilyen folyamatokat *szélerózió*nak nevezik. A homokot szállítva a szél alakítja és megváltoztatja a domborzatot. A homokdűnék és a barkánok a szél felszínformái közé tartoznak. A barkánok főként homokos sivatagokban gyakoriak. A dűnék a barkánokra hasonlítanak, de kisebbek náluk. Főleg óceánok, tengerek és tavak homokos partjain képződnek.

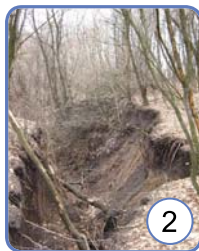
*A gleccserek munkája.* A gleccserek nagy kőzetrombolást okoznak a hegyekben és a sarkvidéki régiókban.



A gleccser egy lassú jégfolyóra hasonlít, amely a völgyben folyik le. Nagy mennyiségű követ, homokot, agyagot képes nagy távolságra szállítani, mindent rombol, ami útjába kerül, lesimítja a kőtömböket és a sziklákat, végül lerakja a törmelékanyagot az útja mentén és az olvadáspontokban. A gleccser üledékeit *morénának* nevezik. A homoklerakódások a gleccserek tevékenységének eredménye.



Figyeljétek meg az ábrát (56. ábra). Állapítsátok meg, mi okozta ezeknek a felszínformáknak a kialakulását. Az alábbi domborzatformák közül melyik található meg a saját vidéketeken?



56. ábra. Domborzatformák



**Földcsuszamlás** – a kőzetek egy részének a lejtőn való mozgási (csúszás) folyamata (57. ábra).

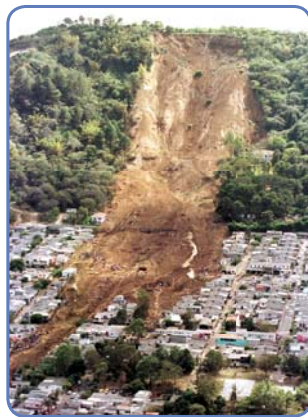
Földcsuszamlások előfordulnak a hegyekben, a folyóvölgyek lejtőin és a tengerek partjain.



*Miben veszélyesek a földcsuszamlások az emberre?*

*A kérdések megválaszolásával adjatok tanácsot, mit kell tenni földcsuszamlás veszélye esetén.*

1. Mi a teendő földcsuszamlás esetén?
2. Mi a teendő földcsuszamlás után?
3. Hogyan lehet figyelmeztetni a helyi közösséget?



57. ábra.  
Földcsuszamlás



*Nézzétek meg a „Földcsuszamlások” című videót. Beszéljétek ennek a jelenségnek az okairól.*



Válasszatok példákat különböző időjárási tényezők hatására kialakuló felszínformákra: víz a folyóban; szél; gleccser; földalatti vizek.





## Röviden a lényegről

A mállás – a Föld felszínén található kőzetek és ásványi anyagok mechanikus rombolódásának és kémiai változásának folyamata hőmérséklet-ingadozások, szél, víz vagy élő szervezetek hatására.

Az erózió – a kőzetek vagy a talaj pusztulása víz (vízerózió) vagy szél (szél-erózió) következtében.

A földcsuszamlás – a kőzetek egy részének lejtőn való lefelé mozgásának (csúszás) folyamata.

## Ellenőrizzük magunkat

1. Milyen külső erők változtatják meg leginkább a domborzatot?
2. Mi az erózió? Milyen szerepet játszik az ember e folyamat elterjedésében?
3. Javasoljatok emberi tevékenységeket a földcsuszamlások kockázatának csökkentése érdekében.
4. Hogyan értelmezték a kifejezést: „A víz élesíti a követ”?
5. Válgatok kutatókká. Figyeljétek meg saját településetek természeti objektumait. Vannak-e közöttük olyanok, amelyek különböző folyamatoknak voltak kitéve? Készítsetek fényképet róluk. Határozzátok meg, hogy milyen mállást ábrázolnak. Van-e példa arra, hogy a saját vidéketeken az ember jelentős hatást gyakorolt a földfelszín domborzati változásaira?
6. Vonjatok le következtetést: mit tanultatok az órán, és hol tudjátok alkalmazni az életben?



Az időjárás intenzitása a levegő hőmérsékletétől és a csapadék mennyiségétől függ. Például ha a levegő hőmérsékletének emelkedésével 10 °C-onként, a kémiai mállás sebessége 2-3-szorosan nő. A kőzetek kémiai összetételétől függően rombolódásuk különböző módon történik.

Gondolkozzatok el, miért rombolódik gyorsabban a sötétebb színű kőzet?

## 17.§ Hogyan határozzák meg a terep pontjainak magasságát

Boldog ember vagyok. Volt egy álmom, és valóra vált,  
de ez nem gyakran történik meg az emberrel.  
Feljutni az Everestre, a népem Chomolungmanak nevezi,  
egész életem titkos vágya volt.  
Hétszer kezdtem bele; Kudarcot vallottam és előről kezdtem, újra és újra,  
nem a hevedesség érzésével, amely a katonát az ellenséghez vezeti,  
hanem azzal a szeretettel, mint a gyermeké, aki anyja ölébe emelkedik.

*Tenzing Norgay, nepáli hegymászó*

- Milyen külső folyamatok alakítják a domborzatot?
- Miért kell ismerni a terep magasságát?



**1. Miért határozzák meg pontok magasságát a terepen.** Már az ókorban meg kellett határozniuk az embereknek a terep egyik részének magasságát a másikhoz képest. Ismeretes, hogy ezt az ókori Egyiptomban végezték, hogy öntözőrendszert hozzanak létre a Nílus alsó folyásánál. A domborzat sajátosságait figyelembe veszik csatornák, üzemek, gázvezetékek, repülőtér tervezése és építése során, valamint a mezőgazdasági területek hasznosítása során.

**2. Hogyan különböztetik meg az abszolút és a viszonylagos magasságot.** A terepen lévő pontok magasságát a Balti-tenger szintjétől határozzák meg, amelyet 0 méternek veszünk.

Annak érdekében, hogy a terep bármely pontjának fekvését összehasonlítsák a Balti-tenger szintjével, a topográfusok szintezést végeznek, vagyis meghatározzák a terep egyik pontjának magasságát a másikhoz képest.



Az **abszolút magasság** – a földfelszín egy pontjának tengerszint feletti magassága, amelyet a térképeken méterekben jelölnek.

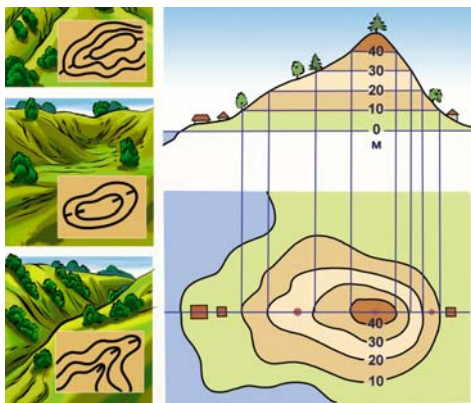
A **viszonylagos (relatív) magasság** – a földfelszín egyik pontjának a másik feletti magassága, függőlegesen számítva.

A **szintvonalak** – a földfelszín azonos abszolút magasságú pontjait összekötő vonalak a tereprajzon vagy a térképen (58., 59. ábra).

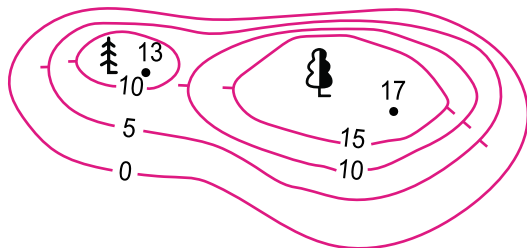
• Az 59. ábra egy kéttetőjű dombot ábrázol, amelyen egy tölgy és egy lucfenyő nő. A hegyláb a tenger szintjén helyezkedik el.

Határozzátok meg:

- mindkét fa abszolút magasságát a hegytetőkön;
- a legmagasabb pont viszonylagos magasságát, amelyen a fák nőnek.



58. ábra. Szintvonalak

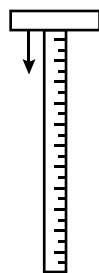


59. ábra. Domb csúcsokkal



**3. Hogyan lehet megmérni a domb magasságát.** A kutatáshoz a legegyszerűbb és leginkább elérhető domborzatforma – a domb. Példáján kipróbáljuk megvizsgálni a domborzat magasságmérésének egyik módszerét.

Az elején a domb aljától a tetejéig tartó lejtő hosszát kell megmérni mérőszalaggal vagy mérőműszerrel, amelyet a magasságának fogunk tekinteni. Azonban a domb tényleges magassága egy függőleges vonal a tetejétől az aljáig. Most már világos, hogy ez a képzeletbeli vonal (szakasz) a dombon belül van, és nem lehet rá mérőszalagot rögzíteni, vagy más mérővel mérni. A domb magasságának méréséhez speciális eszközökre van szükség. A legegyszerűbb ilyen eszköz – az iskolai szintező (60. ábra).

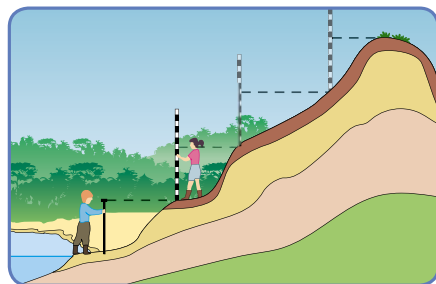
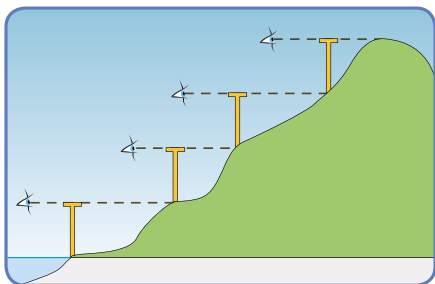


60. ábra.  
Szintező

## GYAKORLATI MUNKA. Meghatározzuk a domb magasságát

**1.** Állítsátok a szintezőt függőlegesen a domblábnál lévő leg-alacsonyabb pontra (61. ábra).

**2.** Nézzetek végig a felső lécs mentén, és egy osztálytárs jelöljön egy pontot cövekkel a dombon a vízszintes megfigyelési vonalban.



61. ábra. A domb viszonylagos magasságának meghatározása

**3.** Ha a szintező magassága 1 m, akkor az a pont, ahol a cövek le lett szúrva, 1 méterrel magasabb lesz, mint a szint, ahol a szintező áll.

**4.** Helyezzétek át a szintezőt a cövekkel jelölt pontig.

**5.** Ismételjétek meg az 1. és 2. lépést. Most a szint 2 m-rel lesz magasabb, mint a dombláb.

**6.** Ismételjétek meg ezeket a lépéseket, amíg a cövek a domb tetejére nem kerül.

**7.** Megtéve az utat a teljes lejtőn meghatározzuk a domb viszonylagos magasságát.



Hasonlóan lehetséges a mélyedések (mély felszínformák) mélységének mérése. Nyilvánvaló, hogy minden objektumnak több viszonylagos magassága lehet. Ezért a tereprajzokon és térképeken nem a viszonylagos, hanem az abszolút magasságot tüntetik fel, amelyet a tenger vagy az óceán szintjétől számítanak ki minden domborzatformára.

Minden tenger kapcsolódik az óceánokhoz, ezért azonos szinttel kell rendelkezniük. A valóságban azonban ez nem így van. Bizonyos okok miatt a tengerek vízfelületének szintje eltérő.

#### 4. Milyen műszerekkel határozzák meg a terep magasságát.



Мал. 62.  
Алтимéter

Ma már elektronikus eszközöket használnak a felületi pontok magasságának meghatározására. Ilyen például az **altiméter** (magasságmérő) – az emelkedési magasság vagy a tengerszint feletti magasság mérésére szolgáló eszköz (62. ábra). Működése azon az elven működik, hogy meghatározza a légnyomás különbségét különböző magasságokban.

Meghatározhatjátok a terület magasságát okostelefonnal is. A Google Playen vagy az App Store-ban van egy külön alkalmazás „*Altiméter – magasságmérő*”, amely lehetővé teszi egy kisebb kutatás elvégzését bonyolult műszerek és technológiák használata nélkül.

Ez az alkalmazás kényelmesen használható magasságmérésre. Azokat fogja elsősorban érdekelni, akik szeretik a túrázást, síelést, hegyi kerékpározást és egyéb szabadtéri tevékenységet. Egy adott pont magasságát bármikor nagy pontossággal ellenőrizhetitek. Az alkalmazás online és offline is működik.



Határozzátok meg egy pont abszolút magasságát az osztályteremben, és hasonlítsátok össze az otthon bármely pontjának magasságával. Határozzátok meg a viszonylagos magasságot!



A Föld felszínének legmélyebb pontja a Mariana-árok a Csendes-óceánban. A legmagasabb csúcs a Mount Jomolungma (Everest), amely a Himalájában található.

Ha feltételelesen elhelyezitek a Jomolungmát (Everestet) a Mariana-árokban, akkor látható lesz a csúcs a víz felszíne felett? A választ számokkal indokoljátok meg!

#### 5. Hogyan jelölik a magasságokat és a mélységeket a térképeken.

A magassági és mélységi skála a színezéshez használt árnyalatok skálája. A skála szerkesztésének elve: minél



mélyebb vagy magasabb, annál sötétebb. A zöld, sárga és barna színek a szárazulat magasságának jelzésére szolgálnak. A tenger mélységének jelzésére – világoskék és kék. Minél nagyobb az óceán mélysége, annál sötétebb kék árnyalatot használnak az ábrázoláshoz. Ezt a skálát oktatási, általános földrajzi és domborzati térképeken használják. A mélységet jelző skála a térkép kereteinél található.



**A magassági és mélyégi skála** – különböző színárnyalatok kombinációja, amelyeket különböző abszolút magasságú domborzatformák megjelenítésére szolgálnak a térképeken.



Figyeljétek meg az atlasz térképein a magasság- és mélységskálát, és válaszoljatok a kérdésekre:

1. Milyen színnel jelölik az alföldeket (0–200 m magasság)?
2. Hogyan változik az ábrázolás színe, ha az alföld abszolút magassága csökken?
3. Különböznek-e egymástól a hátságok és a fennsíkok színei?
4. Milyen elven épül fel ez a skála a hegyek és az óceánok esetén?
5. Hogyan változik a szín az óceánoknál a mélységgel?
6. Mi a célja a magassági és mélyégi skálák alkalmazásánál az oktatási térképeken?



Az iskolai atlasz féltékék domborzati térképe segítségével és a mélyégi skála alapján keressétek meg a bolygó legmagasabb hegyeit és az óceán legmélyebb helyeit.

## Röviden a lényegről

Az abszolút magasság – a Föld felszínén lévő pont tengerszint feletti magassága.

A viszonylagos (relatív) magasság – a Föld felszínén lévő egyik pont másik pont feletti magassága, függőlegesen számítva.

A szintvonalak – vonalak a tereprajzon vagy a térképen, amelyek a földfelszín azonos abszolút magasságú pontjait kötik össze.

## Ellenőrizzük magunkat

1. Határozzátok meg annak a területnek az abszolút magasságát egy földrajzi térképen, ahol települések találhatók!
2. Hogyan lehet megkülönböztetni a földrajzi térképen a szárazulat vagy a tengerfenék egyenetlenségeit?
3. Értékeljétek a terep viszonylagos magasság-meghatározásának gyakorlati értékét. Hozzatok fel valós példát ennek a készségnek az alkalmazására.



4. Röviden fejezzétek ki érzéseiteket az órával kapcsolatban: *Mi volt a legjobb dolog, amit tettetek? Mik voltak a nehézségek? Mit tanultatok? Hol lehet alkalmazni?*



Ismeretes számotokra, hogy a Föld legmagasabb hegye a Jomolungma (Everest). Van azonban egy Mauna Kea nevű vulkán a Hawaii-szigeten a Csendes-óceánban. A helyi hawaii nyelven a hegy neve „Fehér hegy”-nek felel meg. Egyes kutatók a bolygó legmagasabb hegyének tartják. További információforrások felhasználásával és a megfelelő magassági adatok kiválasztásával adjátok meg a választ a következő kérdésre: „A Föld legmagasabb pontja: Jomolungma (Everest) vagy Mauna Kea?”.

## 18.§ Gyakorlati óra. Hogyan határozzák meg a domborzatformákat

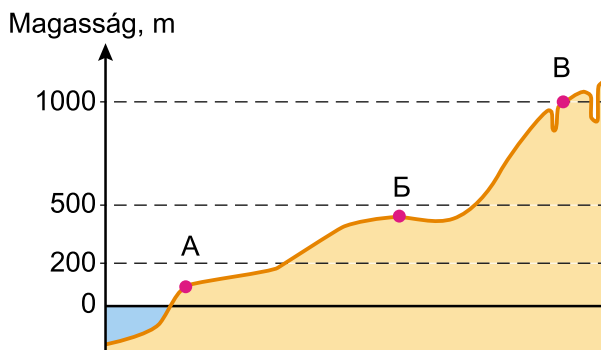
Nem azért mennek fel a hegycsúcsra, hogy lássák az eget, hanem hogy lássák a síkságot.

Jason Evangelou, görög költő és gondolkodó

- ▶ *Hogyan érti a mottóban szereplő szavakat?*
- ▶ *Emlékezzetek vissza, mi az abszolút és a viszonylagos magasság.*
- ▶ *Gondolkodjatok el, milyen szerepet játszanak a síkságok kialakulásában a folyók, a gleccserek, a földrengések, a szél.*
- ▶ *Emlékezzetek vissza, hogyan jelölik a domborzatformákat a földrajzi térképeken.*

### GYAKORLATI MUNKA. Domborzatformák, abszolút és relatív magasságok meghatározása

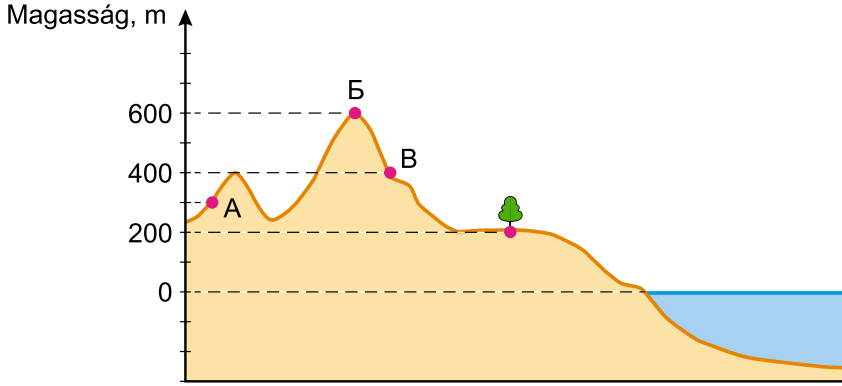
1. Figyeljétek meg a 63. ábrát, határozzátok meg a pontok abszolút magasságát.



63. ábra. Pontok magassága a tengerszint felett

2. A turista a B pontban van, és azt tervezi, hogy feljut a B pontba. Ez az út hosszabb lesz (a viszonylagos magasságot tekintve), ha a tenger partjáról a B pontig haladna (63. ábra)?

3. A 64. ábra adatai alapján határozzátok meg az A, B, B pontok viszonylagos magasságát (méterben) a fához képest!

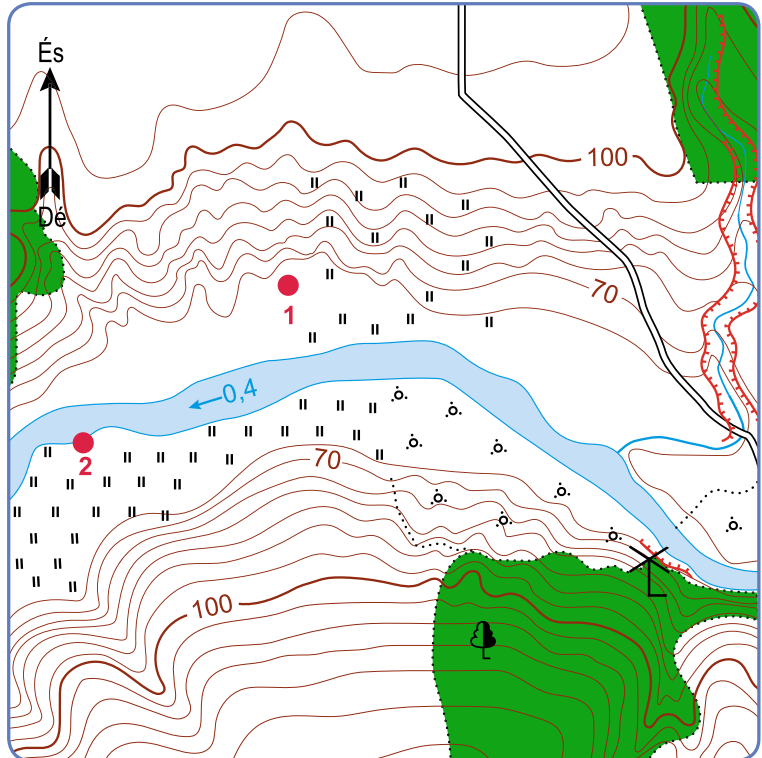


64. ábra. Pontok magassága a fához viszonyítva

4. Figyeljük meg a fényképeket (65. ábra). Határozzátok meg, hogy a tereprajzon (66. ábra) melyik szám feleljen meg mindegyiknek. Indokoljátok meg a választ.



65. ábra.



66. ábra. Tereprajz példája

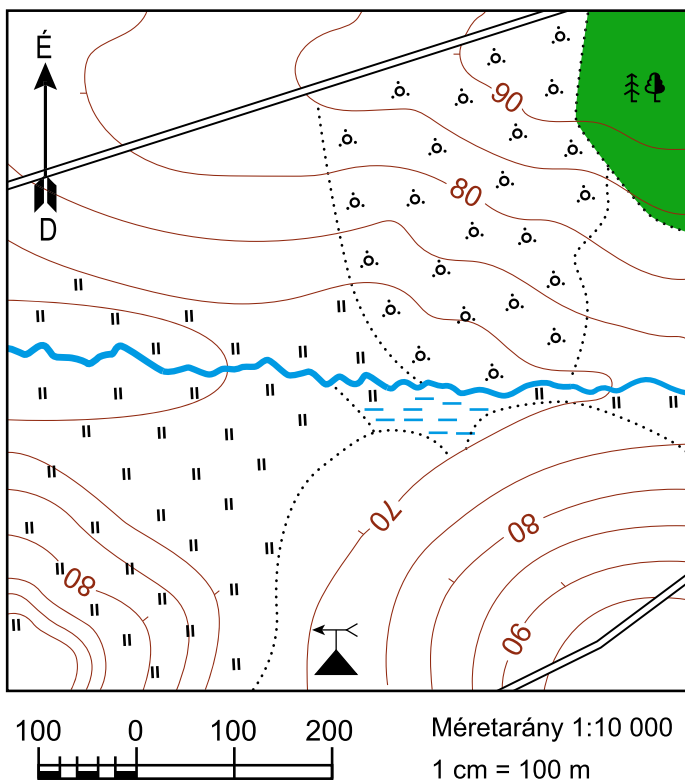




**5.** Több információforrással végzett munka eredményei és saját megfigyelések alapján állítsátok össze a saját vidéketeken található egyedi domborzatformák listáját.

**6.** További források felhasználásával készítsetek tájékoztatót (prezentációt) az Ukrajna (saját vidék, vagy település) területén található egyedi domborzatformáról.

**7.** Figyeljétek meg a tereprajzot (67. ábra). Nevezétek meg az összes domborzatformát, amely ott található.



67. ábra. Tereprajz

**8.** Az iskolai atlasz Ukrajna domborzati térképének felhasználásával jellemezzétek az Ukrán Kárpátokat a vázlat szerint:

1. Ukrajna melyik részén található.
2. Milyen nagy domborzatformák vannak a közelben.
3. Milyen folyók erednek a hegyekből.
4. Milyen a hosszuk, km.
5. A legmagasabb csúcs, m.
6. Milyen magasságok uralkodnak a hegyekben.
7. Melyik irányban csökken a hegyek magassága?

9. Használjátok a <https://pzf.land.kiev.ua/pzf7-13.html> hivatkozást vagy a QR-kódot az „Ukrajna Természetvédelmi Alapja” oldalra (a „Természeti emlékek” oldalra) való eljutáshoz. Hozzatok fel példákat a megyékben található természeti emlékekre.



10. Állapítsátok meg, hogy a saját vidéken található természeti adottságok hogyan kapcsolódnak a domborzatformákhoz. Mi teszi őket egyedivé?

● *Mi nem világos számotokra ebben a témában? Szerintetek hol találhatók ezekre a kérdésekre válaszok?*

## 19.§ Milyen lehet a szárazulat és az óceánfenék domborzata

Soha nem kelsz át egy óceánon, ha nem leszel bátor  
amikor eltűnik szemed elől a part.

*Kolumbusz Kristóf, genovai tengerész,  
Amerika felfedezője*

- ▶ *Emlékezzetek vissza, mit neveznek domborzatnak.*
- ▶ *Milyen nagy domborzatformákat ismertek?*
- ▶ *Milyen felszínformák uralkodnak vidéketeken?*
- ▶ *Nevezzétek meg az emberi lakhatás sajátosságait a síkságon és a hegyvidéki területeken.*

**1. Milyen lehet a szárazulat domborzata.** Már ismeretes, hogy a Föld felszíne egyenetlen. Ezek az egyenetlenségek különböznek egymástól alakban, magasságban, méretben, korban és képződésben.



A földfelszín magasságban, körvonalakban, szerkezetben, eredetben és korban egymástól eltérő egyenetlenségének halmazát **domborzatnak** nevezik.

A domborzat tanulmányozásával a **geomorfológia** (a görög geo – „föld”, morphos – „forma”, logos – „tan” szóból) foglalkozik.

A Föld domborzata igen változatos. A legnagyobb felszínformák a kontinensek és az óceáni medencék. Ezeket planetáris felszínformáknak nevezik. Bolygónk nagy felszínformáit hegyek és síkságok alkotják, amelyek a szárazföldön és az óceánfenéken találhatóak. Számos földrajzi objektum (folyók, tavak, mocsarak, települések stb.) elhelyezkedése a terepen a domborzattól függ.

A domborzat a Föld belső erői és a földfelszínen ható külső folyamatok hatására jön létre. *Emlékezzetek vissza, mi tartozik a belső és mi a külső tényezőkhöz, amelyek részt vesznek a domborzat formálásában.*



Figyeljük meg a képeket (68. ábra). Határozzátok meg, mi a közös a rajtuk ábrázolt földrajzi objektumokban, és miben különböznek egymástól. Milyen jelek és jellemzők alapján különböztetik meg a hegységeket és a síkságokat?



68. ábra. Földrajzi objektumok

## 2. Milyenek a sajátosságaik a nagy domborzatformáknak.



A **síkságok** – a földfelszín nagy, viszonylag sík területei, kisebb magassági ingadozásokkal.

A magasságuk szerint a síkságokat tagolják alföldekre, hátságokra és fennsíkokra.

Az *alföld* – jelentéktelen, 200 m-t meg nem haladó szintkülönbséggel rendelkező síkság. A világ legnagyobb alföldjei az Amazonas, a Nyugat-Szibériai, a Nagy Kínai és a Fekete-tengeri alföld Ukrajnában. Egyes alföldek a tengerszint alatt helyezkedhetnek el, például a Kaszpi-mélyföld.

A *hátság* – síkság, melynek abszolút magassága 200–500 m. Ukrajna területén ezek a Podóliai, Volinyi, Dnyepermelléki.

*Fennsíknak* nevezik azt a síkságot, amelynek abszolút magassága meghaladja az 500 métert. Többnyire fennsíkok alakultak ki a lepusztult ősi hegyek helyén. A hátságokhoz tartozik a Brazília-föld (Dél-Amerika), a Dekkán-fennsík és a Közép-Szibériai-fennsík (Eurázsia).

**Dolgozunk a térképpel.** Keressétek meg a világtérképen a szövegben található domborzatformákat!

Keletkezésük szerint a síkságok lehetnek *elsődlegesek* és *másodlagosak*.

Az elsődlegesek a litoszféra ősrégi mozgásai eredményeként jöttek létre a tengerek és óceánok egyes partmenti területeinek felemelkedése során. Így alakultak ki a lapos síkságok – Kaszpi-mélyföld, Nyugat-Szibériai, Fekete-tenger melléki stb. A másodlagosak – a több száz millió éve lepusztult ősi hegyek

helyén keletkeztek, például a Keleteurópai, Amazonas, Mezopotámiai, Indo-Gangesz, amelyeket folyók üledékei alkotják. Észak-Amerika és Európa északi részén nagy területeket foglalnak el glaciális síkságok.



A **hegységek** – a földfelszín síkságok fölé emelkedett, erősen tagolt területei.

A hegységek különböznek egymástól kialakulásuk, magasságuk, koruk és kőzetösszetételük szerint. A hegységek különálló csúcsokat, hegygerinceket és hegyi völgyeket (a gerincek közötti mélyedés) alkotnak.

Magasságuk szerint a hegységek lehetnek alacsonyok – 1000 m alatti abszolút magassággal (Krími, Ural), középmagasságúak – 1000 métertől 2000 méterig (Kárpátok) és magashegységek – 2000 métertől magasabbak (Kaukázus, Kordillerák).



Javasoljatok példákat földrajzi objektumokra (domborzatformákra), meghatározva számukra egy bizonyos jellemzőt. Például *a legmagasabb, a legnagyobb kiterjedésű, a legnagyobb területű, a legalacsonyabb...*

A hegységek lehetnek fiatalok és öregek. A fiatal hegységek azok, ahol még tartanak a hegyképződési folyamatok. Koruk általában nem haladja meg a 60 millió évet (Alpok, Appenninek, Kárpátok). Az ilyen hegységekben gyakran folytatódik a vulkáni tevékenység, aktívak a gejzírek és az iszapvulkánok.

Öregeknek azokat a hegységeket tekintjük, ahol a hegyképződési folyamatok már befejeződtek, és amelyek a mállás miatt jelentősen lepusztultak. Az ilyen hegyek kora közel 600 millió év (Ural).



Válaszoljatok a kérdésekre.

- Melyik domborzatformát nevezzük hegységnek?
- Miben különbözik a hegy a dombtól?
- Hogyan lehet megkülönböztetni a hegységeket magasságuk alapján?
- Miben különbözik a síkság a hegységtől?
- Mik azok az alföldek, hátságok és fennsíkok?

A hegységeket bolygónkon megkülönböztetik keletkezésük szerint. Kialakulhatnak vulkáni tevékenység következtében (*vulkáni eredetű*), valamint a földkéreg mozgása következtében (*tektonikus eredetű*). A mozgó területeken a földkéreg összenyomódott, és ennek következtében a kőzetrétegek *gyűrődésekbe* rendeződtek, nagy magasságba emelkedve. Így alakultak ki a fiatal hegységek, ahol a kőzetek gyűrődésekbe rendeződtek.



Figyeljétek meg a 69. ábrát. Hogy elképzeljük és bemutassuk, hogy keletkeznek a földkéreg gyűrődései, modellezték a folyamatot előkészített papírral (újság, használt füzet), szivaccsal stb. Használhatjátok ennek a folyamatnak a modellezését az „Egyedi földrajzi oldalak” segédanyagból.

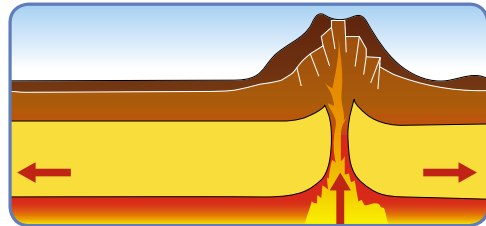
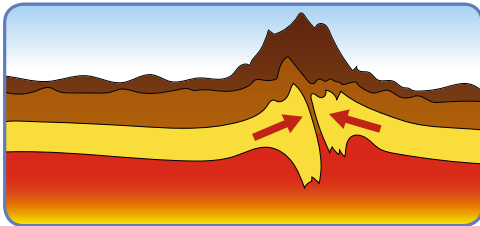


69. ábra. Kőzetek beágyazódása: 1 – gyűrűt, 2 – gyűrűt-rög

Hegységek alakulhatnak ki olyan helyeken is, ahol a litoszféramezek távolodnak egymástól.



Figyeljétek meg a 70. ábrát, amely hegységek kialakulásának folyamatát mutatja be. Állítsatok fel elméletet arra vonatkozóan, hogy miért képződnek a hegységek a litoszféramezek egymástól távolodása (például az óceán fenekén) és közeledése esetén (például a szárazföldön).



70. ábra. Hegységek keletkezése

**Földrajzi rekordok.** A bolygó középpontjától a legtávolabbi pont az ecuadori Chimborazo vulkán csúcsa. Ez annak köszönhető, hogy a bolygó egyenlítői részén helyezkedik el, ahol a geoid a legkevésbé lapult.

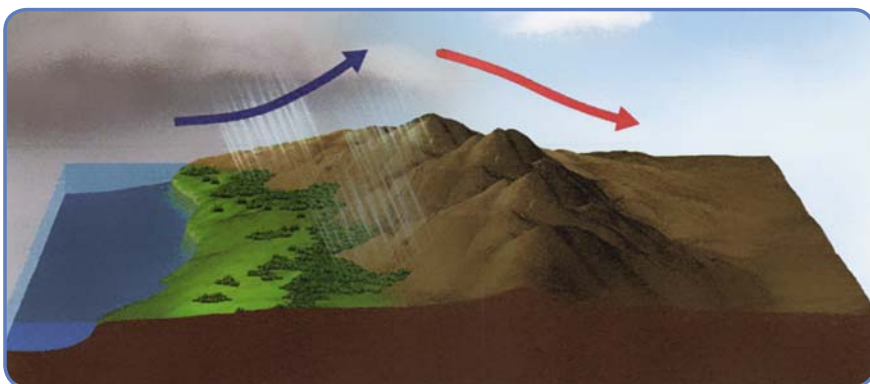
**3. Milyen jelentősége van a hegységeknek.** A meredek hegyoldalak kevésbé alkalmasak mezőgazdasági gazdálkodásra. Azonban a hegyi rétek kiváló legelők az állatállomány számára. A hegyekben különféle érckészletek találhatók: vas, réz, ólom-cink stb. Az ásványkincs-bányászat közelében városok és telepü-



lések jelennek meg, amelyek a hegyvidéki völgyekben helyezkednek el. A hegyek befolyásolják az emberek letelepedését és számos folyamat lefolyását a természeti környezetben. Ezek lehetnek turisztikai, alpinista stb. objektumok.



Figyeljétek meg a 71. ábrát. Vonjatok le következtetést, hogyan befolyásolja a hegységek a csapadék megoszlását.

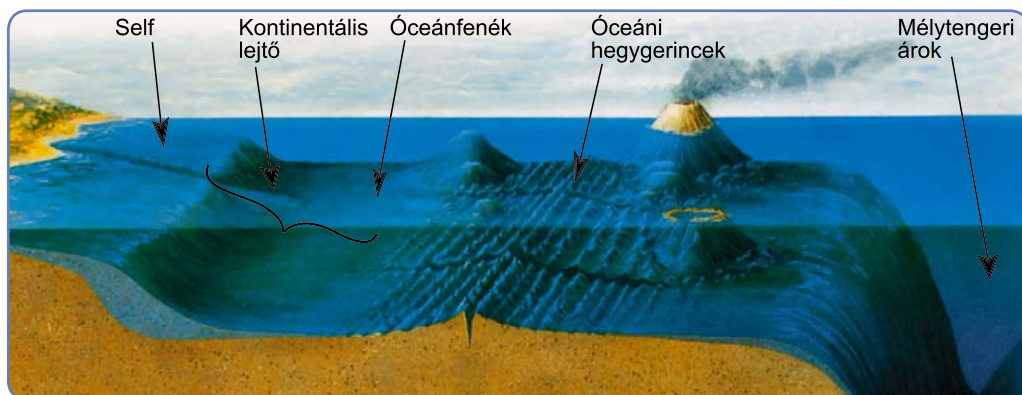


71. ábra. A csapadék megoszlása

- Készítsetek egy kiselőadást. A veszélyek ellenére miért vonzzák az embereket a hegyek?

**4. Milyenek a sajátosságai a Világóceán aljzatának.** Az óceánfenék egyenetlenségei hosszú időn keresztül alakultak ki. Évmilliárdok alatt a domborzat jelentősen megváltozott, de az alapelemek ugyanazok maradtak.

Az óceánok aljzatán megkülönböztetnek kontinentális sekély vizet vagy selfet, kontinentális lejtőket, óceánfenéket, valamint a közép-óceáni gerinceket és árkokat (72. ábra).



72. ábra. Az óceánfenék



A kontinensnek egy része, 200 m mélységig fedve van az óceánok és tengerek vizével – ez a *kontinentális sekély rész*, vagy *self*. A self viszonylag síkfelületű és enyhén lejtős.

A selfen a víz jól felmelegszik, a folyók tápanyagokat szállítanak, plankton képződik. Ez a Világóceán selfővezete, ahol a halak és más tengeri termékek 90%-a képződik.

A selfen kőolajat, földgázt, kőszén és egyéb ásványokat termelnek ki.

A *kontinentális lejtő* – az aljzat felszíne, amely átmenet a selftől az óceánfenék felé. Meredek lejtők jellemzik (akár 15–20°). A kontinentális lejtő átlagos mélysége 200–2500 m.

Az *óceánfenék* – az aljzat legmélyebb része, amelyet vastag üledékes kőzetréteg borít. Itt találhatók *hegygerincek*, *mélytengeri síkságok* és *árkok*.

Helyenként, ahol a litoszféralemezek egymástól távolodnak az óceánfenéken közép-óceáni hegygerincek képződnek.

Mivel az óceáni kéreg vékonyabb, mint a kontinentális, az aljzaton sok vulkán található, amelyek többsége már rég kialudt, és a korallszigetek kialakulásának alapjait képezik.

Az óceánfenék különféle ásványkincsek lelőhelye.



Az iskolai atlasz Ukrajna domborzati térképét felhasználva jellemezzétek országunk egyik (szabadon választott) felszínformáját.



Figyeljétek meg a 72. ábrát, és írjatok egy esszét „Utazás az óceán aljzatán” témában.

## Röviden a lényegről

A földfelszín egyenetlenségeinek összességét, amelyek különböznek magasságukkal, körvonalaikkal, szerkezetükkel, eredetükkel és korukkal – domborzatnak nevezik.

A domborzat legnagyobb formái – a hegységek és a síkságok.

## Ellenőrizzük magunkat

1. Milyen domborzatformák előnyösek az emberi élet és a gazdasági tevékenység szempontjából? És a pihenésre? Hozzatok fel példákat.

2. Miért tartoznak az esetenként eltérő abszolút magasságú földrajzi objektumok egy csoportba – a síkságokhoz?

3. Keressetek több olyan verspéldát (énekek, nyelvforgatók, közmondások, mondák, egyéb művek), amelyekben említik a domborzatformákat.

4. Bizonyítsátok be, hogy Eurázsia tartalmazza az összes szárazföldi domborzatformát. Hozzatok fel példákat.



5. Készítsetek ötsoros verset (limericket) a tanult témához.



A világ domborzati térképét felhasználva figyeljétek meg, milyen felszínformák alakultak ki a Hindusz tán-félsziget északi részén. Magyarázzátok meg miért.

## 20.§ Gyakorlati óra. Hogyan dolgozzunk a domborzati térképekkel

Tankönyv nélkül nehéz a földrajzot tanulni, térkép nélkül pedig lehetetlen.

- ▶ Füzzetek megjegyzést az óra mottóját.
- ▶ Emlékezzetek vissza, hogyan ábrázolják a hegységeket és a síkságokat a térképeken.



A **domborzati térkép** elképzelést ad a szárazföld és a tengerfenék legnagyobb felszínformáiról. Rajta feltüntetik a domborzatformák elhelyezkedését és nevét – hegységek, síkságok, egyes csúcsok a tengerszint feletti abszolút magasságukkal, valamint az óceánfenék domborzatformáinak nevét – árkok, gerincek, medencék stb.

### GYAKORLATI MUNKA. Munka a világ és Ukrajna domborzati térképével



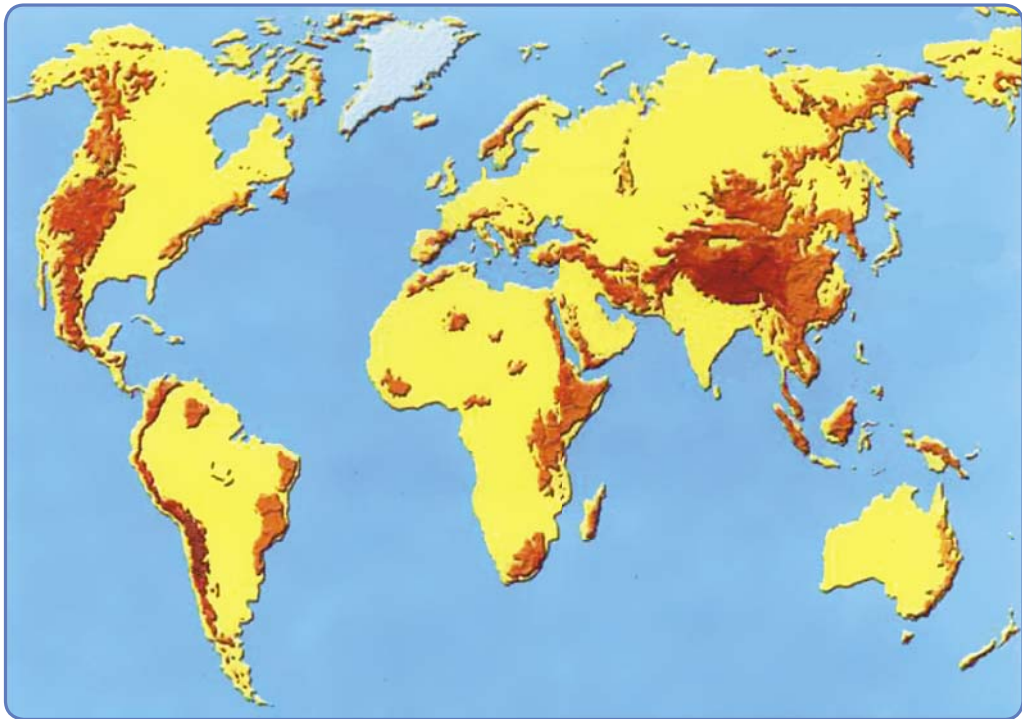
Nézzétek meg a „Vázlattérkép betöltésének szabályai” című videót.



1. A „Planet Earth” internetes szolgáltatás és a világ domborzati térképének felhasználva határozzátok meg hegységek elhelyezkedését a következő sorrend szerint: Hegység neve – kontinens – ország/országok.

1. Andok.
2. Kordillerák.
3. Alpok.
4. Himalája.
5. Nagy-Vízválasztó-hegység.
6. Atlasz-hegység.

2. Az iskolai atlasz óceánok térképe segítségével határozzatok meg egy egységes hegységrendszert, amelyet közép-óceáni gerincek hoztak létre az Atlanti-, a Csendes- és az Indiai-óceán középső részén.



73. ábra. A világ hegységrendszerei

**3.** Figyeljétek meg a 73. ábrát. Nevezzétek meg azokat a hegységrendszereket, amelyeket ismertek. Gyakoroljátok párban megmutatni őket a térképen.

**4.** A világ domborzati térképe segítségével nevezzétek meg azokat a domborzatformákat, ahonnan a következő folyók erednek: Dnyeszter, Amazonas, Mississippi, Kongo, Murrey és Darling, Indus és Gangesz.

**5.** Jelöljétek be a vázlattérképre:

- vulkánok: Etna, Mauna-Kea, Karadag;
- hegységek: Himalája, Kárpátok, Krími;
- síkságok: Amazonas-alföld, Keleteurópai-síkság, Brazil-felföld, Dnyepermelléki-hátság, Dnyepermelléki-Alföld.

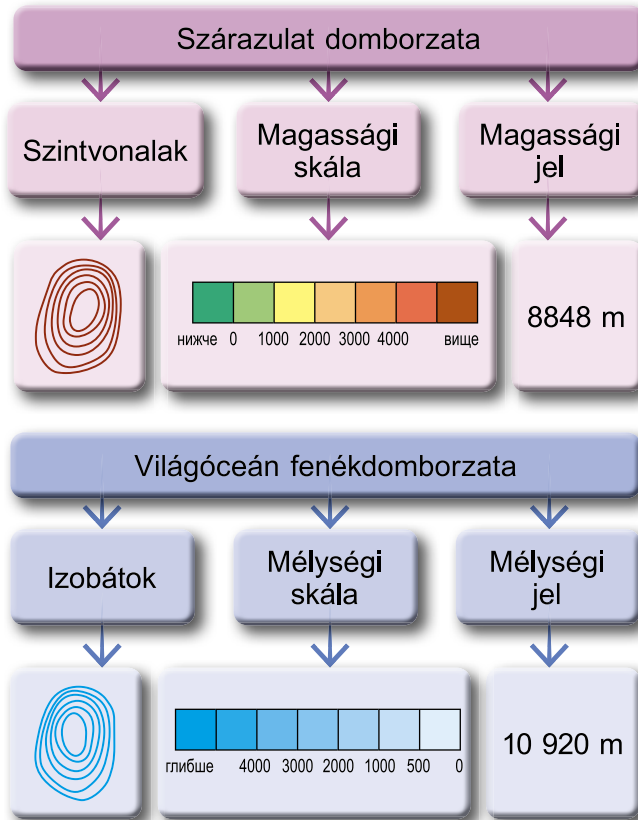
**6.** Figyeljétek meg a 74. ábrát. Jellemezzétek a szárazföld vagy az óceánfenék egyik domborzatformáját a javasolt egyezményes jelek segítségével.

**7.** Csoportosítsátok a következő földrajzi objektumokat a kontinensek szerint, amelyeken találhatók.

Síkságok:

- 1) Brazil-felföld;
- 2) Keleteurópai-síkság;

- 3) Nyugatsibériai-síkság;
- 4) Amazonas-alföld;
- 5) Középsibériai-fennsík;
- 6) Brazil-felföld.



74. ábra. A szárazulat és a Világóceán aljzatának domborzata

**Vulkánok:**

7) Kijucsevszka Szopka; 8) Etna; 9) Krakatau.

**Hegységek:**

10) Kárpátok; 11) Krími; 12) Alpok; 13) Ural;

14) Kordillerák; 15) Kaukázus; 16) Himalája; 17) Andok.

**8\*.** Az iskolai atlasz térképeinek és egyéb információs források segítségével jelöljétek meg a vázlattérképen azokat a földrajzi objektumokat, amelyeket felfedezőkről és tengeri hajósokról neveztek el.

- Értékeljétek saját tevékenységeiteket az órán. Folytassátok a mondatot: Az órán új hasznos információkat tudtam elsajátítani a... Az oktatási feladatok vagy élethelyzetek megoldásához a téma tanulmányozása során elsajátított alábbi készségekre lesz szükség...





## 21.§ Miben különböznek az ásványok a kőzetektől

Bárhogy fogod gyúrni a homokot,  
az szét fog hullani.

*Afrikai közmondás*

Az egyik ember különbözik a másiktól,  
mint a gyémánt a mészkőtől.

*Indiai közmondás*

Ha az arany beleesik a koszba,  
nem fog bronzzá válni.

*Török közmondás*

- ▶ Nevezzétek meg, milyen ásványokat vagy kőzeteket említenek a mottóban szereplő közmondások! Javasoljatok saját közmondás-változatot.
- ▶ Emlékezzetek vissza, milyen a litoszféra felépítése.

### 1. Mik az ásványok és miben különböznek a kőzetektől. A földkéreg ásványokból és kőzetekből tevődik össze.



Az **ásványok** – egynemű testek, amelyek egyféle anyagból tevődnek össze (víz, kvarc, arany, csillám, gyémánt).

Az ásványok a belső (endogén) és külső (exogén) folyamatok eredményeként képződnek, valamint növesztetni tudják őket laboratóriumokban (drágakövek) és tengeri farmokon (gyöngyök).

A természetben vannak kemény (gyémánt, kvarc), folyékony (víz, kőolaj, higany) és gáznemű (az összes gáz) ásványok. A kemény ásványok lehetnek kristályosak (halit, kvarc) és amorfok, amelyek nem rendelkeznek kifejezetten kristályos szerkezettel (opál, gyanták) (75. ábra).

**Ez érdekes!** Az amorf testek nem rendelkeznek állandó alakkal. A szobahőmérsékleten mint kemény anyagok viselkednek, a hő emelkedésével pedig szétfolynak mint a folyadékok.



**Végezzetek kísérletet. Meghatározzuk a testek halmazállapotát.**

Szükséges: víz, paraffin gyertya, kvarc, hajszárító.

A biztonsági technikákat betartva, felnőtt jelenlétében fűjjátok a testeket hajszárítóval. Figyeljétek



75. ábra. Kristályos és amorf ásványok:

- 1 – ásványkristályok;
- 2 – amorf kristály (opál)

meg, hogy a minták közül melyik veszítette el alakját, melyik kezdett el mozogni, melyik nem változtatta meg alakját. Állapítsátok meg halmazállapotukat: szilárd, folyékony, amorf. Fogalmazzatok meg következtetéseket.

Az ásványok tiszta formájukban viszonylag ritkán fordulnak elő a természetben. Leggyakrabban különféle vegyületekben vannak, kőzeteket képezve.

 A **kőzetek** – több ásvány keveréke a földkéregben. Például a gránit összetétele három ásványt tartalmaz: kvarcot, csillámot és földpátot.

Kőzetek lehetnek egy ásvány halmaza nagy mennyiségben, többek között kalcit alkotja a mészkőt.

 Vizsgáljátok meg az iskolai gyűjteményből származó gránitot, és határozzátok meg, milyen jellemzők utalnak arra, hogy több ásványt tartalmaz.

Bolygónkon, létezési ideje alatt, nagy mennyiségű különféle kőzet és ásvány keletkezett. A kialakulásuk eredete és sajátosságai szerint több típusra oszthatók.

**2. Milyenek lehetnek a kőzetek.** Minden kőzetet keletkezése szerint három nagy csoportra osztják (76. ábra).

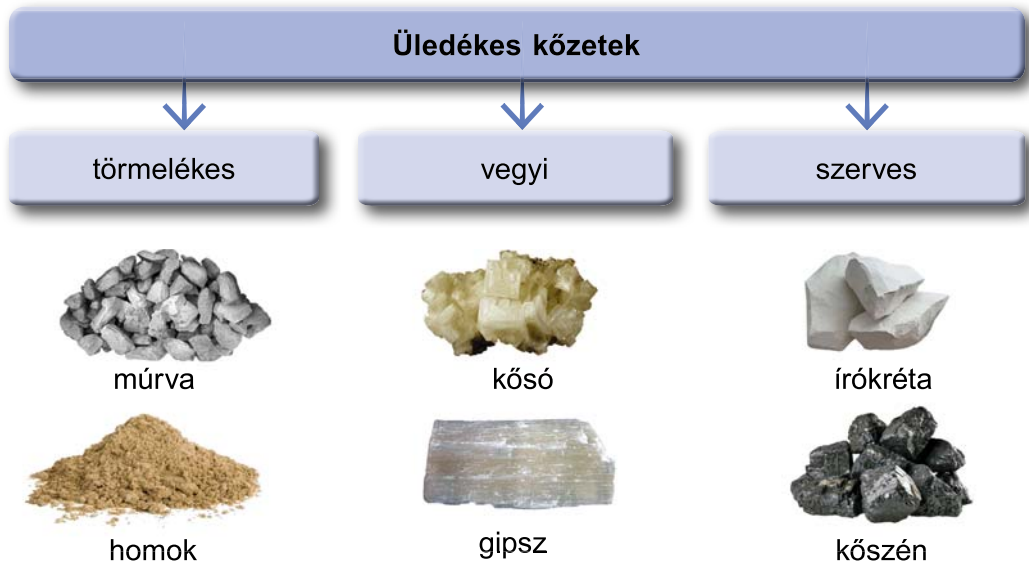


76. ábra. Kőzetek csoportjai keletkezés szerint

Az **üledékes** kőzetek az anyagok pusztulásának, szállításának és lerakódásának következtében keletkeztek szél, víz és jég hatására.



Külön-külön keletkeztek üledékes kőzetek folyadékból kémiai kicsapással, valamint az élőlények létfontosságú tevékenységének eredményeként. Idővel ezek az anyagok egyesülnek, így az üledékes kőzetek sok ásványból tevődnek össze. Ilyen kőzetek például az agyag, a mészkő és mások (77. ábra).



77. ábra. Az üledékes kőzetek csoportjai



Figyeljétek meg az üledékes kőzetek listáját. Próbáljátok megtalálni őket az iskolai gyűjteményben. Melyik csoportba sorolnátok őket? Egyesítsétek a csoportokat. Indokoljátok meg döntéseiteket.

*Agyag, tőzeg, kálisó, mészkő, folyami kavics, olaj, zúzott kő (műrva).*

A *magmás* kőzetek a Föld mélyebb rétegeiből érkező folyékony magma lehűlése során keletkeztek. A magma magas hőmérsékletű, és amikor eléri a föld felszínét, megszilárdul. Attól függően azonban, hogy ez az anyag hol hűl le, különböző kőzetek keletkeznek. Ha a folyékony anyag lehűl a földfelszín alatt, akkor ez a folyamat nagyon lassan megy végbe, és sűrű, nem porózus kőzetek keletkeznek nagy kristályokkal. Az ilyen kőzetek leghíresebb példája a gránit, amely kvarcból, földpátból és csillámból áll.

A magmás kőzet másik típusa a vulkáni eredetűek, amikor a magma a Föld felszínére emelkedik, és ott láva formájában lehűl. Ezekben a kőzetekben a kristályok kisebbek. Ilyen kőzetek például a *bazalt* és a *horzsakő* (78. ábra).



78. ábra. Magmás kőzetek: 1 – gránit; 2 – bazalt; 3 – horzsakő

A *metamorf* kőzetek a már meglévő kőzetekből jönnek létre, amelyek mélyen a Föld belsejébe kerülnek. A magas hőmérséklet, a nagy nyomás, a magma kémiai hatása, a forró termálvizek és a Föld mélyéről érkező gázok hatására megváltozik az összetételük és a tulajdonságaik. A metamorfizmus mindig magmás vagy tektonikus tevékenységhez kapcsolódik a földkéregben.

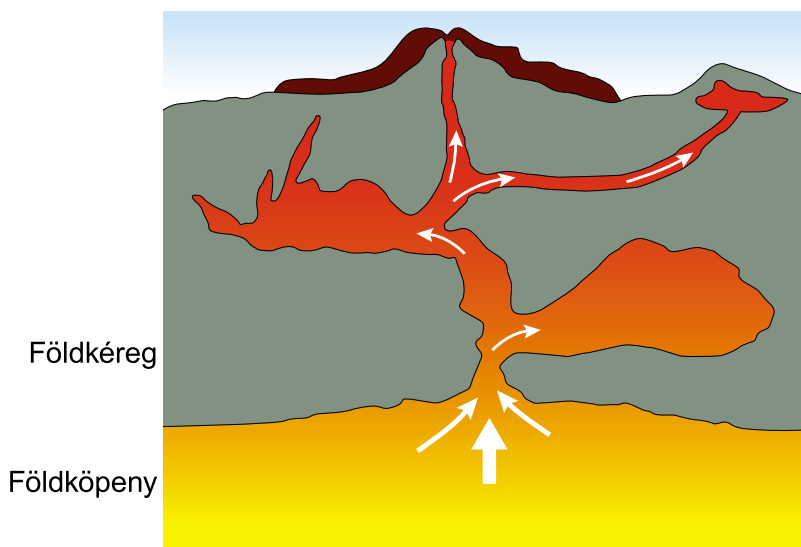
A leggyakoribb metamorf kőzetek a márvány, a kvarcit, a gneisz és a pala (79. ábra).



79. ábra. Metamorf kőzetek: 1 – pala; 2 – gneisz; 3 – márvány



Figyeljétek meg a 80. ábrát. Jelöljétek meg, hol képződhetnek üledékes és hol magmás kőzetek. Válaszatokat indokoljátok meg.



80. ábra. A litoszféra szerkezeti sémája



Nyomon követhető-e törvényszerűség a különféle kőzetek elhelyezkedésében?



További információforrások felhasználásával csoportokban készítsetek egy tájékoztató füzetet a saját régióban bányászott kőzetekről, a javasolt vázlatterv szerint:

1. A kőzetek típusa.
2. Miből keletkeztek ezek a kőzetek.
3. Kőzetek példái.

• Nevezzétek meg a magmás kőzeteket a javasolt listából!

Gránit, homok, labradorit, agyag, mészkő, kréta, gipsz, tufa, szén, bazalt, márvány, kőso.



Nézzétek meg az iskolai gyűjteményben található ásványi mintákat (például kvarc, földpát, csillám). Mindegyiknek megvannak a saját tulajdonságai (szín, fényesség, keménység stb.).

Vegyetek ki a gyűjteményből két különböző eredetű kőzetmintát, és jellemezzétek őket!

Adatlap: az ásványok keménységének meghatározására speciális skálát használnak (81. ábra). A benne lévő ásványok a keménység növekedésének sorrendjében vannak elrendezve. Eszerint feltételelesen 4 csoportra oszthatók: puha (körömmel karcolhatók), közepes (az ásvány nem hagy nyomot az üvegen), kemény (nyomot hagynak az üvegen), nagyon kemény (nem csak az üvegen hagynak nyomot, hanem más szilárd ásványokon is, például hegyikristályon).



81. ábra. Keménységi skála



Nézzétek meg a „Kőzetek, ásványok és ásványkincsek” című videót. Fogalmazzatok meg egy-egy kérdés-feladatot a csoporttól a többi csoport számára az ásványok és kőzetek eredetéről, sokféleségéről és emberi felhasználásáról!



Ha gondoljátok, készítsetek prezentációt „Értékes és ritka ásványok” témában.



Az agyag, mint kőzet, különböző színekben fordul elő. A természetben általában barna és szürke színű agyag található. A természetes környezetben azonban találkozhatunk fehér, vörös, fekete, kék, zöld és sárga agyaggal is. Vizsgáljátok meg, miért van olyan sok színezete ennek a kőzetnek.



## Röviden a lényegről

A földkéreg kőzetekből és ásványokból áll.

Minden kőzetet három nagy csoportba sorolnak: üledékes, magmás és metamorf.

## Ellenőrizzük magunkat

1. Milyen kőzetcsoportok keletkeznek kizárólag belső (endogén) folyamatok hatására? Mely kőzetek kialakulásában a külső (exogén) folyamatok játszanak meghatározó szerepet? Hozzatok fel példákat.

2. Miért lehetséges a kőzetek változása a Föld belsejében a magas hőmérséklet hatására?

3. Hozzatok fel példákat a mindennapi életből, amikor egy anyag nem változtatta meg az összetételét a magas hőmérséklet hatására, hanem megváltoztatta a tulajdonságait!

4. Nagyon sok kőzet és ásvány található a Földön, de sok országban védettek. Például hazánkban érvényben van az „Ukrajna földalatti méhéről szóló kódex” – a földalatti méhet és védelmét szabályozó törvények gyűjteménye. Miért kell egyes kőzeteket és ásványokat védeni?

5. Értékeljétek a munkát az órán. Folytassátok a mondatot: *Megtudtam... A leginkább érdekelt...*



Állapítsátok meg, mi a közös a képeken látható tárgyakban. Ismerve az ásványok természetben való keletkezésének feltételeit mesterséges körülmények között hogyan lehet ezeket előállítani? Tudjátok meg, vannak-e olyan vállalatok, amelyek foglalkoznak ezzel.

## 22.§ Hogyan hasznosítják az ásványkincseket

Minden gazdagság közül a legdrágábbat adták neked  
egy felbecsülhetetlen értékű gyöngy.  
És ez az elme. Nem hasonlítható  
a drága rubinhoz és gyémánthoz.

*Alisher Navoi, üzbég költő, gondolkodó, államférfi*

- ▶ *Hogyan értelmezik Alisher Navoi szavait?*
- ▶ *Hozzatok fel példákat a kőzetek és ásványok felhasználására!*
- ▶ *Mik azok az ásványkincsek? Miért nevezik őket így? Hozzatok fel példákat.*

**1. Milyen fajtái vannak az ásványkincseknek.** A gazdasági rendeltetésüktől függően az ásványkincsek három csoportját különböztetik meg (82. ábra).



## ÁSVÁNYKINCSEK



82. ábra. Az ásványkincsek osztályozása

A *tüzelőanyag* (éghető) ásványi kincsek – olyan anyagok, amelyek hőenergia és egyéb hasznos anyagok leadására szolgálnak (kőolaj, gáz, szén, tőzeg, olajpala). Azokat az ásványi kincseket, amelyekből fémeket lehet előállítani, *érceknek* nevezik. Ezek a fémek adják az érces ásványok nevét - vasérc, mangánérc, alumíniumérc stb. A *nemérces* ásványkincseket építőanyagként hasznosítják (mészkő, gránit, agyag, homok) vagy vegyipari alapanyagként (konyhasó, kén, foszforitok).



A hatodikos diákok gyűjteményében számos ásványkincs található: szén, kősó, homokkő, márvány, gránit, gipsz, kagyló, bazalt, habkő. Segítsetek nekik csoportokba rendezni őket.



*Nevezzétek meg azokat a kőzeteket, amelyeket az ember felhasználhat tüzelőanyagként, fémolvasztáshoz, vegyipari gyártáshoz, ékszeriparban, építőiparban!*

*Kréta, vasérc, aranyérc, gránit, mangánérc, kőolaj, polimetallikus érc, ólomérc, tőzeg, tantálérc, titánérc, uránérc, kősó, borostyán, gipsz, kén, mészkő, márvány, grafit, labradorit, drágakövek, agyag, homok, földgáz, kőszén, olajpala, ásványvíz.*

**2. Hogyan használják fel a Föld méhét.** A litoszféra – a természeti erőforrások fontos forrása. Az ember aktívan kitermeli a gazdasági tevékenységben használt ásványkincseket. A bányászat kétféle módon történik. A *külszíni módszer* akkor alkalmazták, ha az ásványok kis mélységben helyezkednek el. Ezzel egyidejűleg a laza kőzet felső rétegét eltávolítják, majd a bányászatban kotrógép segítségével folyik a bányászat. Ukrajnában a gránitot, a mészkövet és a homokot külszíni módszerrel termelik ki. A nagy mélységben elhelyezkedő ásványkincseket

*zárt módszerrel* termelik ki. Az ásványkincseket földalatti bányákban bányásszák, többek között nálunk a kőszót és a szenet.

Az ásványkincsek bányászatának eredményeként felhalmozódnak a meddő kőzetmaradványok (terrikonok), bányagödrök képződnek, földalatti bányák alakulnak ki. A litoszférára gyakorolt negatív hatások csökkentése érdekében rekultivációt folytatnak.



A **rekultiváció** – intézkedéscsomag a jelentősen károsodott földek helyreállítására.

A bányagödrök területén mesterséges víztározókat alakítanak ki, amelyeket haltenyésztésre, pihenőhelyként használnak, vagy földdel egyenlítik ki, ahol parkokat, kerteket telepítenek, mezőgazdasági növényeket termesztenek.



Nézzétek meg a „Hogyan nyerik ki az ásványokat?” című videofilmet. Válaszoljatok a kérdésekre:



Milyen módszerei vannak az ásványkincsek bányászatának? Hogyan valósulnak meg? Melyik bányászati módszer olcsóbb?

**3. Hogyan változtatja meg az emberi tevékenység a Föld felszínét.** Az ember gazdasági tevékenysége megváltoztatja a domborzatot. Házak építésekor, utak lefektetésekor vagy csatornák mélyítésénél a felszín kiegyenlítődik: a lejtőket betömik és a dombokat levágják. A városok fejlődése, az ipari és mezőgazdasági vállalkozások létrehozása az oka a több kilométeres beépített övezetek kialakulásának. Az ilyen helyeken a természetes domborzatot antropogén domborzat váltja fel.



Az **antropogén domborzat** – az ember gazdasági tevékenységének eredményeként létrejött domborzat.

A 83. ábrán a gránitkitermelés helye – egy bányagödör látható. Némelyikük több kilométer széles is lehet.



Megváltoztathatja-e az emberi tevékenység a földfelszín alakját? Milyen egyéb ásványok nyerhetők ki ilyen módon? Milyen veszélyt jelenthet a környezetre a bányagödrök létrehozása? Mit lehet tenni, ha a bányagödrök ásványkincskészletei kifogytak?



Hogyan őrizhetők meg az ásványok bolygónkon a lehető legtovább? Mi lesz, ha eltűnnek? Lehet-e találni helyettük helyettesítést?



83. ábra. Bányagödör



Milyen természetes ásványkincseket használnak lakóépületek építéséhez?

**Adjatok választ a kérdésekre:**

1. Milyen természetes építőanyagokat ismertek?
2. Milyen anyagokból építhetők fel a 84. ábrán számokkal jelölt házirészek?
3. Milyen kőzetek használhatók erre?
4. Az alábbi ásványkincsek közül melyiket bányásszák megyétekben?



84. ábra. Kőzetek és ásványok felhasználása házépitésnél

## GYAKORLATI MUNKA. Munka az ásványkincsek gyűjteményével

1. Fogjatok össze csoportokba (4-5 fő). Minden csoport az asztalnál dolgozik, ahol kőzet- és ásványgyűjtemény található.
2. Keressétek meg az általatok ismert ásványkincseket a gyűjteményben. *Hol található információk a kőzetekről és ásványokról?*
3. Osszátok három csoportba a kiválasztott ásványkincseket a kőzetek keletkezése szerint!
4. Válasszatok példákat ezeknek az ásványkincseknek a mindennapi életben és az ember gazdasági tevékenységében való felhasználására.
5. Mutassátok be a csoport munkájának eredményét!



Párosítsd a képeken látható szerkezeteket (85. ábra) az elkészítésükhöz használt kőzetekkel!



85. ábra. Épületek kőzetekből

A. Márvány

B. Kőtömbök (homokkő)

B. Gránit

**Földrajzi rekordok.** Ukrajna területén közel 20 000 lelőhely található. És ez 117 féle különféle ásványkincset jelent. Egyes lelőhelyek készleteiket és nyersanyagminőségüket tekintve egyedülállóak. A vas-, mangán-, titán- és uránérc készletek tekintetében Ukrajna az első helyen áll az európai országok között. A nemérces (nemfém) ásványkincsek készleteit tekintve pedig az egyik vezető helye van a világon.



Tudjátok meg, milyen ásványkincseket bányásznak a régiótokban. Hozzatok fel példákat a kőzetekre, amelyekből: a) emlékművek készülnek; b) üveg; c) téglák; d) cement; e) díszek.

## Röviden a lényegről

A litoszféra gazdag ásványkincsekben. Az ásványkincsek olyan kőzetek és ásványok, amelyeket az ember közvetlenül vagy feldolgozása után használ fel a gazdaságban. A rekultiváció – a jelentősen károsult vagy elpusztult területek helyreállítására irányuló intézkedések összessége.

## Ellenőrizzük magunkat

1. Mindig kemények az ásványok és a kőzetek?
2. Milyen ásványkincseket bányásznak a környéken, ahol éltek? Milyen bányászati módszert alkalmaznak?
3. További információforrások felhasználásával készíttetek számítógépes prezentációt valamelyik kőzetről vagy ásványról. Hozzatok fel példákat az otthon található ásványkincsekről! Hogyan használjátok őket?
4. Értékeljétek a munkát az órán. Egészítsétek ki a mondatokat: *Érdekel... Szeretnék... Tudok...*



Végezzetek el kutatást. Állapítsátok meg, milyen kőzeteket használtak lakóházatok építésekor.





## Összegző óra a "Litoszféra" témához

1. Szerkezeti ábrázoljátok a földfelszín azon részét, ahol a földrengés történt. Jelöljétek meg a rajzon a földrengés fészket és epicentrumát.
2. Állítsatok össze egy rövid beszámolót arról, hogy egy személy honnan tudhatja, hogy földrengés közeleg.
3. Miért fordulnak elő a hegységképződés, a vulkanizmus és a földrengések folyamatai a bolygó ugyanazon területein?
4. Az atlaszban található térképek segítségével hozzatok fel példát hat országra, amelyek területe a bolygó aktív földrengéseinek övezetében található.
5. Az atlasz térképeinek és további források segítségével hozzatok fel példákat a vulkánokra: Csendesóceáni öv; Alpi-Himalája öv.
6. Válasszátok ki a helytelen állításokat:
  - 1) Az üledékes kőzetek a földfelszínen pusztulási folyamatok, más kőzetek átkerülése vagy élőlények létfontosságú tevékenysége eredményeként keletkeznek.
  - 2) A metamorf kőzetek nagy mélységben keletkeztek magas hőmérséklet és nyomás hatására.
  - 3) A magmás kőzetek az olvadt magma megszilárdulása következtében keletkeztek.
  - 4) Az üledékes kőzeteket összetételük és eredetük szerint törmelékes, vulkáni és szerves kőzetekre osztják.
  - 5) A magmás kőzetek képződhetnek magmából úgy a Föld méhében, mint a felszínén is.
  - 6) A földfelszínre jutott metamorf és magmás kőzetek rombolódhatnak a mállási folyamatok következtében.



## Tema 2. Az atmoszféra

### 23.8 Milyen a légkör felépítése

Bárhová lépsz – mindenhol van  
bár nem látod, de használod.

*Találóskérdés*

- ▶ *Hogyan nevezik a Föld légkörét?*
- ▶ *Milyen gázokból tevődik össze a légköri levegő?*

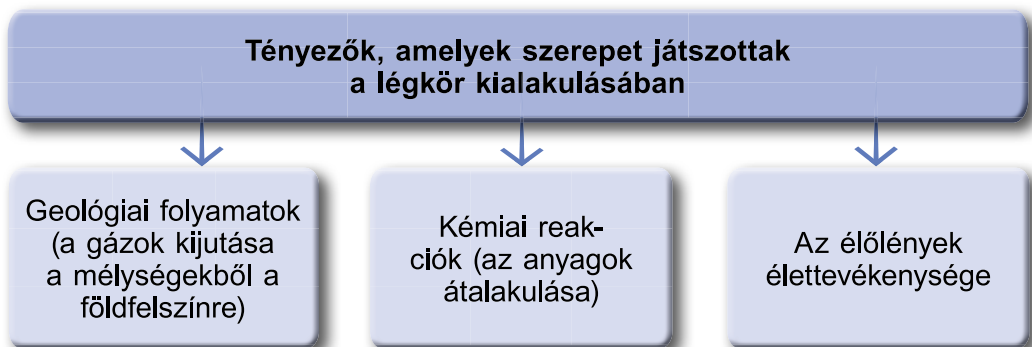
**1. Mi az atmoszféra (légkör) és mi a jelentősége.** Bolygónkat láthatatlan gázburok veszi körül – olyan légkör, amely hatással van közérzetünkre, munkaképességünkre és kreatív tevékenységünkre.



Az **atmoszféra** – a Föld légburka (a görög *atmos* szóból „gáz” és *sphaira* – „golyó”, „burok”).



A 86. ábra és internetes források felhasználásával készítsetek kiselőadást a „Hogyan alakult ki a jelenkori Föld légköre” címmel.



86. ábra. Tényezők, amelyek szerepet játszottak a légkör kialakulásában

A légburok a Földdel együtt napi forgást végez a Föld tengelye körül, sőt éves mozgást is végez a napkörüli pályán.

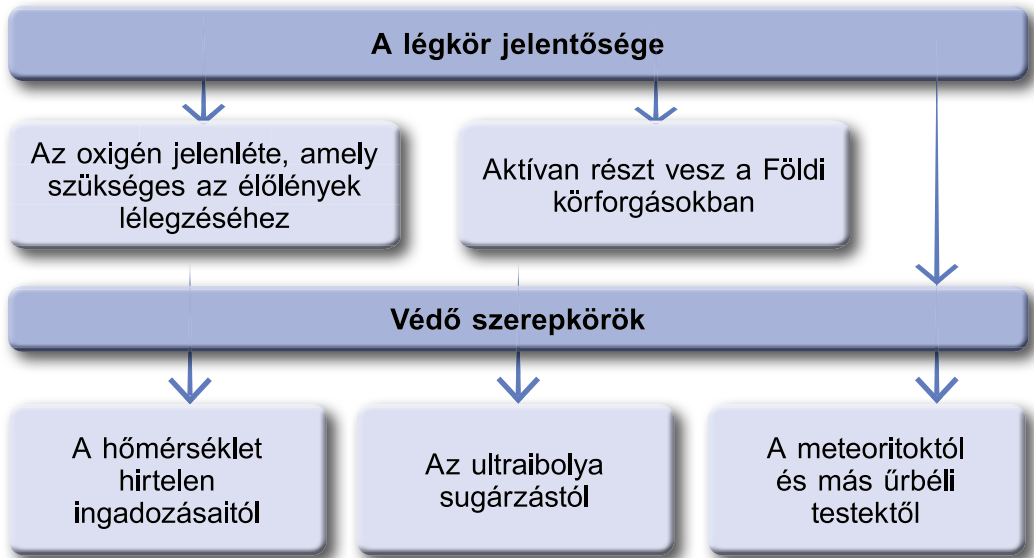
A légkört a meteorológusok tanulmányozzák.



A **meteorológia** – tudomány a Föld légköréről, amely annak fizikai jelenségeit és folyamatait vizsgálja. A név görög nyelvből származik: *meteoros* – „felemelt”, „mennyei” és *logos* – „tan”.



A 87. ábra segítségével írjatok egy történetet vagy rajzoljatok egy képet „Az atmoszféra jelentősége” címmel. A történethez fűzzetek példákat.



87. ábra. A légkör jelentősége

**2. Mi tartozik a légkör összetételéhez.** A levegő – különböző gázok bonyolult keveréke, amelyek között a legfontosabb – az oxigén.



Próbáljatok meggyőződni arról, hogy van-e oxigén a minket körülvevő levegőben. Ehhez végezzetek el kísérletet.



Nézzétek meg a QR-kódos videót, és rajzoljatok a füzetbe egy diagramot a „Légkör összetétele” címmel.



- Gondolkodjatok el és tegyetek javaslatot arra, hogy milyen természeti változások vezethettek: a – a levegő oxigéntartalmának növekedéséhez; b – a szén-dioxid csökkentéséhez a levegő összetételében.



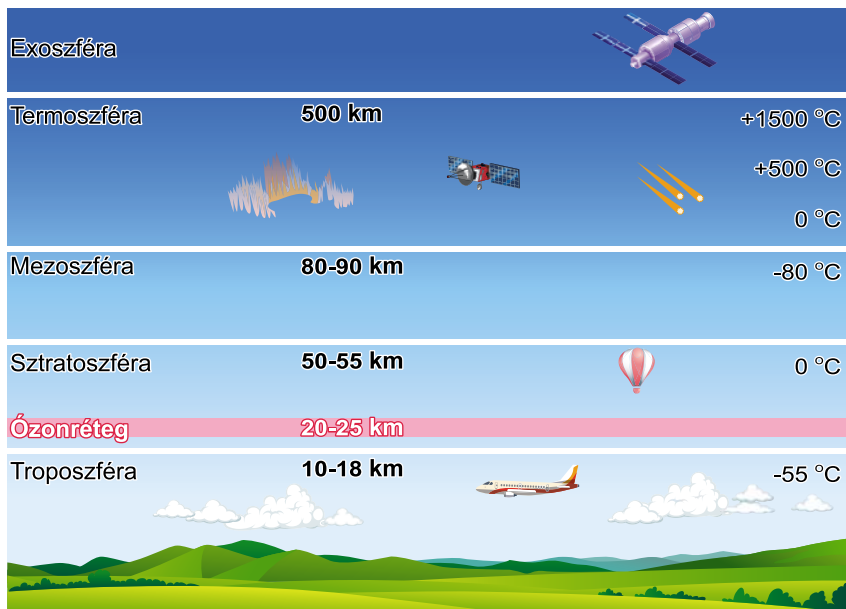
Figyeljétek meg a „A földi légkör összetételének változása” táblázatot QR-kóddal. Szerintetek változik-e a jelenkorban a levegő összetétele? Milyen tényezők befolyásolják a levegő összetételét? Befolyásolja-e az emberi tevékenység a légkör összetételét és a benne zajló folyamatokat? Hozzatok fel példákat.



**3. Milyen a légkör felépítése.** A Föld légköre 5 rétegre oszlik: *troposzféra*, *sztratoszféra*, *mezoszféra*, *termoszféra*, *exoszféra* (88. ábra). A légkör egyes rétegeinek alsó és felső határát négy fő jellemző határozza meg: a hőmérséklet változása, a kémiai összetétel, a sűrűség és a gázok mozgása. A légkör minden rétege szerepet játszik a földi élet védelmében.



Figyeljétek meg „A légkör felépítése” képet a 88. ábrán, olvassátok el QR-kóddal a légkör szerkezetéről szóló szöveget. Készítsetek modell a légkörről!



88. ábra. A légkör felépítése



Bizonyítsátok be, hogy a troposzféra a légkör legfontosabb rétege az emberi élet számára. Nevezzétek meg a troposzféra és a sztratoszféra sajátosságai közötti különbségeket!



Amikor a hegymászók megmásszák a Dzsomolungmát (Everest), általában oxigénpalackot visznek magukkal. Gondoljátok át, milyen célból.

Tettetek-e már nagy távolságokat repülőgéppel? Milyen benyomásokat tudtok megosztani? Emlékeztek-e, milyen magasságban történt a repülés? Milyen volt a hőmérséklet a repülőgépen kívül? Ezt az információt az utasok a repülés során kapják meg. Erre figyeljétek oda a következő utazások során.

Gondoljátok át, miért dugul el az embereknek a füle felszállás közben. Ha szükséges, használjátok a QR-kódot további információkhoz.



**Földrajzi rekordok.** Az utasszállító repülőgépek maximális utazómagassága, amely felett a hajtóművek oxigénhiány miatt „fulladni” kezdenek – 12 km. Felix Baumgarten oszt-rák ejtőernyős (89. ábra) 2012-ben 38 km-es magasságból végzett el egy ugrást, amit úgy neveztek el, hogy „ugrás az űrből”. A vakmerő ejtőernyős számára különleges szakfandert készítettek.

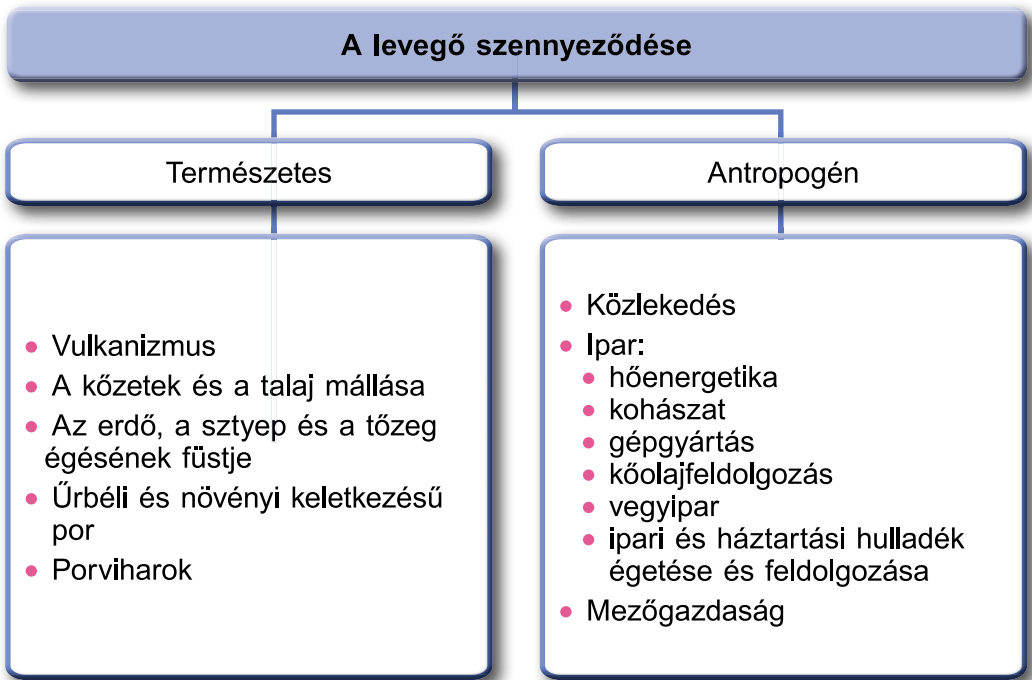


89. ábra. Felix Baumgartner



Szerintetek mi ellen kellett a szkafandernek megvédenie az ejtőernyőst?

**4. Miért szükséges a légkör védelme.** A légköri levegő természetes és antropogén (emberi tevékenység) tényezők hatására változik (90. ábra).



90. ábra. A levegő szennyeződése

A természetes légszennyezés mindig is létezett. Ez a folyamat különösen jellemző azokra a területekre, ahol nincs vagy kevés a növényzet – *sztyepp, sivatag. Mondjátok el miért.* Az antropogén légszennyezettség évről évre növekszik.



Elemezzétek a 90. ábrát. Ha szükséges, adjátok hozzá a légkörszennyezés tényezőit, és vonjatok le következtetést!



**A légköri levegő szennyeződése** – a levegő összetételének és tulajdonságainak bármilyen változása, ami negatívan hat az emberekre, a növényekre és az állatokra.

Az ember közérzete és egészsége a légköri levegő állapotától függ. A légszennyezettség csökkentését célzó intézkedésekkel csökkenthető a szívbetegségek, tüdőrák, asztma, akut és krónikus légúti betegségek lefolyásának összetettsége.





A légszennyezettségtől szenved a többi élőlény is, és kénytelenek vándorolni, hogy tisztább élőhelyet keressenek.



Nevezzétek meg azokat a tényezőket, amelyek a leginkább szennyezik a levegőt saját környezetekben!

## Röviden a lényegről

A légkör – a Föld levegőburka, amely 5 rétegből áll. A levegő – gázok keveréke. A legfontosabb az életszáma – az oxigén.

A légkör természetes és antropogén tényezők hatására változik, ezért védelemre szorul.

## Ellenőrizzük magunkat

1. Nevezzétek meg a Föld azon tulajdonságait, amelyek lehetőséget adnak az élőlényeknek, hogy létezzenek rajta! A légkör melyik rétege nagyon fontos minden élőlény számára?

2. Hogyan változik a légköri levegő sűrűsége a magassággal?

3. Figyelembe véve az emberi fejlődés aktuálisságát és igényeit, jósljátok meg a légkörkutatók jövőbeli irányait.

4. Mit lehet tenni a légszennyezés csökkentése érdekében?

Nevezzétek meg a három legfontosabb intézkedést véleményetek szerint! Hasonlítsátok össze a javasolt tevékenységeket a QR-kód diagramon bemutatott tevékenységekkel.



5. Értékeljétek a tevékenységet az órán. Válaszoljatok a kérdésekre: *Milyen új ismereteket szereztetek az órán? Ki és hogyan segítette a feladat végrehajtását? Milyen az órán megszerzett ismeretekre lesz szükség a jövőben?*



Ismeretes-e számotokra, hol ér véget a Föld légköre és hol kezdődik az űr? Olvassátok el az információkat a QR-kódból, és válaszoljatok a kérdésekre. Tudjátok meg, hogy a Naprendszer mely bolygónak van légköre.



## 24.§ Hogyan melegszik fel a légkör levegője

A nap nem néhány fára és virágra süt,  
hanem a világ nagy örömére.

Henry Ward Beecher amerikai publicista

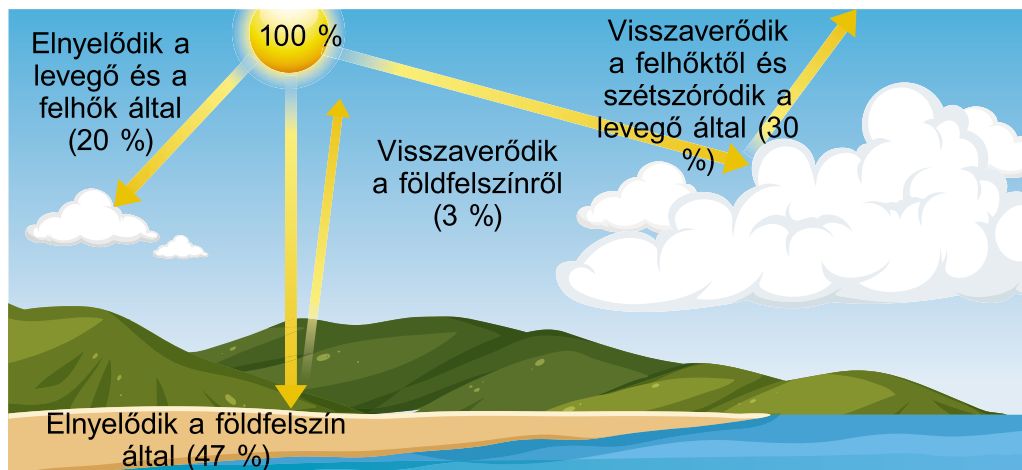
- ▶ Olvassátok el Henry Beecher kijelentését. Mit tudtok a Nap fontosságáról a Föld élőlényei számára?
- ▶ Emlékezzetek vissza, hogy a Nap egyenletesen melegíti-e fel a Föld felszínét.
- ▶ Hogyan változik a levegő hőmérséklete egy nap és az év folyamán?



**1. Hogyan oszlik meg a napenergia a légkörben.** A Föld felszínén végbemenő összes folyamat fő energiaforrása a Nap. A napenergiának csak egy kis része éri el a bolygónk felszínét. Figyeljük meg a napfény útját a légkörben.



A 91. ábra szerint derítsétek ki, hogy a Nap energiájának mekkora része éri el a Földet és nyeli el, vagyis használja el a felmelegedésre.



91. ábra. A napenergia megoszlása

A napsugarak egy része elnyelődik, szétszóródik a troposzférában és visszaverődik a világűrbe, egy része pedig az oxigén ózonná alakítására használandó el.

A légköri levegő alsó rétegeinek hőmérséklete függ a felület hőmérsékletétől, amely felett található. Az átlátszó levegőn áthaladó napsugarak alig melegítik fel. Ehelyett a földfelszín felmelegszik, és felmelegszi tőle a levegő is (92. ábra).



92. ábra. A levegő felmelegedése

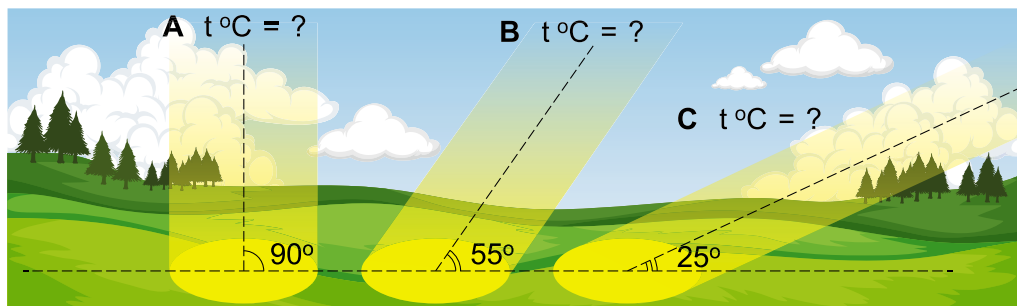


A 92. ábra segítségével mondjátok el egymásnak, hogyan melegszik fel a levegő.



Vizsgáljátok meg, mi melegebb egy napsütéses napon – az ablaküveg vagy az ablakpárkány. Indokoljátok meg véleményeteket.

**2. Mitől függ a földfelszín hőmérsékletének emelkedése.** A felszín felmelegedési hőmérséklete a napsugarak beesési szögétől függ. Minél nagyobb a sugarak beesési szöge, annál magasabb a felszín felmelegedési hőmérséklete. Ezzel szemben, ahol a napsugarak beesési szöge kicsi, ott a felszín kevésbé melegszik fel (93. ábra).



93. ábra. A földfelszín felmelegedésének függése a napsugarak beesési szögétől



A 93. ábra segítségével tippeljétek meg, hogy az alábbi levegőhőmérséklet-mutatók közül melyik felel meg az A, B, C betűknek.

1.  $+12\text{ }^{\circ}\text{C}$ . 2.  $+17\text{ }^{\circ}\text{C}$ . 3.  $+26\text{ }^{\circ}\text{C}$ .



A Föld felszínét (talaj, víz, hó, jég, növényzet), amely kölcsönhatásba lép a légkörrel, hőt és nedvességet cserél vele, **felszíni felületnek** nevezzük.



A felszíni hőmérséklet napsugarak beesési szögétől való függésének igazolására végezzetek kísérletet csoportokban.

**Szükségetek lesz:** zseblámpára, krétára.

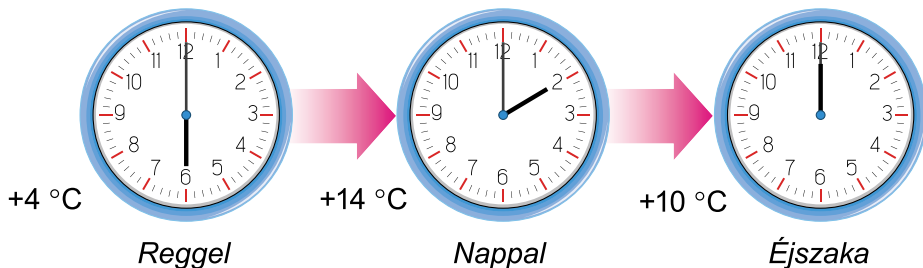
Írányítsátok a zseblámpa fényét egy sík felületre, derékszögben. Figyeljétek meg a megvilágított területet. Karikázzátok be krétával. Módosítsátok a fény szögét, és ismét karikázzátok be a megvilágított területet. Figyeljétek meg, melyik esetben van jobban megvilágítva a felszín. Fogalmazzatok meg következtetést.

A felmelegedés mértéke attól függ, hogy az alatta lévő felszín mennyire képes visszaverni és elnyelni a napenergiát. A sötét felület gyorsabban, a világos pedig lassabban melegszik fel, mert a világos színek visszaverik a napsugarak egy részét anélkül, hogy elnyelnék az általuk szállított hőenergiát.

**3. Hogyan változik a levegő hőmérséklete a nap folyamán.** Délben megnő a napsugarak beesési szöge, jobban felmelegszik a felszín. A kis beesési szög miatt a napsugarak a légkör-



ben reggel és este 35-ször nagyobb utat tesznek meg, mint délután. Ez szétszóródásukhoz és a légkör általi elnyelésükhöz vezet. Ezért a hőmérséklet napközben jelentősen változik. A legalacsonyabb hőmérséklet reggel napkelte előtt, a legmagasabb pedig délután figyelhető meg (94. ábra).



94. ábra. A levegő hőmérséklete Kijevben a különböző napszakokban (2023.04.29).

**4. Hogyan méri a levegő hőmérsékletét.** A levegő hőmérsékletének mérésére hőmérőket helyeznek el a meteorológiai állomásokon speciális, a közvetlen napfénytől védett fülkékben. Itt naponta legalább háromszor végezik a levegő hőmérsékletének megfigyelését. Különböző napok hőmérsékletének összehasonlításához meg kell határozni a napi közepes hőmérsékletet. Ez a hőmérsékleti mutatók átlagos számtani száma a nap folyamán.

A közepes havi és éves középhőmérsékletet hasonlóan számolják ki. A hőmérsékleti grafikonok a hőmérsékleti megfigyelések alapján készülnek.

$$\text{Közepes napi hőmérséklet} = \frac{\text{A napközben mért hőmérsékleti eredmények összege}}{\text{A mérések száma}}$$



A legmagasabb és legalacsonyabb hőmérsékleti értékek közötti különbséget egy bizonyos időtartam alatt a ***hőmérséklet-ingadozások amplitúdójának*** (értékkülönbségnek) nevezik.

Határozzátok meg a napi, havi és éves amplitúdókat. A Földön a hőmérséklet napi amplitúdója nem azonos. A trópusokon tapasztalható nagy napi hőmérséklet-ingadozások a légkör jelentős átlátszóságával magyarázhatók.

● *Hogyan befolyásolja a légkör átlátszósága a levegő hőmérsékletét? Hozzatok fel példákat.*

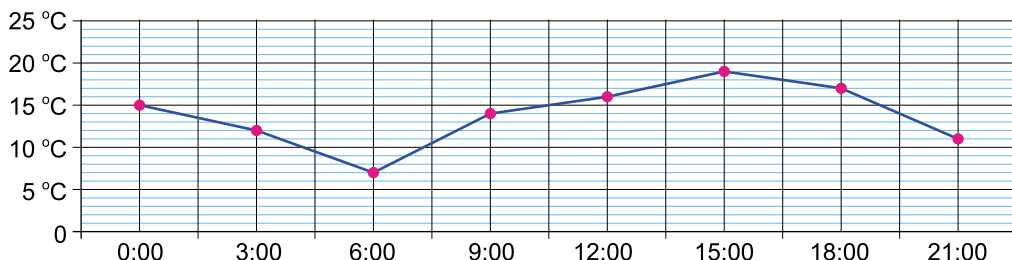


A sarkokon a sarki nappal idején a hőmérséklet napközben szinte nem változik. Az óceánok feletti és az egyenlítői amplitúdó szintén jelentéktelen. Gondoldjátok meg, miért.

## GYAKORLAT. A napi és a havi középhőmérsékletek meghatározása

1. Figyeljétek meg a léghőmérséklet változásának grafikonját a nap folyamán (95. ábra). Állapítsátok meg:

- melyik napszakban érte el a hőmérséklet a minimumot;
- melyik napszakban érte el a hőmérséklet a legmagasabb értéket;
- mennyi a hőmérsékleti különbség;
- mennyi a közepes napi hőmérséklet.



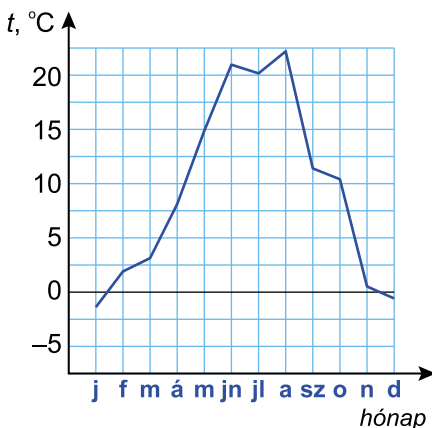
95. ábra. A léghőmérséklet változásának grafikonja a nap folyamán

2. A grafikon (96. ábra) Kijev városának közepes havi léghőmérsékletét mutatja 2022-ben. Figyeljétek meg az éves hőmérsékleti grafikon, és válaszoljatok a kérdésekre.

A. Melyik volt az év legmelegebb hónapja?

B. Melyik hónap volt a leghidegebb?

B. Mekkora a hőmérséklet éves amplitúdója?



96. ábra. A levegő évi hőmérséklete

3. Egy kijevi iskola hatodik osztályosai április folyamán megfigyelték a város napi közepes léghőmérsékletét, és táblázatba rögzítették az adatokat. Elemezték őket, és határozzátok meg, hogy 2022 áprilisában mennyi volt a levegő közepes hőmérséklete Kijev városban.





|                 |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|-----------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| A hónap napjai  | 1  | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 |
| Hőmérséklet, °C | 10 | 5  | 0  | 2  | 1  | 3  | 4  | 6  | 4  | 6  |
| A hónap napjai  | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| Hőmérséklet, °C | 4  | 4  | 4  | 5  | 6  | 3  | 3  | 4  | 5  | 8  |
| A hónap napjai  | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |
| Hőmérséklet, °C | 10 | 8  | 10 | 18 | 17 | 21 | 16 | 17 | 17 | 14 |

**Földrajzi rekordok.** A Földön a legmagasabb hőmérsékletet Tripoli városában (Észak-Afrika) regisztrálták – +58 °C. A legalacsonyabb -89,6 °C-os hőmérsékletet az antarktiszi Fuji-Dome tudományos állomáson rögzítették. Hazánkban a a hőmérsékleti maximumot a luhanszki meteorológiai állomáson +42 °C-t mérték, a minimumhőmérséklet pedig -43 °C volt az Ukrán-Kárpátokban.

**5. Hogyan változik a hőmérséklet a magassággal.** A terület domborzata a levegő hőmérsékletét is befolyásolja, hiszen a hegyek déli lejtői jobban felmelegednek, mint az északiak. A vízfelszín lassabban melegedik fel, mint a tömör talaj, de lassabban hűl le. Ezen kívül a hőmérsékletet befolyásolja a szél, a légtömegek mozgása, a légkör átlátszósága, felhőzet, csapadék, tengerszint feletti magasság, víztárség jelenléte stb.

Mivel a légkör a földfelszín által elnyelt energia miatt felmelegszik, ezért az alsó rétege melegszik fel a legjobban. A magassággal a troposzféra hőmérséklete átlagosan 6 °C-kal csökken, minden 1 km-en. A troposzféra és a sztratoszféra határán a hőmérséklet –83 és –53 °C között váltakozik. A sztratoszféra alsó részén a hőmérséklet nem csökken a magassággal, szinte állandó marad, és 25 km felett ismét növekedni kezd, a sztratoszféra és a mezoszféra határán (kb. 55 km) eléri a 0 °C maximális értéket.



Határozzátok meg a levegő hőmérsékletét egy 4200 m magas hegy tetején, ha a tengerszint feletti 500 m-es hegy lábánál a hőmérséklet + 25 °C.



A hőmérséklet – a legfontosabb környezeti tényező, amelyre minden élőlény reagál. Befolyásolja az emberek mindennapi életét. Amikor a levegő hőmérséklete meghaladja a 30 °C-ot, az emberi teljesítmény csökkenni kezd. Minden embernek körülbelül 30 mg vízre van szüksége testtömeg-kilogrammonként.

Számoljátok ki, mennyi vizet kell inni a forró napokon.



## Röviden a lényegről

A Föld felszínének felmelegedési hőmérséklete a napsugarak beesési szögétől függ.

A hőmérsékleti megfigyelések alapján egy napra, hónapra és évre vonatkozó hőmérsékleti grafikonokat készítenek.

A legmagasabb és legalacsonyabb hőmérsékleti értékek közötti különbséget egy bizonyos időtartam alatt a hőmérséklet-ingadozások amplitúdójának nevezzük.

A magassággal a troposzféra hőmérséklete 1 kilométerenként átlagosan 6 °C-kal csökken.

## Ellenőrizzük magunkat

1. Magyarázzátok meg, mitől függ a Föld légköri levegőjének hőmérséklete!

2. Mik a napi, havi, éves közepes hőmérsékletek? Hogyan határozzák meg?

3. Milyen célból végezik a hőmérséklet megfigyelését?

4. Mi a felszíni felület? Hogyan befolyásolják tulajdonságai a légköri levegő felmelegedését?

5. Magyarázzátok meg, miért csökken a levegő hőmérséklete a magassággal!

6. Értékeljétek a munkát az órán. Nevezzetek meg három dolgot, amit jól csináltatok, és javasoljatok olyan tevékenységet, amely javítja a munkátokat a jövőben.



Mit tudtok a légkörben lévő „ózonlyukakról”? Állapítsátok meg, miért fordulnak elő. Hogyan hatnak az emberi egészségre? Használjatok internetes forrásokat és QR-kódot.



## 25.§ Miért változik a légnyomás

Az ember elméje nemcsak tudásból áll,  
hanem készségekből is alkalmazni  
ezt a tudást.

*Arisztotelész, ókori görög tudós  
és enciklopédista*

► A légkör melyik rétegében összpontosul a légköri levegő 99,5%-a?

► Hogyan változik a légköri levegő sűrűsége a magassággal?

**1. Mi a légnyomás.** Már ismeretes, hogy Földünket láthatatlan „levegőtakaró” veszi körül – a légkör. A Föld felszínétől a légkör felső határáig terjedő levegőoszlop átlagosan 1,033 kg/cm<sup>2</sup>



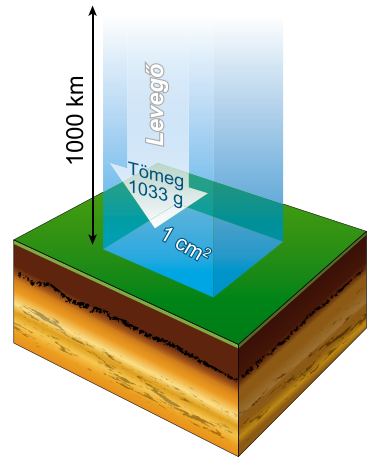
erővel gyakorol nyomást a Föld felszínére (97. ábra). A mérnöki gyakorlatban ezt az értéket a nyomás mértékegységének tekintik, és 1 atmoszférának nevezik.



Azt az erőt, amellyel a levegő a földfelszín egységnyi területére és a rajta elhelyezkedő testekre nehezedik – **légnomásnak** nevezik.



Az emberi test felülete átlagosan körülbelül  $1,5 \text{ m}^2$ . Állapítsátok meg, milyen nyomást gyakorol ránk a levegő. A tenyér területe  $60 \text{ cm}^2$ . Számítsátok ki a légkör által a tenyérre kifejtett nyomást!



97. ábra. Légnomás

Az ember nem érzi a légnomást, mert az egyensúlyban van a belső nyomással. *Láttad már, hogyan mérik az ember vérnyomását? Milyen célból csinálják?*



A légnomás fennállásának bizonyításához végezzetek kísérletet.



**2. Mivel mérik a légnomást.** A **légnomást** – barométer nevű eszközzel mérik (a görög baros – „súly”, „nyomás”, metros – „mérés” szóból).



A QR-kód segítségével derítsétek ki, ki találta fel a légnomásmérő készüléket. Milyen mértékegységekben mérik?



Kétféle barométer létezik: folyadékos (higanyos) és aneroid (98. ábra).



98. ábra. Barométerek: a – higanyos; b – aneroid



A légköri nyomás legpontosabb mérése higanyos barométer segítségével történik. A higanyos barométer terjedelmes, a higanygőz pedig nagyon veszélyes az emberre. Ezért egy kényelmes, de kevésbé pontos eszközt – aneroid-barométert használnak a légnyomás mérésére. Fő eleme egy vékony falú, lezárt fémdoboz, amelyből a levegőt kiszivattyúzzák. A nyomás változásával a falak összehúzódnak vagy kitágulnak, és az egyik oldalon a falhoz erősített fémrugó, a másikon a mechanizmushoz erősített nyíl továbbítja ezeket a változásokat a számlaphoz. A skála higanymilliméterben (Hgmm) és pascalban (Pa) van megadva.

**3. Miért változik a légnyomás.** Már ismeretes, hogy a légnyomást higanymilliméterben mérik. A légköri nyomás jellemzősekor a magas (M) és alacsony (A) szavakat használjuk. A tengerszinti légnyomás 0 °C-os lég hőmérsékletnél normálisnak tekinthető – 760 Hgmm. Ha a nyomás kisebb, akkor alacsonynak, ha nagyobb, akkor magasnak tekintik.



*A hatodik osztályos felajánlotta, hogy elemzi a légnyomás mérési adatait a hét folyamán. Miután megismerte az adatokkal, kijelentette, hogy a magas légnyomást háromszor figyelte meg. Egyetértettek a véleményével?*

| A hét napjai    | 1 nap | 2 nap | 3 nap | 4 nap | 5 nap | 6 nap | 7 nap |
|-----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Légnyomás, Hgmm | 788   | 748   | 758   | 763   | 788   | 785   | 760   |

A légnyomás napközben is változik. Ennek oka a levegő hőmérsékletének változása. Felmelegedés közben a levegő térfogata növekedik, kevésbé lesz sűrű – a légköri nyomás csökken. Lehűlés esetén fordított folyamat megy végbe: a hideg levegő összenyomódik, sűrűbbé válik, a térfogata csökken – növekedik a légnyomás. Tehát, a levegő hőmérsékletének növekedésével a légnyomás csökken, ha csökken a hőmérséklet, akkor a légnyomás növekedik. Ezért a napi légnyomás maximumát éjszaka, a minimumot pedig délután lehet megfigyelni.



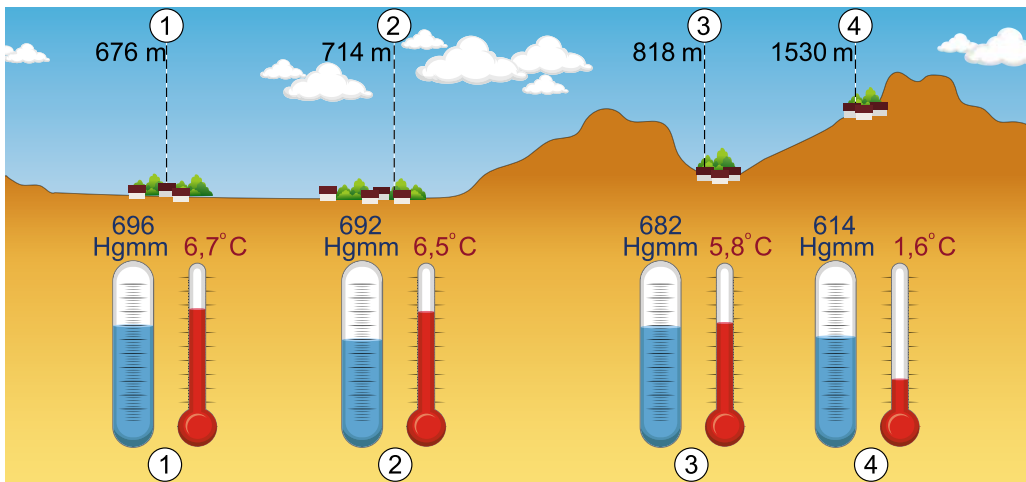
Vitassátok meg, hogy az év során miért van a szárazulaton a legnagyobb légnyomás télen, a legalacsonyabb pedig nyáron.



Miért száll felfelé a füst a gyári kéményekből? Mi történne, ha nem emelkedne fel, hanem felhalmozódna a földfelszín közelében?



**4. Hogyan változik a légnyomás a magassággal.** A földfelszínre a felette elhelyezkedő légköri levegőoszlop gyakorol nyomást. Minél alacsonyabb ennek az oszlopnak a magassága, annál alacsonyabb a légnyomás (99. ábra).



99. ábra. A légnyomás és a hőmérséklet változása a magassággal

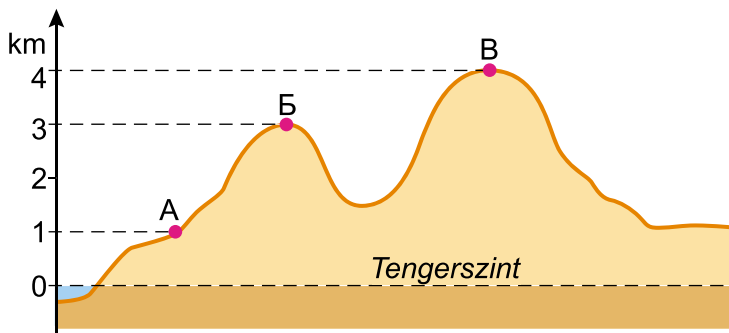
Tehát, a légnyomás csökken a magassággal átlagosan 1 Hgmm-rel minden 10 m-r emelkedéssel vagy 100 Hgmm-re, minden 1000 m-re (bárikus gradiens). Vagyis meglehetősen határozni a terep viszonylagos magasságát egy barométer segítségével.



1. Határozzátok meg a domb viszonylagos magasságát, ha a légköri légnyomáskülönbség a dombalap és a teteje között 6 mm.

2. Figyeljétek meg a 100. ábrát. Állapítsátok meg: A. Melyik ponton lesz a legalacsonyabb a léglégnyomás. B. Melyik ponton lesz a legnagyobb a légnyomás.

Magyarázzátok meg a légnyomáskülönbség okát ezeken a pontokon!



100. ábra.

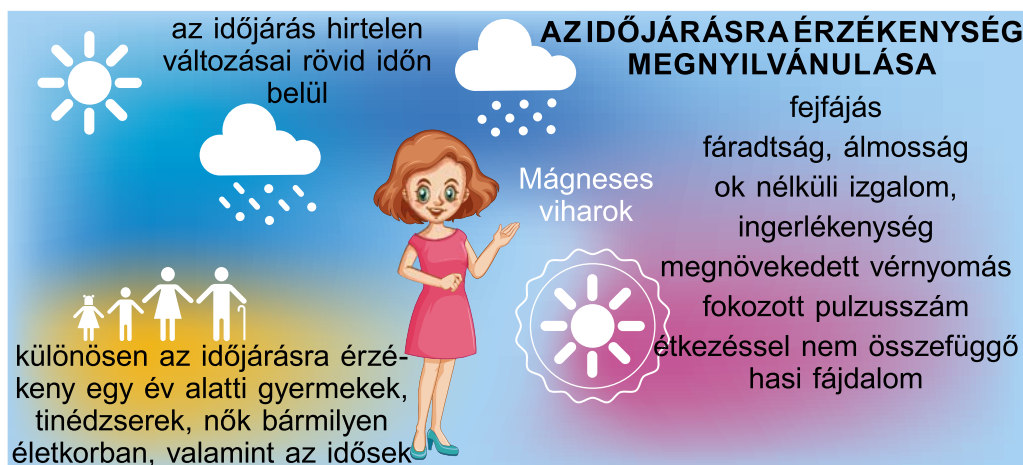




Vitassátok meg, hogyan változik a légnyomás, amikor: a) lehülés történik; b) felmelegedés van. Magyarazzátok meg a légnyomás változásának okait a hőmérséklet változásával!

**Földrajzi rekordok.** A legmagasabb légnyomást 1968. december 12-én jegyezték fel Szibéria északi részén. A légnyomás a tengerszinten elérte az 1133,3 hPa-t. A legalacsonyabb légnyomást (880 hPa) a Csendes-óceánon, a Jimber hurrikán közepén jegyezték fel 1988. szeptember 12-én.

**5. Hogyan befolyásolják a légkör változásai az ember egészségét.** Minden harmadik felnőtt nagyon érzékeny az időjárás változásaira. Az időjárási viszonyok ingadozásából, mágneses viharokból, naptevékenységből adódó kényelmetlenséget elsősorban a szív- és érrendszeri betegségekben szenvedők érzik (101. ábra). Az ilyen embereket meteo- vagy időjárásérzékenyeknek nevezik.



101. ábra. Az időjárás hatása az ember egészségére



A **biometeorológia** tudomány a légköri nyomás, a környezeti hőmérséklet, a páratartalom, a szélsébség és sok más tényező emberi szervezetre gyakorolt hatását vizsgálja.

A légnyomás optimális értéke, amelynél az ember a legkényelmesebben érzi magát, 760 Hgmm.

Az emelkedett és a normál légnyomás közötti éles átmenetek rendkívül negatív hatással vannak az emberi egészségre. Ezért azok, akik hivatásszerűen foglalkoznak hegymászással, hajlamosak lehetnek az úgynevezett hegyi betegségekre. Ennek fő oka az



oxigénhiány a vérben. Ennek megelőzése érdekében a hegymászók a magas hegyekbe oxigéntartalékokat visznek magukkal.

## Röviden a lényegről

A légnyomás – az az erő, amellyel a levegő a Föld felszínének egységnyi területére és a rajta elhelyezkedő összes testre nehezedik. A légnyomást barométerrel mérik higanymilliméterben és hPa-ban. A légnyomás függ a levegő hőmérsékletétől és magasságtól. A normál légnyomás 760 Hgmm. A légnyomás hirtelen változása negatívan befolyásolja az ember egészségét.

## Ellenőrizzük magunkat

**1.** Határozzátok meg a magas (M) és az alacsony (A) légnyomású területeket az atlasz éghajlati térképe alapján.

**2.** Mekkora a hegy magassága, ha a légnyomás a hegylábánál 750 Hgmm, a tetején pedig – 715 Hgmm.

**3.** Határozzátok meg a saját környezet normál légköri nyomását (figyelembe véve a tengerszint feletti magasságot).

**4.** Értékeljétek a munkát az órán. Válaszoljatok a következő kérdésekre: Mennyire teljesültek az elvárásaitok? Mi nem sikerült és miért? Milyen ismeretekre és készségekre lesz szükségetek a mindennapi életben?



A megfigyelések azt mutatják, hogy több mint 600 különböző állatfaj és több mint 400 különböző növényfaj reagál észrevehetően a légkör esetleges változásaira. Internetes források segítségével készíttetek beszámolót, és válasszatok fényképeket a saját régió „élő barométereiről”. Az osztályban közösen készíttetek albumot „Régióink élő barométerei” címmel.

## § 26. Gyakorlati óra. A léghőmérséklet és légnyomás meghatározására vonatkozó feladatok megoldása

- ▶ Mi a légnyomás? Milyen eszközökkel mérik?
- ▶ Hogyan változik a levegő hőmérséklete a magassággal?
- ▶ Mekkora légnyomást tekintünk normálisnak?
- ▶ Hogyan határozható meg a közepes napi (havi) léghőmérséklet?

**1.** Határozzátok meg a levegő hőmérsékletét a Hoverla tetején, ha a hegylábánál (abszolút magasság – 800 m) +18 °C.

**2.** Határozzátok meg, milyen lesz a levegő hőmérséklete 3 km magasságban, ha a tengerszinten +24 °C!



3. Határozzátok meg, milyen lesz a levegő hőmérséklete a 8000 m magasságban a repülőgépnél, ha a földfelszín közelében  $+22\text{ }^{\circ}\text{C}$ !

4. Határozzátok meg, milyen hőmérsékletre számíthatnak a női hegymászók a Mount Jomolungma (Everest) megmászáskor 2000 m, 6000 m magasságban és a csúcson, ha a hegylábánál ebben az időben  $+4\text{ }^{\circ}\text{C}$  van.

5. Határozzátok meg a légnyomást a Hoverla tetején (2061 m), ha 183 m magasságban ekkor 720 Hgmm volt.

6. Számítsátok ki a légnyomást a jelzett településekre: Odeszsa (abszolút magasság – 50 m); Ternopil (abszolút magasság – 320 m); Brasília (abszolút magasság – 1172 m).

7. Amikor délben az alpinisták felkapaszkodtak a hegy tetejére, a barométerük 570 Hgmm-t mutatott. Milyen magasságban voltak a hegymászók, ha a barométer 760 Hgmm-t mutatott a tengerszinten?

8. A légnyomás a hegylábánál 760 Hgmm és a levegő hőmérséklete  $+18\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Határozzátok meg a légnyomást a hegy tetején, ha a levegő hőmérséklete  $+15\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

● Értékeljétek a munkát az órán. Válasszon egy olyan átvitt értelmű szavakat, amelyek érzéseiteknek felelnek meg meg: Világos fej. Második lélegzés. Görnyedtem. Magyarázzátok meg.

## § 27. Hogyan keletkezik a szél és mi a jelentősége

Ha nem lehet lefesteni a szelet,  
Átlátszó a szél a tiszta hátteren –  
Rajzold le a hatalmas és lombos tölgyeket,  
Melyek a szélről a földre hajolnak...

Lina Kostenko,  
ukrán író

- Olvassátok el Lina Kosztenko szavait. Próbáljátok megrajzolni a szelet a képzeletben.
- Mi a szél? Mit tudtok a környéketeken uralkodó szelekről?
- Hogyan zajlik le a levegő felmelegedésének folyamata?
- Melyik levegő könnyebb – a meleg vagy a hideg?

**1. Mi a szél jelentősége.** Minden népnél saját neve van a szélnek. Valószínűleg egyetlen elem sem büszkélkedhet ilyen sok eredeti névvel: *kecskeszakáll, futár, keresztes szemű Bob, holttest, változások szele*.



A múltban a szeleket „jó szelekre” (például „szent levegő” – kedvező, utazó szél) és „gonosz szelekre” osztották, amelyek legélénkebb megtestesülése a forgószél.

**Ez érdekes!** A szél világnapját minden évben június 15-én tartják. Az ünnep célja, hogy felhívja a lakosság figyelmét a szélenergiában rejlő hatalmas lehetőségekre.



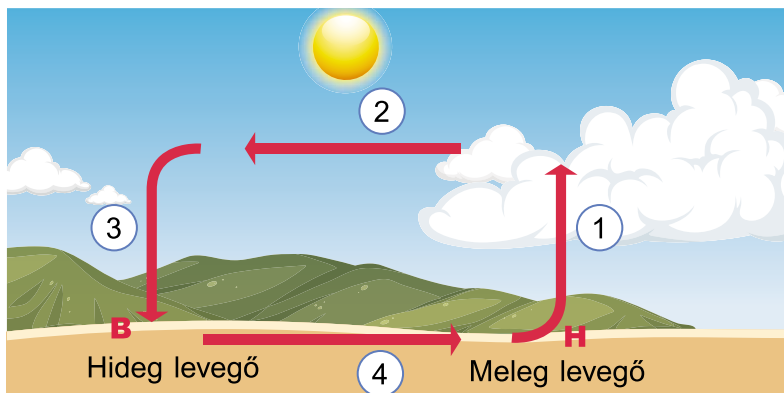
Az emberek azt mondják: „A szél az udvaron öröm és bánat”. Vitassátok meg a szél előnyeit és az általa okozott problémákat. Használjátok a közmondásokat tanácsként.

- *Fúj a szél, bár nem tudja, hogy megváltoztatja az időjárást.*
- *Nem kapod el a szelet, nem tudod elrejteni a füstöt.*
- *Húzd fel a vitorlákat, amíg fúj a szél.*
- *Nem a tenger süllyeszti el a hajókat, hanem a szél.*

## 2. Miért fúj a szél. A légköri levegő állandó mozgásban van.



Figyeljétek meg a „A szél kialakulása” (102. ábra) sémát, és olvassátok el a magyarázatot. Nevezzétek meg a szelek képződésének okát!



102. ábra. A szél kialakulása

1. A földfelszíntől felmelegedve a levegő könnyebbé válik és felemelkedik. A földfelszín közelében csökken a levegő sűrűsége, ezért csökken a felszínre nehezedő légnyomás.

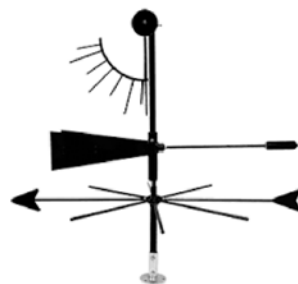
2. A magasságban a levegő szétterül, lehűl, nehezebbé válik és leereszkedik a szomszédos területeken. Ott megnő a légnyomás a föld felszínén.

3. A magasabb légnyomású területekről érkező hideg levegő a földfelszín felett elkezd mozogni egy alacsonyabb légnyomású terület felé. Így keletkezik a szél.



A **szél** – a levegő vízszintes mozgása magas légnyomású terület felől alacsony légnyomású terület irányába.

**3. Mi jellemzi a szelet.** A szél fő jellemzői az irány, az erősség és a sebesség. Meghatározásuk szélkakas (szélzászló) (103. ábra) segítségével történik, amelyet 10–12 m magas rúdra szerelnek fel. A szélkakas egy tengelyből és egy nyílból áll, amely szabadon forog egy tengelyen, és mindig azt az irányt mutatja éles végével, ahonnan a szél fúj. A szél irányát az égtájak azon oldala határozza meg, ahonnan fúj. Például az északi szél északról délre, a délkeleti szél délkeletről északnyugatra fúj.



103. ábra. Szélkakas (szélzászló)

A szél sebessége attól függ, hogy mekkora légköri nyomáskülönbség van a hely, ahonnan fúj, és a hely, ahová fúj, között. Minél nagyobb a légnyomáskülönbség, annál nagyobb a szél sebessége és annál nagyobb az ereje. A szél sebességét méter másodperc alatt (m/s) egységben mérik. A szélesebesség mérésére szélmérő készüléket – az *anemométert* vagy *szélmérőt* (104. ábra) használnak.

A szélerősséget a 12 pontos Beaufort-skála fokozataiban határozzák meg (2. táblázat). Szélcsendben a szél sebessége nem haladja meg a 0 m/s-t. A 29 m/s sebességet meghaladó szelet orkánnak nevezik.



104. ábra. Anemométer

2. táblázat. A SZÉL SEBESSÉGÉNEK ÉS ERŐSSÉGÉNEK ARÁNYA

| Szélesebesség (m/s) | Szélerő (Beaufort fokozatok) | A szél neve             | Széltevékenység                                                                        |
|---------------------|------------------------------|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| 0                   | 0                            | szélcsend               | A füst függőlegesen emelkedik                                                          |
| 1                   | 1                            | gyenge szellő, fuvallat | A füst kissé ingadozik                                                                 |
| 2–3                 | 2                            | enyhe szél              | A füst kissé elterül. Susogó falevelek                                                 |
| 4–5                 | 3                            | gyenge szél             | A fák apró ágai észrevehetően imbolyognak. A víz felszínén kisebb hullámok keletkeznek |



| Szélesség<br>(m/s) | Szélerő<br>(Beaufort<br>fokozatok) | A szél neve             | Széltevékenység                                                                                      |
|--------------------|------------------------------------|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 6–8                | 4                                  | mérsékelt<br>szél       | A faágak imbolyognak                                                                                 |
| 9–10               | 5                                  | élénk szél              | A vékony és közepes méretű<br>fák enyhén dőlnek                                                      |
| 11–12              | 6                                  | erős szél               | A fák törzsének középső része<br>himbálózik. A szél a fülbe sipol                                    |
| 13–15              | 7                                  | viharos szél            | Zúgó vezetékek. Habos bárá-<br>nyok jelennek meg a hullámok<br>taraján                               |
| 16–18              | 8                                  | élénk viha-<br>ros szél | A nagy fák meghajlanak, a vé-<br>kony ágak letörnek. Az emberi<br>mozgás a széllel szemben<br>lassul |
| 19–21              | 9                                  | heves vihar             | A szél letépi a kéményeket,<br>a tetőkről a cserepeket, kitöri<br>a nagy fákat                       |
| 22–25              | 10                                 | szélvész                | A szél leszakítja a házak tete-<br>jét, kitépi a fákat                                               |
| 26–29              | 11                                 | heves<br>szélvész       | A szél nagy pusztítást okoz                                                                          |
| Több mint 30       | 12                                 | orkán                   | A szél teljes pusztítást végez                                                                       |



A Beaufort skála segítségével párosítsa a szél sebességét a jellemzői-  
hez: 1) 22,5–24,3 m/s; 2) 32–33 m/s; 3) 1,4–1,6 m/s; 4) 4,3–4,8 m/s;  
5) 11,2–11,6 m/s; a) orkán; b) szélvész; c) erős szél; d) mérsékelt szél; e) szél-  
csend; f) gyenge szél.

**4. Milyenek lehetnek a szelek.** A szelek lehetnek állandóak  
és időszakosak (3. táblázat).

3. táblázat. A SZELEK JELLEMZŐI

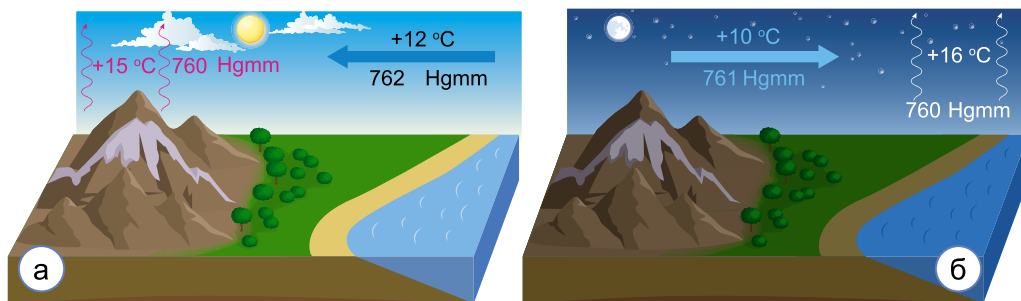
|                | Szélfajták                       | Elhelyezkedésük                             | Irányuk                                                  |
|----------------|----------------------------------|---------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| Állandó szelek | paszátszél                       | a térítők között                            | az északi féltekén -<br>északkeleti, a délin - délkeleti |
|                | nyugati mérsékelt<br>öv          | Északi és déli félteke,<br>mérsékelt övezet | nyugati                                                  |
|                | sarki szélességi<br>körök szelei | az Északi- és<br>Déli-sarkon                | az északi féltekén -<br>északkeleti, a délin - délkeleti |



|                  | Szélfajták         | Elhelyezkedésük                  | Irányuk                                                                                                         |
|------------------|--------------------|----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Időszakos szelek | parti szelek       | nagy víztestek partja            | naponta, éjjel a szárazföldről a víz, nappal a víz felől a szárazföldre                                         |
|                  | monszunok          | trópusi övezet                   | szezonális, nyáron az óceántól a szárazföld felé, télen a szárazföldtől az óceán felé                           |
| Helyi szelek     | hegy-völgyi szelek | hegyvidékek                      | nappal az árnyékos, hideg völgyekből fel a nap melegített lejtőire, éjjel a hegyoldalakon haladnak le a völgybe |
|                  | főn                | hegyvidékek                      | a hegycsúcsoktól a hegyközi völgyekbe                                                                           |
|                  | bóra               | tengerparti alacsony hegylábánál | a hegyektől a tenger felé                                                                                       |

Forró nyári napon a víztározó partja és a víztérség egyenetlenül melegszik fel. Mivel a víz felmelegedése hosszabb ideig tart, mint a szárazföldé, a felette lévő levegő nehezebb, ezért itt nagy légnyomású terület alakul ki. A szárazulat gyorsabban melegszik fel, a meleg levegő felszáll, alacsony légnyomású területet hozva létre. A víztározó felől enyhe szél fúj a szárazföld felé – **a nappali parti szél** (105. ábra, a).

Éjszaka a földfelszín gyorsan lehűl, a felette lévő hideg levegő összenyomódik, a légnyomás megnő. A nappal felmelegedett víz sokkal lassabban ad le hőt, így a levegő fölötté melegebb, mint a szárazföldön, és ennek megfelelően alacsonyabb a légnyomás is. A szárazföldről érkező levegő a víztározó fölé kerül. Így támad az **éjszakai parti szél** (105. kép, b).



105. ábra. a – nappali parti szél; b – nappali éjjeli szél



A vitorlás flotta tengerészei használták ezt a jelenséget. A hajók éjszaka hagyták el a kikötőt, amikor az éjszakai parti szél a tenger felé fúj, és visszatértek a kikötőbe, amikor a nappali parti szél fúj.



Az internet segítségével tájékozódjatok, milyen egyéb helyi szelek vannak, és milyen feltételek között fordulnak elő. Készítsetek tájékoztatót.

Szezonális szelek – a monszunok – általában a trópusi övezetben figyelhetők meg. A „monszun” szó az arab „*mavsum*” (évszak) szóból származik.

Télen a monszun a szárazföld felől fúj az óceán felé, nyáron pedig fordítva. A nyári monszunok nedvességgel telítettek, mert az óceán felett képződnek. Ezért többnyire légköri csapadékot hoznak magukkal, ami különösen az eurázsiai kontinens keleti és déli részén mutatkozik meg.

Az állandó szelekről a 7. osztályban fogtok tanulni.

**Földrajzi rekordok.** A Föld legszelesebb helye az Antarktison található Commonwealth Bay, ahol folyamatosan fúj a szél, sebessége ritkán alacsonyabb a 240 km/h-nál.

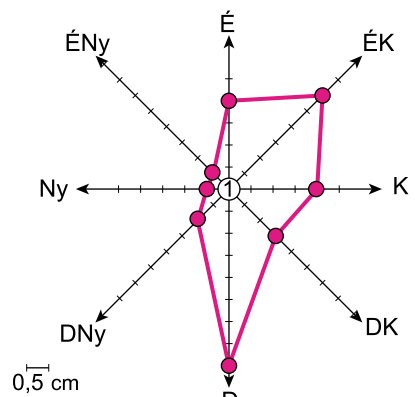
Annak érdekében, hogy láthatóan ábrázolják az uralkodó szeleket bármely területen, speciális diagramokat készítenek – szélrózsákat. Bármilyen időtartamra megszerkeszthetők – egy hónapra, egy évszakra, egy egész évre.

## GYAKORLAT. Szélrózsát szerkesztünk

**1.** A havi időjárási naptár szerint (használhatjátok a <https://pogoda33.ua/> weboldalon található információkat), határozzátok meg a szélcsendes napok számát, és írájátok be a körbe a szélrózsza közepébe (106. ábra).

**2.** Számoljátok meg a különböző irányú szelek számát. Írjátok a füzetben táblázatba, és jelöljétek meg a szélrózsán.

**3.** Csatlakoztassátok az összes pontot. Vonjatok le következtetéseket (jelöljétek meg, mely szélirányok uralkodtak ebben a hónapban).



106. ábra. Szélrózsza



**Modellezés. „A vállalat helyének kialakítása saját vidéken, a szélrózsa figyelembevételével.”**

1. Csoportosan elemezzétek a saját környezet szélrózsáját. Adjátok meg az égtájak azon oldalát, ahol az ipari vállalatot el kívánjátok helyezni.
2. Indokoljátok meg véleményeteket. Vonjatok le következtetést.

## Röviden a lényegről

A szél fő oka a légnyomás egyenetlen eloszlása. A szél főbb jellemzői: irány, erő, sebesség.

A szél irányát az égtájak azon oldala határozza meg, ahonnan fúj.

A szelek időtartamát tekintve lehetnek állandóak és időszakosak.

## Ellenőrizzük magunkat

1. Használjátok az atlasz időjárási térképrészletét a kijeji uralkodó szélirány meghatározásához. Milyen az ereje?
2. Készítsetek prezentációt (kiselőadás, jegyzet) „Hogyan használja ki az ember a szelet”.
3. A Fekete-tenger partján sétálva a nyaralók észrevették, hogy a szél a szárazföld felől a tenger felé fúj. Állapítsátok meg, milyen napszak volt. Mi ennek a szélnek a neve?
4. Készítsetek emlékeztetőt „Magatartási szabályok erős szél esetén”.
5. Értékeljétek az órán végzett munkát a következő mondatok folytatásával: *Ma megismertem... Bonyolult volt... Érdekes volt... Nekem segített... Azt akarom...*



Készítsetek szélkakast. Használjátok az utasításokat G. Schmidt és G. Maniv „A szél titkai” című könyvéből a QR-kód alapján.



## 28.§ Hogyan kerül a víz a légkörbe

Néha fekete, néha kék  
Sétáltak az égen.  
És hogy betöltötte őket a szél -  
Könnyek eredtek fel.  
*Találós kérdés*

- ▶ *Hová tűnik el a víz a tócsából eső után?*
- ▶ *Emlékezzetek vissza, mi a párolgás.*
- ▶ *Mi a neve a gáz halmazállapotú víznek?*
- ▶ *Mikor párássabb a levegő – eső előtt vagy közvetlenül utána? Gondolkozzatok el, ez mivel kapcsolatos.*



**1. Mi a levegő páratartalma.** A víz a Föld minden burkában jelen van, beleértve az atmoszférát is. A levegőben a víz **gáz halmazállapotban (vízpára)** van.



A levegőben lévő vízpára mennyiségét a **levegő páratartalmának** nevezzük.

A levegő páratartalma a hőmérsékletétől függ. Minél magasabb a hőmérséklet, annál magasabb a páratartalom. A vízpára egyenlőtlenül oszlik el a légkörben. A légköri vízpára nagy része az alsó rétegben – a troposzférában található. A légkör páratartalma a magassággal csökken.

A legnedvesebb a levegő a földfelszín közelében az Egyenlítő térségében található.

A sarkvidékeken a legszárazabb a levegő, ott 13-szor kevesebb a vízpára, mint az Egyenlítő közelében.

● Gondolkodjatok el, lehetséges-e a levegő páratartalmának folyamatos növekedése.

**2. Mi az abszolút és a relatív páratartalom.** A levegő páratartalmának számszerű értékeléséhez két mutatót alkalmaznak.



Az **abszolút páratartalom** – bizonyos hőmérsékleten lévő vízgőz mennyisége  $1 \text{ m}^3$  levegőben.

Minél magasabb a levegő hőmérséklete, annál nagyobb mennyiségű vízpárát képes elnyelni.

Például, ha az abszolút páratartalom  $17 \text{ g/m}^3$ , ez azt jelenti, hogy  $1 \text{ m}^3$  17 g vizet tartalmaz.



A **levegő relatív (viszonylagos) páratartalma** – az  $1 \text{ m}^3$  levegő tényleges páratartalmának (százalékban) és az  $1 \text{ m}^3$  levegőben egy adott hőmérsékleten maximálisan lehetséges vízpára aránya.

Ha  $+20^\circ \text{C}$  hőmérsékleten  $1 \text{ m}^3$ -ben csak  $8,5 \text{ g/m}^3$  vízgőz van, akkor a levegő relatív páratartalma 50%. Ez fele annak a vízpárának, amit a levegő képes ezen a hőmérsékleten megtartani. Az ilyen levegő telítetlen (4. táblázat). A 100%-os relatív páratartalom azt jelenti, hogy a levegő telített.



Azt a hőmérsékletet, amelyen a vízpára maximálisan telíti a levegőt, **harmatpontnak** nevezik.

Ha a hőmérséklet magasabb, a harmatpont is magasabb. Ezen a hőmérsékleten a vízpára elkezd kicsapódni (kondenzálódni).

#### 4. táblázat. A HŐMÉRSÉKLETTŐL FÜGGŐ MAXIMÁLIS ABSZOLÚT PÁRATARTALOM

| Hőmérséklet | Vízmenyiség       | Hőmérséklet | Vízmenyiség        |
|-------------|-------------------|-------------|--------------------|
| –20 °C      | nem több mint 1 g | +10 °C      | nem több mint 9 g  |
| –10 °C      | nem több mint 2 g | +20 °C      | nem több mint 17 g |
| –3 °C       | nem több mint 3 g | +30 °C      | nem több mint 30 g |
| 0 °C        | nem több mint 5 g | +40 °C      | nem több mint 51 g |

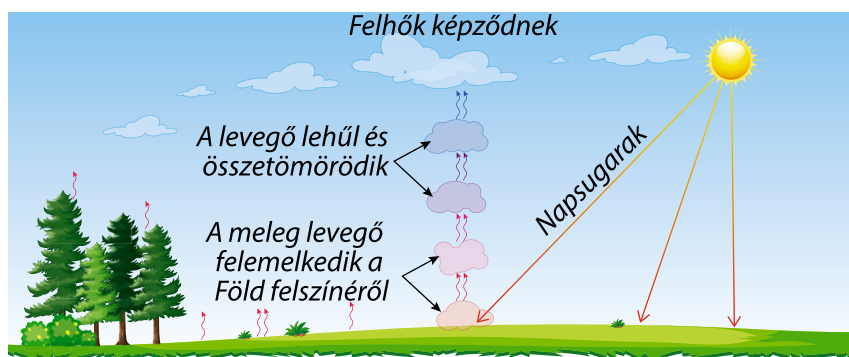


Ukrajnában a levegő relatív páratartalma az évszakoknak megfelelően változik. Télen általában több mint 80%, nyáron pedig 60%-ra csökkenhet. A legmagasabb relatív páratartalom a világon (85%) az egyenlítői térségben és a sarkvidékeken van. Mivel magyarázható, hogy a különböző éghajlati viszonyokkal rendelkező területeken magas a páratartalom?

Az egyenlítői régiókban a levegő hőmérséklete egész évben magas, és nagyon magas a kipárolgás, mert nagy mennyiségű csapadék hullik. A sarki régiókban viszont ellenkezőleg, az alacsony hőmérsékletéhez kapcsolódik a párolgás, ott nincs szükség nagy mennyiségű nedvességre a hideg levegő telítettségéhez.

A 30%-nál kisebb relatív páratartalmú levegő nagyon száraznak minősül. Ezt a jelenséget a világ néhány sivatagában lehet megfigyelni. De összességében a levegő relatív páratartalma a sivatagokban kevesebb, mint 50%.

**3. Hogyan képződnek a felhők.** Egy bizonyos magasságban a levegő hőmérséklete csökken, a levegőben lévő vízpára pedig vízcseppekké alakul át és felhőket képez (107. ábra).



107. ábra. A felhőképződés sémája



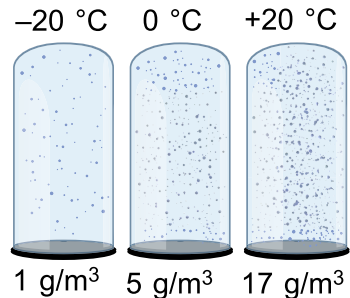
A vízpárával telített levegő lehűlése következtében a földfelszín felett nagy magasságban apró vízcseppek vagy jégkristályok halmozódnak fel, amelyet **felhőknek** nevezzük.

• Emlékezzetek vissza, hogy nevezik a víz átalakulásának folyamatát folyékony halmazállapotból szilárd halmazállapotba, és fordítva.

A vízcseppek mérete fokozatosan megnövekedik, nehezebbé válnak és nem tudnak tovább „felfüggesztett” állapotban maradni. A felhőkből **légköri csapadékot** alkotva hullanak le.

0 °C alatti hőmérsékleten a cseppek megfagynak és hópolyhekké vagy jéggé válnak.

Tehát, a légkörben lévő nedvesség folyamatosan változik átalakulnak egyik halmazállapotból a másikba – néha párává, majd vízzé vagy jéggé.



Figyeljétek meg a 108. ábrát. Határozzátok meg a levegő hőmérséklete és a benne lévő páratartalom közötti összefüggést! Vonjatok le következtetést.

108. ábra. Vízpáratartalom a levegő hőmérsékletétől függően

**4. Milyenek lehetnek a felhők.** A felhőknek többféle típusa létezik alakjuk és magasságuk szerint. Nézzük meg ezek közül a leggyakoribbakat (109. ábra).



109. ábra. Felhőfajták



A *gomolyfelhők* teteje fehér, kupola alakú, alsó részük lapos, szürkés vagy kékes. A gomolyfelhők magassága általában nem haladja meg az 1-2 km-t. Csapadék nem hullik az ilyen felhőkből.

A gomolyfelhők rohamos fejlődése *gomolyos-esőfelhők* kialakulásához vezet, amelyek felső része a troposzféra legmagasabb rétegeibe is behatolhat. Alsó részük általában kevesebb, mint 2 kilométerre van a talajtól, míg a felső részük elérheti a 10–20 kilométeres magasságot is. A gomolyfelhőket záporok, nyáron gyakran zivatarok kísérhetik.

A *rétegfelhők* azért kapták nevüket, mert sűrű, sötétszürke réteggel borítják be az eget, gyakran tömör felhőtakarót alkotva. A rétegfelhők magassága eltérő – 200–2000 m. Ezek okozzák az aprószemű, hosszan tartó csapadékot eső vagy hó formájában.

A *gomolyos-rétegfelhők* nagy és meglehetősen alacsonyan fekvő hullámokat, gerinceket vagy mélyedéseket alkotnak szabályos sorokban. Néha megpillanthatjuk közöttük a kék égboltot. Rossz időben nagyon gyakran figyelhetők meg sűrű gomolyos-rétegfelhők.

A *pehelyfelhők* jelentős magasságban képződnek – 6000–10 000 m. Vékony fehér szálak, párhuzamos csíkok, fürtök, bolyhos farok, pelyhek stb. jelzik őket. Az ilyen felhők kis jégkristályokból állnak, és nem hoznak csapadékot. A pehelyfelhők megjelenése az égen ciklon közeledtét jelzi.

A felhőket a Földről és az űrből vizsgálják rakétaszondák és műholdak segítségével. Ez segít a szinoptikusoknak nyomon követni az időjárás romlását a világ különböző részein.



Szeretitek nézni a felhőket? Mire hasonlítanak? Nézzétek meg a „Szokatlan felhők” című videót. Nézzétek meg a felhőatlaszt. Tudjátok meg, milyen felhőtípusok vannak még.



## 5. Hogyan határozzák meg a felhősültséget.



Az égbolt felhőkkel fedettségének mértékét *felhősültségnek* nevezik.

A felhősültséget vizuálisan (szemmel) határozzák meg 10 pontos skála alapján. A teljes felhősültség – 10-es, a felhőmentesség – 0. Már ismeretes, hogy az időjárási térképeken az információk egyezményes jelek segítségével jelennek meg (110. ábra).



| Jel                                                                               | Jelentése                   | Jel                                                                               | Jelentése                                         |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
|  | Derült,<br>nincsenek felhők |  | 6-os                                              |
|  | 1-es                        |  | 7-es–8-as                                         |
|  | 2-es–3-as                   |  | 9-es, de még<br>helyenként láthatók<br>napsugarak |
|  | 4-es                        |  | 10-es, napsugarak<br>nincsenek                    |
|  | 5-ös                        |  | Teljesen felhős                                   |

110. ábra. Felhőzetfokokozatok

A felhőzetet pontokkal értékelik, és ennek megfelelően a megfigyelési hely körét satírozzák. Például egy teljesen besatírozott kör a teljes felhősültségnek felel meg (10-es vagy 100%).

A bolygónk feletti égbolt felét átlagosan felhők borítják. A legtöbb felhő az alacsony légnyomású területeken figyelhető meg, ahol meleg, nedves levegő emelkedik fel.

**6. A felhők jelentősége.** A felhők jelentős szerepet játszanak bolygónk életében. Részt vesznek az időjárás és az éghajlat alakulásában, nekik köszönhetően megy végbe a nedvesség eloszlása a Földön. Napközben a felhők árnyékolják a bolygó felszínét, ezáltal csökkentik a hőmérsékletet, éjszaka pedig éppen ellenkezőleg, a felszín közelében tartják a hőt, megakadályozva annak kijutását a világűrbe.

A felhők megbízható védelmet nyújtanak a túlzott lehűlés ellen, ugyanakkor megvédik bolygónkat a Nap forró sugaraitól. A felhők segíthetnek az időjárás előrejelzésében is.



**Párokban** nézzétek meg a képeket a különböző típusú felhőkről (111. ábra). Használjátok a felhőatlaszt a nevük meghatározásához.



111. ábra. Felhők

## 7. Hogyan képződik a köd.



A **köd** – a levegő átlátszóságának csökkenése, amelyet a talaj közelében lévő vízcseppek felhalmozódása okoz.

Köd akkor képződik, amikor a felszíni levegőréteg hőmérséklete a harmatpontra csökken az alatta lévő felület lehűlése miatt. A köd veszélyes légköri jelenség, mert jelenlétében a látótávolság (a nagy távolságra való látás) jelentősen csökken.



*Olvassátok el a közmondást. Ellenőriztétek, lehet-e időjárás-előrejelzést készíteni a segítségükkel.*

- Minél magasabbak a felhők, annál jobb az időjárás.
- Felhők úsznak a széllal szemben – a hó előtt.
- A felhők alacsonyan úsznak – hideg lesz.

### Röviden a lényegről

A párolgás következtében nedvesség kerül a levegőbe. A levegő páratartalma annak hőmérsékletétől függ. Ha a hőmérséklet magasabb, több nedvességnek kell lennie a levegőben. Megkülönböztetünk abszolút és relatív páratartalmat. Az égbolt felhőborítottságának mértékét felhősültségnek nevezik.

A köd – légköri jelenség, amelyet a földfelszín közelében a levegőben lévő vízcseppek felhalmozódása okoz.

### Ellenőrizzük magunkat

1. **Бид 1.** Mitől függ a levegőben lévő vízpára mennyisége? Hol található a Földön a legnagyobb mennyiségű vízpára a levegőben?
2. Mi az a kondenzáció (kicsapódás)? Mondjatok példát erre a jelenségre!
3. Megváltozik-e 1 m<sup>3</sup> levegő abszolút és relatív páratartalma, ha több száz méterrel a földfelszín fölé emelkedik? Magyarázzátok meg.
4. Milyen típusú felhők uralkodnak a vidéketeken télen? Készítetek atlaszt a környéken megfigyelt felhőkről fényképek segítségével. Hozzatok létre egy felhőkollázst.



5. Írjatok üzenetet egy ismerősnek arról, hogyan zajlott le az óra, értékeljétek, hogy eredményesen zajlott-e le.



**Modellezés: „Felhő- és csapadékképződés otthoni feltételek között”.**



## 29.§ Gyakorlati óra. Визначення абсолютної і відносної вологості повітря

Ha tudod, hogy jó úton jársz,  
ha megvan ez a belső ismeret, akkor senki más nem tud  
visszafordítani... bármit is mondanak.

*Barbara McClintock amerikai Nobel díjas tudós*

- ▶ Gondolkozzatok el Barbara McClintock kijelentésén. Milyen jellemvonásokat kell fejlesztenetek magatokban, hogy sikeresek legyetek az életben?
- ▶ Emlékezzetek vissza, mi az abszolút páratartalom?
- ▶ Mi a relatív páratartalom?
- ▶ Mi a harmatpont?

### Hogyan határozzuk meg a levegő relatív páratartalmát

Például, ha a levegő  $15 \text{ g/m}^3$  vízpárát tartalmaz, és egy bizonyos hőmérsékleten maximum  $30 \text{ g/m}^3$  lehet, akkor a relatív páratartalom 50% ( $15 : 30 \times 100\%$ ) lesz.

$$\text{RP} = \frac{1 \text{ m}^3 \text{ levegőben lévő vízgőz mennyisége}}{1 \text{ m}^3 \text{ levegő telítéséhez szükséges vízgőz ezen a hőmérsékleten}} \times 100 \%$$

### 5. táblázat. MAXIMÁLIS PÁRATARTALOM ADOTT HŐMÉRSÉKLETNÉL

| -20 °C | -17 °C | -10 °C | -9 °C | -1 °C | 0 °C | +7 °C | +10 °C | +15 °C | +20 °C | +23 °C | +30 °C |
|--------|--------|--------|-------|-------|------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 1 g    | 1,2 g  | 2,5 g  | 2,3 g | 4,5 g | 5 g  | 7,8 g | 9 g    | 12,9 g | 17 g   | 20,9 g | 30 g   |

### Anyag önálló feldolgozáshoz

A páratartalom meghatározására a meteorológiai állomásokon (beltéri) **pszichrométert** (112. ábra) alkalmaznak, amely különböző hőmérsékleteket mutató száraz és nedves hőmérőkből áll.

A száraz hőmérő leolvasása és a hőmérők közötti különbség alapján speciális táblázatok segítségével határozzák meg a levegő

relatív páratartalmát. Ma már széles körben alkalmazzák az **elektronikus higrométereket** (113. ábra).



112. ábra.  
Pszihrométer



113. ábra. Elektronikus  
pszihrométer



114. ábra.  
Higrosztát

Vannak speciális eszközök, amelyekkel szabályozható a helyiség levegőjének relatív páratartalma. Ezek a **higrosztátok** (114. ábra). Párásíthatják vagy száríthatják a levegőt. Ezeket az eszközöket lakóhelyiségekben és középületekben (egészségügyi intézményekben, számítógépes berendezésekkel felszerelt helyiségekben, raktárakban, múzeumokban stb.) használják a kényelmes mikroklima megteremtésére.

### A munka menete

**A.** Ismerkedjete meg a levegő páratartalmának meghatározására szolgáló feladatok megoldási sorrendjével. Határozzátok meg a levegő relatív páratartalmát a minta alapján!

**1. feladat.** Kijev városában +20 °C-on a levegő 10 g vízgpárát tartalmaz, és 17 g vízpárát tartalmazhat. Határozzátok meg a levegő relatív páratartalmát!

#### A kidolgozás sorrendje

1. Emlékezzetek vissza a mértékegységre, amelyben a relatív páratartalmat mérik.

2. Bejegyezzük a levegő tényleges páratartalmának és egy bizonyos hőmérsékleten telítődő levegő páratartalmának az arányát.

$$10 : 17 = 0,59.$$

3. Százalékban fejezzük ki.  $0,59 \times 100 = 59\%$ .

*Válasz:* a relatív páratartalom 59%.



**2. feladat.** Az osztályteremben a levegő hőmérséklete  $+20\text{ }^{\circ}\text{C}$ .  $1\text{ m}^3$  levegő  $12\text{ g}$  vízpárát tartalmaz. Határozzátok meg a levegő relatív páratartalmát!

**Завдання 3.** В 3. feladat. Az Antarktiszon  $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$  a hőmérséklet,  $1\text{ m}^3$  levegő  $0,30\text{ g}$  vízgőzt tartalmazhat, és ennek megfelelően  $0,12\text{ g-t}$  tartalmaz. Határozzátok meg a levegő relatív páratartalmát!

**4. feladat.** A levegő abszolút páratartalma  $15\text{ g/m}^3$ . Az 5. táblázat (126. oldal) adatai alapján határozzátok meg a levegő relatív páratartalmát  $+20\text{ }^{\circ}\text{C}$  hőmérsékleten!

**B.** Ismerkedjétek meg a levegő páratartalmának meghatározására szolgáló feladatok megoldási sorrendjével. Határozzátok meg a levegő abszolút páratartalmát a minta alapján.

**5. feladat.** A levegő relatív páratartalma  $+15\text{ }^{\circ}\text{C}$  hőmérsékleten  $50\%$ . Az 5. táblázat (126. oldal) adatai alapján határozzátok meg a levegő abszolút páratartalmát.

### A kidolgozás sorrendje

1. Emlékezzetek vissza, milyen mértékegységben mérik a levegő abszolút páratartalmát.

2. A táblázat szerint  $15\text{ }^{\circ}\text{C}$  hőmérsékleten határozzátok meg a maximális páratartalmat.  $12,9\text{ g/m}^3$ .

$$12,9\text{ g/m}^3 \times 50\% : 100\% = 6,45\text{ g/m}^3.$$

**6. feladat.** Határozzátok meg a levegő abszolút páratartalmát, ha a relatív páratartalom  $t\text{ }+20\text{ }^{\circ}\text{C}$ -on  $50\%$ .

**7. feladat.** Határozzátok meg a levegő abszolút páratartalmát, ha a relatív páratartalom  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$  hőmérsékleten  $80\%$ .

**8. feladat\*.** A múzeumban a kiállított tárgyak jobb tárolása érdekében a levegő páratartalma nem haladhatja meg a  $60\%$ -ot. A helyiség hőmérséklete  $+20\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,  $1\text{ m}^3$  levegőben ...  $\text{g}$  lehet, a higrométer  $80\%$ -os relatív páratartalmat mutatott. Határozzátok meg a levegő páratartalmát grammokban! Mennyivel haladja meg a normát? Adjatok tanácsot a múzeum dolgozóinak a normál páratartalom megállapításához.



Állapítsátok meg, milyen módszerekkel szabályozható otthon a levegő hőmérséklete és páratartalma.

### Ellenőrizzük magunkat

1. Miért veszélyes a túl száraz vagy a párás levegő az emberi egészségre?



2. A pszichrométer száraz és nedves hőmérője azonos hőmérsékletet mutat. Mennyi a relatív páratartalom?

3. Értékeljétek a tevékenységet az órán. A benyomások és érzések megadott listájából válasszatok ki egy vagy három szót vagy kifejezést, amely megfelel az óra hangulatának: *izgalom, együttérzés, enyhe szomorúság, csodálat, béke, álmódosítás, öröm, szomorúság, csalódás, boldogság, megnyugvás, inspiráció.*



Van egy meglehetősen egyszerű módszer a levegő páratartalmának meghatározására eszközök nélkül. Ezzel a módszerrel próbáljátok meghatározni otthon a páratartalmat.



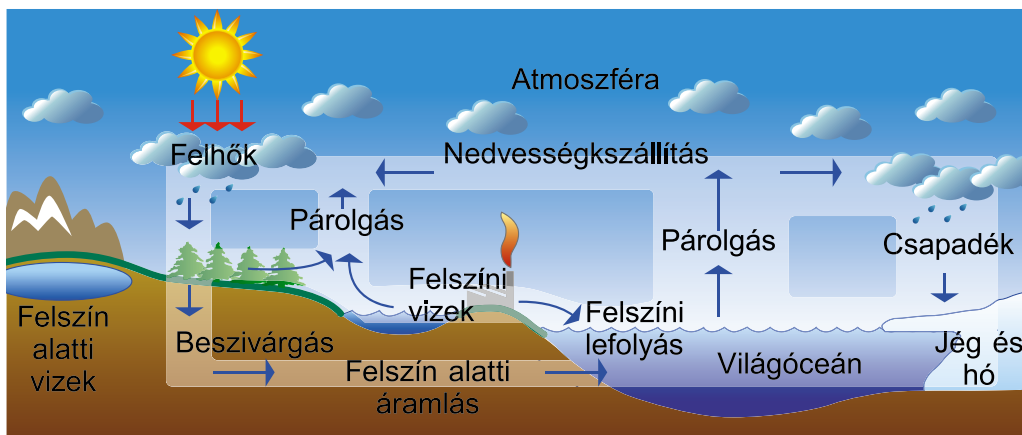
## 30.§ Aki a felhőkben él

A levegő úgy mozog, mint egy folyó, és felhőket hord magával, mint ahogy az áramló víz mindent visz, ami rajta lebeg.

*Leonardo da Vinci olasz festőművész, tudós-feltaláló*

- ▶ Miből vannak a felhők és a köd?
- ▶ Milyen felhőkből hullik csapadék?
- ▶ Milyen csapadék hullik a környezetetekben?

**1. Hogyan képződik a csapadék.** Már ismeretes, hogy a felhők jégkristályokból és vízcseppekből állnak. A víz és a jég legkisebb részecskéit a légáramlatok szállítják, miközben egymásnak ütköznek és megnövekednek. A nagy jégkristályok vagy vízcseppek a felfelé irányuló légáramlatok ellenére a gravitáció hatására lefelé irányulnak. Ha nincs idejük elpárologni a felhőrétegben, csapadék hullik a földfelszínre (115. ábra).



115. ábra. A csapadékképződés sémája



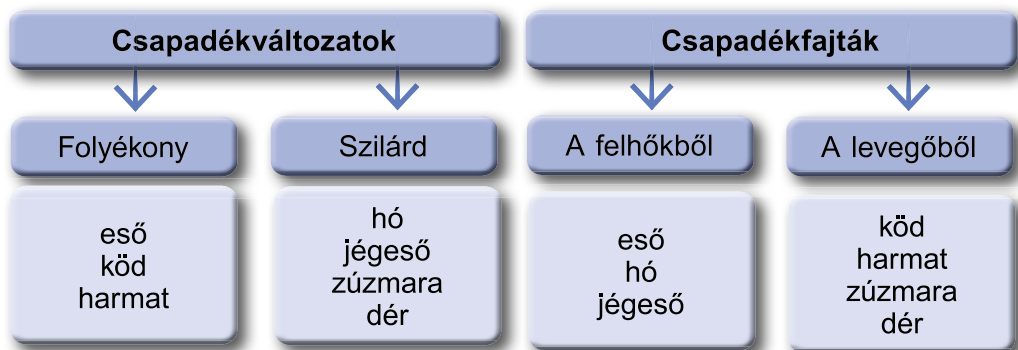
A **légköri csapadék** – szilárd vagy folyékony halmazállapotú víz, amely felhőkből vagy levegőből hullik a földfelszínre.

**Ez érdekes!** A csapadékhullás sebességének mértéke különböző. Például egy hópehely körülbelül 1 m/s, egy esőcsepp 1 mm átmérőjű – közel 6,5 m/s sebességgel hullik le.

## 2. Milyen lehet a csapadék.



*Figyeljétek meg a 116. és 117. ábrát. Állapítsátok meg, a csapadéknak milyen változatai és fajtái vannak! Melyiküket sikerült megfigyelni a környezetetekben?*



116. ábra. A csapadék osztályozása halmazállapot szerint

117. ábra. Csapadékfajták

A csapadék nagy része eső formájában hullik. A kis cseppek összeolvadnak és olyan nehézké válnak, hogy már nem tudnak a levegőben maradni, és leesnek. Az esők a levegő hőmérsékletének csökkenését okozzák, mivel sok hő veszítődik el a víz elpárolgására.

Tömegrendezvények, sportversenyek lebonyolításánál nagyon fontos, hogy ne essen nagy eső. A nem kívánt csapadék megelőzése érdekében a tudósok megtanultak mesterséges esőt előidézni. A gomolyfelhőkben folyékony nitrogén vagy szárazjég részecskéket permeteznek ki repülőgépről. A vízpára lecsapódik rajtuk, vízcseppekké alakulnak, majd eső formájában a földre hullanak.



Vitassátok meg az asztalszomszédokkal, hogy milyen előnyökkel jár az eső, és milyen gondokat okozhat. Készítsetek táblázatot „Az eső értéke az élő természet számára”, és töltsétek ki!

Amikor a levegő hőmérséklete  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$  alá süllyed, a felhőkben lévő víz megfagy, *hópelyheket* képezve. Ez a sajátos természeti jelenség azért érdekes, mert a vízkristályok mindegyikének egyedi alakja van. Nincsenek teljesen egyforma hópelyhek. Méretük,

az élek és a „tüskék” száma függ a keletkezésük magasságától és a hőmérséklettől.



*Olvassátok el a szöveget, és rajzoljatok egy diagramot a jégeső kialakulásáról csoportonként.*

Meleg időben a magasban elhelyezkedő függőleges felhők jégesőt – néhány millimétertől néhány centiméter méretű jég szemcséket képezhetnek. Ez akkor történik, amikor a meleg levegő felemelkedik. Felhőket vesz fel, ahol  $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ -ra csökken a hőmérséklet. Ugyanakkor a hópelyhek megfagynak és jégesővé alakulnak. A jégdarabok annyira elnehezednek, hogy a légáramlatok már nem tudják őket feláramoltatni és a jégeső a földre hull. Komoly károkat okozhat nemcsak a természetben, hanem a madarakban, állatokban, sőt épületekben, autókban is. A jégeső leküzdésére speciális ágyúkat használnak, amelyekből vegyi anyagokat tartalmazó lövedékeket lőnek a felhőkbe (118. ábra).

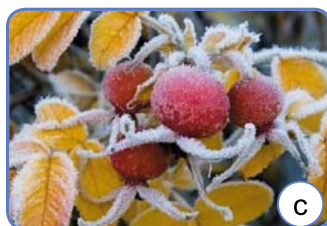


118. ábra: a – jégeső jege; b – jégágyú, a jégesők ellen

A közvetlenül a levegőből hulló csapadék leggyakoribb fajtája a *harmat* (119. ábra, a). Általában nyáron képződik az esti és reggeli órákban különböző tárgyak felületén.

A harmatképződés oka a páralerakódás. A lehűtött felületre kerülő meleg és nedves levegő kicsapódik, vízcseppeket hagyva maga után. Harmat csak felhőtlen vagy változóan felhős időben képződik.

Ha a felületi hőmérséklet  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$  alá csökken, *zúzmara* (119. ábra, b) vagy *dér* (119. ábra, c) képződik.



119. ábra. Csapadékfajták: a – harmat; b – zúzmara; c – dér



**3. Milyen a csapadék intenzitása.** A csapadék intenzitása változó.



**A csapadék intenzitása** – időegység alatt (óra, perc) lehulló csapadék mennyisége.

A felhőszakadást nagy intenzitású, de rövid ideig tartó csapadék jellemzi. Gomolyfelhőkből hullanak. Rétegszerű és magas rétegzettségű felhőkből hullanak hosszú ideig tartó, egyenletes intenzitású csapadékkal, amit elhúzódnó csapadéknak neveznek.

**4. Hogyan méri a légköri csapadék mennyiségét.** A csapadék mennyiségét egy speciális eszközzel – csapadékmérővel (120. ábra) milliméterekben méri.



**A csapadékmérő (esőmérő)** – meteorológiai eszköz a csapadék mennyiségének mérésére.

A csapadékmérő oszlopra van felszerelve és speciális védelemmel van körülvéve, hogy a szél ne fújja oldalra a csapadékot.



A csapadék mennyiségének meghatározásához a csapadékmérőből vizet öntenek egy speciális mérőpohárba, és milliméterben megméri a vízréteg vastagságát. Ha havazik, a készüléket meleg helyre kell helyezni, ahol a hó elolvad.

A mutatókat naponta kétszer határozzák meg: reggel 6 órakor és este 6 órakor. A napi csapadék mennyiségét két mérés eredményének összeadásával számítjuk ki. Az egy hónapra lehullott csapadék mennyisége megegyezik a hónap összes napjára lehullott csapadék összegével. Az év összes hónapjának csapadékösszege az éves csapadékmennyiség. A Föld különböző részein egy év alatt lehullott csapadék mennyiségének összehasonlításához a sok éves közepes csapadékmennyiségét számítják ki.



121. ábra. Hómérő rúd

A hótakaró állapotának megfigyelése a mezőgazdaság szempontjából fontos. Minél több hó van a mezőkön, annál kevésbé fagyik át a talaj, és annál több lesz a nedvesség tavasszal.

A hótakaró magasságának mérése hómérővel történik (121. ábra). Ez egy



190 cm magas rúd, 1 centiméterenkénti beosztással. A számítást a talajtól a hó felszínéig végzik el.

**5. Milyen tényezők befolyásolják a csapadék mennyiségét.** Az éves csapadékmennyiség (mm) egy adott terület időjárásának fontos mutatója. Évente átlagosan 1130 mm csapadék hullik bolygónkra. Mivel a legtöbb felhő alacsony légnyomású helyeken képződik, a Földön a csapadék fele az Egyenlítő közelében hullik le. A trópusokon számuk meredeken csökken, a mérsékelt övi szélességeken enyhén nő, a sarkvidékeken pedig ismét számuk csökkenése figyelhető meg. Sok csapadék hullik a hegyek széloldali lejtőin, a tengerek partjain és a szigeteken, különösen meleg áramlatok közelében.

**Földrajzi rekordok.** A Földön a legtöbb csapadék a Hawaii-szigetekre esik (évente 14 400 mm). Évente körülbelül 335 napon esik az eső.

A legnagyobb hótakarót az USA-ban, a Mount Rainier lejtőin regisztrálták: egy év alatt 30,5 métert!

1981 áprilisában jégeső esett Kínában, egyes jégdarabok súlya elérte a 7 kg-ot!

## 6. Hogyan oszlik meg a csapadék a Föld felszínén.



Nézd meg az éghajlati térképet az iskolai atlaszban. Hogy van rajta feltüntetve a csapadék mennyisége? Keressétek meg azokat a területeket, ahol a legkevesebb és a legtöbb csapadék hullik. A világ politikai térképét felhasználva nevezzétek meg azokat az országokat, ahol a legkevesebb és a legtöbb csapadék fordul elő.

A csapadék mennyiségének szemléltetésére *izohiétákat* (egy bizonyos idő alatt – nap, hónap, év lehulló azonos csapadékmennyiségű pontokat kötnek össze) és színárnyalatokat használnak. A csapadék éves eloszlását a diagramok mutatják. Pontosan mutatják nem csak a csapadék mennyiségét, hanem annak eloszlását is az év folyamán.

### Röviden a lényegről

A légköri csapadék – szilárd vagy folyékony halmazállapotú víz, amely felhőkből hullik, vagy a levegőből a földfelszínre választódik ki. A képződés hőmérsékletétől függően folyékony és szilárd csapadékot különböztetünk meg.

A legtöbb csapadék a felhőkből hullik eső formájában. Néha a nedvesség közvetlenül a levegőből csapódik ki lehűlt tárgyakra harmatot, zúzmarát, ködöt, dért képezve.





## Ellenőrizzük magunkat

1. A csapadék mindig a felhőkből hullik?
2. Nevezzétek meg a saját vidéken leggyakrabban előforduló csapadékfajtákat! Beszéljetek az előfordulásukról.
3. Hogyan és miért mérik a csapadékot?
4. Magyarazzátok meg a csapadék eloszlási törvényszerűségeit a Földön!
5. Nevezzétek meg a felhőszakadás és az elhúzódó csapadék közötti különbségeket intenzitás és időtartam tekintetében! Hogyan oszlik meg a csapadék a vidékeken az év folyamán? Mikor figyelhető meg a maximumuk?
6. Értékeljétek a munkát az órán. Válaszoljatok a következő kérdésekre: *Milyen három dolgot tanultatok meg ma? Milyen két dolog érdekelt titeket? Milyen kérdés maradt megválaszolatlanul?*



A QR-kód segítségével készíthettek esőmérőt. Próbáljátok megmérni a csapadék mennyiségét.



## 31. § Gyakorlati óra. A csapadékmennyiség diagramjának megszerkesztése

A mesterfok csak gyakorlással jön létre, és nem csak az utasítások elolvasásakor jelennek meg.

*Napoleon Gill amerikai újságíró*

- ▶ *Hogyan értelmezték Napóleon Gill mondását?*
- ▶ *Emlékezzetek vissza, milyen csapadék fordul elő.*
- ▶ *Milyen eszközökkel mérik a csapadék mennyiségét? Milyen mértékegységekben mérik?*



A **diagramma** – grafikus eszköz az összehasonlított értékek közötti kapcsolat ábrázolására.

1. A 6. táblázat segítségével határozzátok meg az év során lehullott csapadék eloszlásának jellemzőit Londonban, Kijevben, Tokióban és Pekingben. Vonjatok le következtetést.

6. táblázat. A CSAPADÉK HAVONKÉNTI MEGOSZLÁSA (mm)

| Városok / Hónapok | I  | II | III | IV  | V   | VI  | VII | VIII | IX  | X   | XI | XII | Éves összeg |
|-------------------|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|----|-----|-------------|
| London            | 62 | 43 | 46  | 48  | 54  | 55  | 49  | 62   | 58  | 67  | 67 | 63  | 674         |
| Kijev             | 35 | 35 | 36  | 33  | 78  | 75  | 68  | 33   | 36  | 36  | 26 | 49  | 540         |
| Tokió             | 47 | 63 | 98  | 112 | 115 | 152 | 134 | 128  | 186 | 155 | 85 | 49  | 1297        |
| Peking            | 2  | 5  | 8   | 21  | 34  | 78  | 185 | 160  | 45  | 22  | 7  | 3   | 570         |





**2. Szerkesszettek egy oszlopdigrammát Kijev város (1. lehetőség) és London város (2. lehetőség) csapadékának évszakok szerinti megoszlásáról a táblázat adatainak felhasználásával.**

A) Számítsátok ki a városban az egyes évszakokban lehulló csapadék mennyiségét.

B) Ábrázoljátok az egyes évszakokban lehullott csapadék mennyiségét oszlopok formájában. Válasszátok ugyanazt az oszlopszélességet (például 3 kockát), és magasságuknak meg kell egyeznie a megfelelő évszak csapadékmennyiségével.

C) Válasszatok egy méretarányt (1 mm – 10 nagyságrendi egység. Például 1 mm – 10 mm). Helyeztél el a jeleket függőlegesen.

D) A vízszintes tengelyen ábrázoljátok az évszakokat (évszakokat), a függőleges tengelyen a csapadék mennyiségét!

E) Vonalzóval építsetek oszlopokat és fessétek be a megfelelő színre.

**3. Határozzátok meg a közepes éves csapadékmennyiséget!**

**4. Elemezzétek a megszerkesztett diagrammát.**

**5. A diagramma és a táblázat alapján határozzátok meg:**

a) az évente lehulló csapadék mennyiségét;

b) a hónapot, amikor a legnagyobb mennyiségű csapadék esik;

c) a legkevesebb csapadékmennyiségű hónapot.

Készítsetek következtetést.

## Ellenőrizzük magunkat

**1. Nevezzétek meg a vidéketeken leggyakrabban előforduló csapadék-fajtákat! Beszéljétek a képződésükről.**

**2. Készítsetek emlékeztetőt „Magatartási szabályok zivatar idején”.**

**3. Értékeljétek a tevékenységet az órán. Folytassátok a mondatot: *Érdekes volt... Most már ismerem... Voltak nehézségeim...***

## 32. § Hogyan oszlik meg a hó a Föld felszínén

Lehet, hogy a Földön élni drága, viszont kapnak egyéves ingyenes körutazást a Nap körül.

*Ashley Brilliant amerikai író és karikaturista*

► *Magyarázzátok meg, hogyan értitek Ashley Brilliant szavait.*

► *Milyen a bolygónk alakja?*

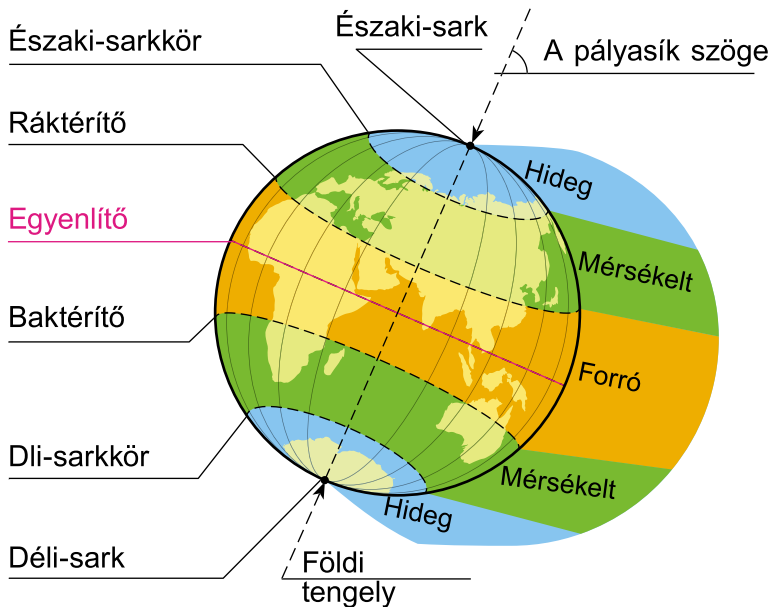
► *A Föld alakja végülis bebizonyosodott, amikor az emberek az űrből láthatták a bolygót. Adjatok legalább két bizonyítékot a Föld gömbölyűségére, amely már az űrkutatás előtt létezett.*

► *Milyen következményekkel jár a Föld gömbalakja?*

**1. Melyek a Föld megvilágítási övezetei.** A megvilágítási övezetek előfordulása a naphő egyenetlen eloszlásából ered a föld-felszínen. Határuk feltételes vonalak mentén halad – a *térítőkön* és a *sarkkörökön* (122. ábra).



Keressétek meg az Egyenlítőt, a térítőket és a sarkköröket a 122. ábrán, és mutassátok meg őket a glóbuszon.



122. ábra. A megvilágítási övezetek határai

Vannak speciális földrajzi térképek – *éghajlati térképek*, amelyek a levegő hőmérsékletének éves eloszlását mutatják a Földön. Rajtuk a levegő hőmérsékletét vagy pontok jelzik, amelyek mellett a számértéke áll, vagy speciális vonalak – **izotermák**. Piros vonalak jelzik az év legmelegebb hónapjának hőmérsékletét, amely az északi féltekén július. Fekete vagy kék vonalak jelzik a januári hőmérsékletet, amely az északi féltekén a leghidegebb hónap.



Az **izotermák** – vonalak a földrajzi térképen, amelyek azonos középhőmérsékletű pontokat kötnek össze.

A földi léghőmérséklet éves eloszlásának jellemzői szerint megvilágítási övezeteket különböztetnek meg (122. ábra). Határukat a térítők és a sarkkörök vonalai határozzák meg. A megvilágítási övezetek feltételes határai  $+20\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,  $+10\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$  izotermák.



Figyeljétek meg az éghajlati övezetek térképét az iskolai atlaszban, keressétek meg ezeket az izotermákat.



A **megvilágítási övezetek** – a Föld bizonyos léghőmérsékletű területei, amelyek a Napból érkező hőmennyiségben

különböznek egymástól, határaikat a térítők és a sarkkörök vonalai határozzák meg.



A QR-kód szövegének és az iskolai atlasz Éghajlati övezetek térképének felhasználásával töltsétek ki a füzetben a „Megvilágítási övezetek jellemzői” táblázatot.



Földünk egyenetlenül melegszik fel. Minél távolabb kerülve az Egyenlítőtől, a napsugarak beesési szöge egyre kisebb lesz, ezért a felületek kevesebb hőt kapnak.



Rajzoljátok meg a megvilágítási övezetek határait a vázlattérképen! Írjátok alá őket. Állapítsátok meg, melyik megvilágítási övezetben található Ukrajna.

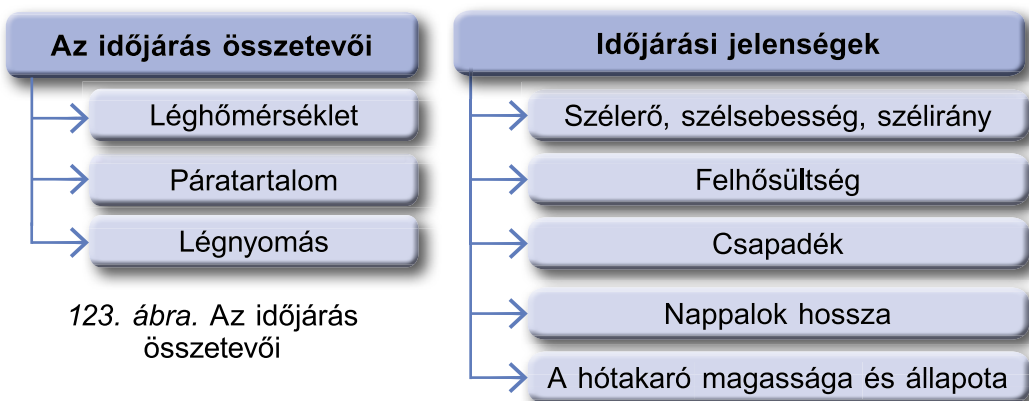
## 2. Ki foglalkozik az időjárás tanulmányozásával.

A meteorológusok egyik fő tevékenysége az időjárás előrejelzése és kutatása.

- Emlékezzetek vissza, mi az időjárás. Miért tanulmányozzák?



Figyeljétek meg a 123. és 124. ábrát. Nevezzétek meg az időjárás és az időjárási jelenségek összetevőit!



123. ábra. Az időjárás összetevői

124. ábra. Időjárási jelenségek

## 3. Hogyan szerkesztik az időjárási előrejelzéseket.

Az időjárás nagyon változékony. Ugyanabban a hónapban, de különböző években, eltérő lehet – száraz és esős, hideg és meleg, és a nap folyamán is változhat.

Az időjáráselőrejelzést bolygónk különböző részein található meteorológiai állomásokon a szinoptikusok készítik. Minden meteorológiai berendezéssel nyert adatot, képet rögzítenek, ezek alapján szinoptikus térképeket készítenek.



A **szinoptikus térkép** – térkép, amelyen a megfigyelések során nyert alapvető információkat az időjárás állapotáról egyezményes jelekkel és számokkal rögzítik (125. ábra).

| Jel | Megnevezés    | Jel | Megnevezés |
|-----|---------------|-----|------------|
| ≡   | Köd           | *   | Hó         |
| ↖   | Zivatar       | ,   | Szitálás   |
| ▲   | Jégeső        | ⋮   | Eső        |
| ▽   | Felhőszakadás | ✱   | Havas eső  |

125. ábra. A csapadéktípusok egyezményes jelei a szinoptikus térképen



A <https://ua.sinoptik.ua/> időjárás-előrejelző weboldal segítségével megtudhatjátok, milyen lesz az időjárás ma napközben a vidéketeken. Íjátok le a jellemzőit. Elemeztétek a mai időjárás-előrejelzést. Vonjatok le következtetést az előrejelzés és a valóság közötti megfelelésről.



*Nevezzétek meg a képen látható műszereket! Tudja meg, milyen modern eszközök segítenek az időjárás tanulmányozásában. Készítsetek beszámolót vagy prezentációt.*



Végezzétek el a feladatot:

**A.** Magyarázzátok meg, hogyan változhat az időjárás, ha a déli szél északi szélre vált vidéketeken.

**B.** Melyik sorban mutatják az egyezményes jelek az időjárást azon a napon, amikor nem volt csapadék? Jellemezzétek a mai időjárást.

|   |   |   |   |       |      |
|---|---|---|---|-------|------|
| A | ● | △ | ↓ | -6 °C | 70 % |
| B | ◐ | ↵ | ← | -2 °C | 65 % |
| B | ● | * | → | +3 °C | 90 % |



## Röviden a lényegről

A megvilágítási övezetek – a Föld bizonyos levegőhőmérsékletű, a Naptól érkező hőmennyiségben eltérő területei, amelyek határait a térítők és a sarkkörök vonalai határozzák meg.

Az időjárás – a troposzféra alsó rétegének állapota egy adott helyen és időben. Az időjárás összetevői a levegő hőmérséklete, légnyomása, páratartalma. Az időjárási jelenségek közé tartozik: a szél ereje, sebessége és iránya, felhőzet, csapadék, valamint a nappali órák hossza, a hótakaró magassága és állapota. Az időjárás-kutatást meteorológusok végzik, az időjárás-előrejelzést pedig szinoptikusok készítik.

## Ellenőrizzük magunkat

1. Hogyan és milyen célból készülnek az időjárás-előrejelzések?
2. Készítsetek prezentációt a World Weather Service-ről különféle információs források felhasználásával.
3. Jellemezzétek a mai időjárást a füzetben egyezményes jelekkel!
4. Válasszatok öt példát olyan népi megfigyelésekre, amelyek segítségével megjósolhatjátok az időjárást!
5. Írjatok egy limericket (ötsoros verset) ehhez a témához! A Föld éves mozgását egy földgömbön és egy lámpával végzett kísérlettel követhetitek nyomon.



Rajzoljatok egy lapított kört az asztalra. A Föld Nap körüli útját fogja ábrázolni.

A kör középre helyeztetek egy világító lámpát, amely a Napot jelképezi. Mozgassátok a glóbuszt egy körben úgy, hogy a Föld tengelye mindig egy irányba (északra) dőljön. Ezzel egy időben fordítsátok el a glóbuszt a tengely körül nyugatról keletre. Nézzétek meg, hogyan lesz megvilágítva a glóbusz. Ne felejtsetek el, hogy a Földnek nincs sem tengelye, sem alátétje.

## 33. § Miért van különböző éghajlat a Földön

Az éghajlat az, amire számítunk,  
az időjárás – amit kapunk.

Mark Twain, kiváló amerikai  
író, újságíró, közéleti személyiség

- Magyarazzátok meg, hogyan értitek Mark Twain szavait.
- Milyen megvilágítási övezetben éltek? Milyen évszakok vannak a vidéketeken?
- Kérdezzétek meg a felnőttektől, hogy az évszakok, például a tél (nyár), hasonlóak-e mint gyermekkorukban. Miben különböznek?



**1. Mi az éghajlat.** A Föld különböző részein az időjárás nagyon változatos, mert sok tényezőtől függ. *Nevezzétek meg őket.* Soha nem esik heves felhőszakadás a sarkok felett, és soha nem esik hó az egyenlítői szélességi körök síkságain. És bármennyire is változékony az időjárás, egy adott területen az állapotának átlagos mutatói évről évre ismétlődnek több ezer éven keresztül.

Az ókori görögök tudták, hogy az időjárás legfontosabb eleme – a hőmérséklet, ami a napsugarak beesési szögétől függ. A szög, hajlás szavak görögül „klímát” jelentenek. Ezért nevezték klímának az adott területre jellemző időjárást.



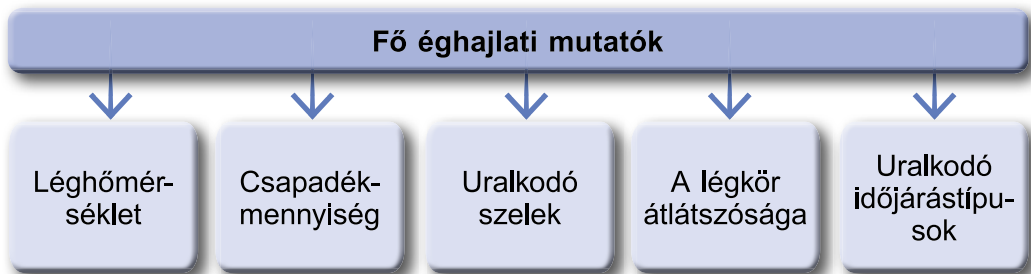
Az **éghajlat** – többéves időjárási rendszer egy adott területen, amelynek megvannak a sajátosságai.

A Föld egyenlítői részén minden nap meleg az idő, heves esőzésekkel. A középső szélességeken az évszakok váltakoznak. Az év leghidegebb időszaka mindig a tél, a legmelegebb pedig a nyár. A Föld sarkvidékein egész évben hideg az idő, így a szárazföldi hó ott szinte el sem olvad, és végül gleccserré alakul át.



A környezettudósok megállapították, hogy a nyári száraz éghajlatú területeken számos víztározóban jelentősen megnő a káros anyagok koncentrációja (mennyiségük egy bizonyos térfogatú vízmintában, például 1 literben). Alkossatok egy elméletet, hogy ez miért történik. Indokoljátok meg a feltételezését.

**2. Mit kell tudni az éghajlat jellemzéséhez.** Ahhoz, hogy bármely terület éghajlatát jellemezhessük, hosszú évekre vonatkozó információkra van szükség az időjárásról. Az éghajlat leírásánál éghajlati mutatókat használunk (126. ábra). Az éghajlat leírása információkat tartalmaz az éghajlati mutatók normától való eltéréseiről is: a legmagasabb és legalacsonyabb hőmérséklet, a legmagasabb és legalacsonyabb csapadékmennyiség stb.



126. ábra. Éghajlati mutatók



- Emlékezzetek vissza, milyen tényezők befolyásolják az időjárást.



Hasonlítsa össze az „időjárás” és az „éghajlat” fogalmát.



Állapítsátok meg a 127. ábrán, hogy milyen tényezők befolyásolják az éghajlatot. Mi a különbség közöttük?



127. ábra. Éghajlatalakító tényezők

**3. Milyen lehet az éghajlat.** A tenger (óceán) közelségétől, valamint egyéb tényezőktől függően az éghajlat három fő típusát különböztetik meg: tengerit, kontinentális és monszunt.

A *tengeri éghajlat* az éves átlaghőmérséklet kis kilengése, az enyhe fagyszegény tél és a mérsékelt szélességi fokokon hűvös nyár jellemzi. A csapadék eső formájában, főleg nyáron hullik. A levegő páratartalma egész évben magas. A tenger enyhítő szerepet lát el, nyáron elvonja a felesleges hőt, télen pedig felszabadítja.

A *kontinentális éghajlat* a kontinensek tengertől távol eső, középső régióira jellemző. Nyáron a föld nagyon felmelegszik, télen pedig lehűl. Nagyon meleg nyarak és nagyon hideg telek vannak. A hőmérsékletek éves kilengése nagy, kevés a csapadék, alacsony a levegő páratartalma.



A *monszun éghajlat* a szárazföldi partvidékek azon területeire jellemző, ahol a monszunok uralkodnak – az eurázsiai kontinens keleti partjának szezonális szelei.



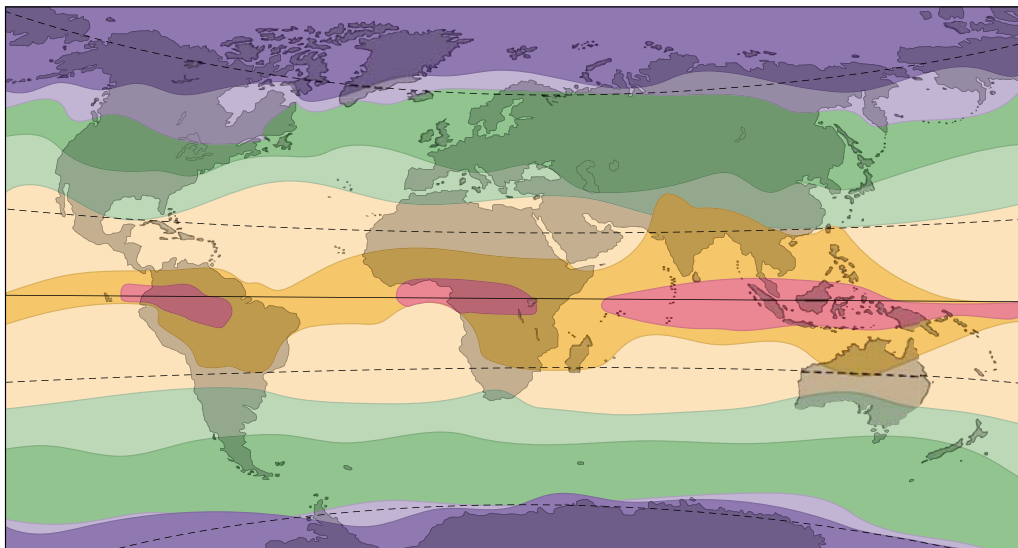
Állapítsátok meg, milyen típusú éghajlat jellemző arra a területre, ahol éltek.

**4. Mi az éghajlati övezet.** Az éghajlati övezeteket az éghajlati mutatók aránya szerint különböztetik meg.



Az **éghajlati övezet** – a Föld felszínének olyan területe, ahol viszonylag egyforma éghajlati viszonyok uralkodnak.

Egyenlítői, két trópusi, két mérsékelt és két sarki (arktikus és antarktikus) éghajlati övezet van (128. ábra).



|                                          |                           |                     |
|------------------------------------------|---------------------------|---------------------|
| Arktikus és antarktikus éghajlat         | Szubtrópusi éghajlat      | Egyenlítői éghajlat |
| Szubarktikus és szubantarktikus éghajlat | Trópusi éghajlat          |                     |
| Mérsékelt éghajlat                       | Szubekvatoriális éghajlat |                     |

128. ábra. Az éghajlati övezetek térképe

**Egyenlítői övezet.** Az év folyamán magas hőmérséklet ( $+28^{\circ}\text{C}$ ), nagy mennyiségű csapadék figyelhető meg; a hőmérsékletek kilengése elenyésző, az évszakokban gyakorlatilag nincs változás.

**Trópusi övezet.** Forró a nyár ( $+30...+35^{\circ}\text{C}$ ) és viszonylag meleg a tél (a hőmérséklet nem esik  $+10^{\circ}\text{C}$  alá). A szárazföldi síkságokon és az óceán felett kevés a csapadék.

*Mérsékelt övezet.* A meleg nyárral és a hideg telekkel határozott évszakváltás tapasztalható. A hőmérséklet, a csapadék és a páratartalom nagymértékben függ a tenger közelségétől és az uralkodó szelek jellegétől.

*Arktikus és antarktikus övezet.* Egész évben alacsony hőmérséklet, kevés csapadék, alacsony páratartalom, egész évben magas nyomás jellemzi.

Vannak átmenetek a fő éghajlati övezetek között: szubekvatoriális, szubtrópusi, szubarktikus és szubantarktikus (a *szub* előtag jelentése *között*). Az átmeneti övezeteket a szomszédos fő légtömegek jelentős hatása jellemzi.

Az éghajlati övezetek az „Éghajlati övezetek és típusok” térképen vannak jelölve. Megmutatják a fő éghajlati elemek – hőmérséklet, légnyomás, szél, csapadék – eloszlását. A térképek néha egy vagy több elemet ábrázolnak. A térképeken az éghajlati elemeket izovonalak ábrázolják.

- Emlékezzetek vissza, mik az izotermák.



Az azonos légnyomású pontokat összekötő vonalakat **izobárok**nak nevezik (*baros* – „nyomás”, „súly”). Az azonos mennyiségű éves csapadékkal rendelkező pontokat összekötő vonalak az **izohiéták** (*hyetos* – „eső”).

Az összes izovonal más színűre van festve. A térképeken feltüntetik a legmelegebb és leghidegebb hónapok (július és január) átlaghőmérsékletét is, feltüntetik a legmagasabb (abszolút maximum) és legalacsonyabb (abszolút minimum) hőmérsékleteket. Az uralkodó szelek irányát kék és piros vonalak ábrázolják.



Állapítsátok meg, melyik éghajlati övezetet jellemzik az egyes közmondások!

- Az esős év soha nem ér véget.
- A tél tele van hóval, és az ősz csupa kével.
- Nincs nyár eső nélkül, nincs tél fagy nélkül.

## GYAKORLAT. Munka az éghajlati térképekkel

1. Figyeljétek meg a 6. osztályos iskolai atlasz „A világ éghajlati övezetei és típusai” térképét, olvassátok el a jelmagyarázatot. Írjátok le a fő és az átmeneti éghajlati övezetek nevét a sarkoktól az egyenlítőig való elhelyezkedésük sorrendjében!

2. Keressétek meg Ukrajnát a térképen. Melyik éghajlati övezetben található?



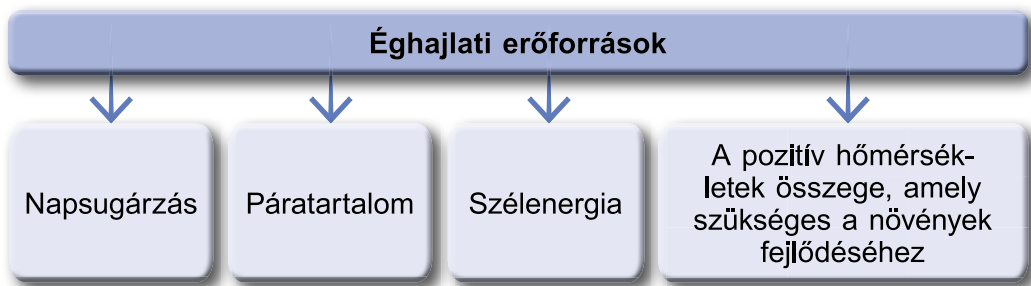
**3.** Figyeljétek meg az iskolai atlasz „Éghajlati világtérképét” és annak jelmagyarázatát. Keressétek meg a térképen a januári és júliusi izotermát. Állapítsátok meg, melyik júliusi és januári izoterma van a legközelebb Kijevhez.

**4.** Az éghajlati térkép segítségével önállóan jellemezzétek az arktikus (1. lehetőség) és az antarktikus (2. lehetőség) éghajlati övezeteket.

**5. Milyen erőforrásokban gazdag a légkör. Emlékezzetek vissza, mik az erőforrások.**



Figyeljétek meg a 129. ábrát. Milyen erőforrásokban gazdag a légkör? Írjatok egy történetet az éghajlati erőforrásokról, hozzátok fel példákat!



129. ábra. Éghajlati erőforrások

Az éghajlati erőforrások kimeríthetetlen, környezetbarát energiaforrásokat jelentenek. Fontos szerepet játszanak a növénytermesztésben, a kertekben, a szőlőültetvényekben; befolyásolják a lakosság életének és kikapcsolódásának jellegét. *Ukrajna mely régióiba mennek leggyakrabban családtagjaitok nyaralni? Mi vonzza őket erre a területre?*

## Ellenőrizzük magunkat

**1.** Яки 1. Milyen tényezők játszanak fontos szerepet a térségek éghajlatának alakulásában? Mi befolyásolja?

**2.** Jelöljétek be az éghajlati övezeteket a világ vázlattérképén.

**3.** Nevezzétek meg saját vidéetek éghajlati jellemzőit! Magyarázzátok meg őket.

**4.** Végezzetek kutatást „Hogyan használható fel a nap- és szélenergia”.

**5.** Értékeljétek a munkát az órán. Válaszoljatok a következő kérdésekre: *Milyen három dolgot ismertetek meg ma? Milyen két dolog érdekelt benneteket? Milyen megválaszolatlan kérdés maradt?*



**Legyetek éghajlatkutatók.** Olvassátok el a szöveget QR-kóddal.





## 34.§ Gyakorlati óra. A saját vidék éghajlata

- ▶ *Mi az időjárás? Határozzátok meg az „éghajlat” fogalmát. Mi a különbség köztük?*
- ▶ *Nevezzétek meg az időjárást és az éghajlatot jellemző elemeket!*
- ▶ *Milyen évszakok vannak?*



EgyesüljeteK négy csoportba, és oldjátok meg a feladatokat.

1. Jellemezzétek az évszakokat (sorsolás útján válasszátok ki). Mit gondoltok, miért különböznek az évszakok vidéketeken? Mi befolyásolja? Hogyan?
2. Hozzatok fel példákat helyi közmondásokra és mondákra, amelyek tükrözik az évszakot és annak mezőgazdasági jelentőségét! Például: „A földanya hava – meleg takaró.”
3. Nevezzétek meg az éghajlatot befolyásoló tényezőket! Hogyan érvényesülnek ezek az okok saját vidéketeken?

### GYAKORLATI MUNKA. Saját vidék éghajlatának leírása

**1. feladat.** Jellemezzétek saját vidéketek éghajlatát a vázlat szerint:

1. Melyik megvilágítási övezetben található a településetek?
2. Milyen tengerek és óceánok vannak a legközelebb lakóhelyetekhez? Hogyan hatnak az éghajlatra? Határozzátok meg a településetek és a legközelebbi óceán közötti távolságot. Milyen lenne az éghajlat vidéketeken, ha az Észak-atlanti áramlat meleg helyett hideg lenne? Az Északi-Jeges-óceán befolyásolja a helyi éghajlatot?
3. Határozzátok meg Ukrajna domborzati térképe alapján, hogy milyen tengerszint feletti magasságban található a terület. Hogyan változna meg saját vidéketek éghajlata, ha a tengerszint feletti magassága 1000 méterrel növekedne?
4. Ukrajna domborzati térképe alapján határozzátok meg, hogy milyen nagy felszínformák találhatók északon, délen, nyugaton és keleten, és hogyan befolyásolják a vidék éghajlatát.
5. Határozzátok meg, milyen típusú éghajlat jellemző saját vidéketeken.



*A történelemórákról ismert azok a természeti körülmények, amelyek között az ősemler élt. Hasonlítsátok össze őket a mai éghajlattal. Szerintetek változhat az éghajlat?*

**2. feladat.** Dolgozzátok ki egy mini-projektet az egyik (szabadon választott) témához: „Az éghajlati viszonyok hatása az ember egészségére”; „Vidéked éghajlatának hatása az emberek ruházatára (lakóépületére).” KészüljeteK fel a projekt megvédésére.

- *ÉrtékeljéteK a munkát az órán. EgészítséteK ki a mondatokat: Megértettem, hogy... Megtanultam, hogy ... Képes voltam...*



## 35.§ Milyen légköri jelenségek kedvezőtlenek

Amit a természetben látok, az olyan, mint egy csodálatos terv, amit csak felületesen tudunk elérni.

*Albert Einstein, a XX. század egyik legkiemelkedőbb fizikusa*

- ▶ *Magyarázzátok meg Albert Einstein kijelentését!*
- ▶ *Mi a jelenség? Milyenek lehetnek a jelenségek?*
- ▶ *Hozzatok fel példákat az élettelen természet jelenségeire! Melyiket figyeltétek meg közülük?*

**1. Milyen természeti jelenségek tartoznak a légköriekhez.** A Föld légkörében számos különböző fizikai és kémiai folyamat játszódik le. Minden látható folyamatot légköri jelenségnek nevezünk. Számuk igen nagy. Időnként új, korábban nem látott és nem vizsgált jelenségek jelennek meg.



**A légköri jelenségek** – látható jelenségek, amelyek a Föld légburkában mennek végbe.

A légköri jelenségek az időjárás fontos elemei. Ide tartoznak: köd, zivatar, hurrikán, tornádó, szivárvány, fényudvar, délibáb, zápor stb. (130. ábra).



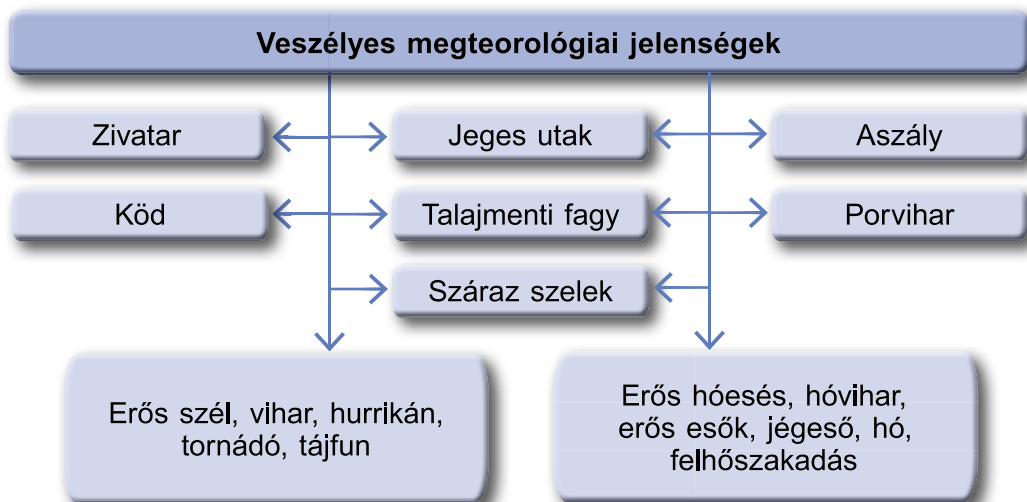
130. ábra. Légköri jelenségek: a – köd; b – tornádó; c – orkán

**2. Milyen következményekkel járnak a veszélyes természeti jelenségek.** A veszélyes természeti jelenségek károkat okoznak a mezőgazdaságban és az erdőgazdálkodásban, az elektroenergetikában és a közlekedésben. Ide tartoznak a zápor, jégeső, aszály, vihar, köd, hóvihar stb. (131. ábra).



**Veszélyes megteorológiai jelenségek** – a légkörben különböző természeti tényezők vagy ezek kombinációi hatására fellépő természeti folyamatok, jelenségek, amelyek esetén a károk megelőzésére speciális intézkedéseket kell végrehajtani.





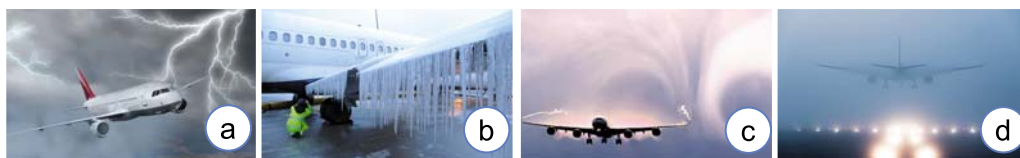
131. ábra. Veszélyes megteorológiai jelenségek



Milyen veszélyes jelenségek figyelhetők meg nyáron, és milyenek – télen?



Figyeljétek meg a 132. ábrát. Határozzátok meg, hogy milyen légköri jelenségek, amelyek nehezítik a légi közlekedés működését, vannak ábrázolva a felvételeken! Nevezzétek meg képződésük okait!



132. ábra. Repülőgépekre veszélyes légköri jelenségek

A kedvezőtlen légköri jelenségek következményeinek csökkentése érdekében hosszú távú időjárási előrejelzéseket készítenek. A korai intézkedések lehetővé teszik a nemkívánatos események megelőzését vagy az általuk okozott pusztítás csökkentését.

Ukrajna területén meglehetősen gyakran figyelhetők meg kedvezőtlen légköri jelenségek.

**Földrajzi rekordok.** Átlagosan körülbelül 2000 zivatargócot figyelnek meg a Földön másodpercenként, és 100–120 villámcsapás történik. Ukrajnában a zivatarak többsége (kb. 50%) a legmelegebb hónapokban fordul elő. Hazánk legviharosabb helye – a Kárpátok.



Figyeljük meg a 6. táblázatot. Milyen jelenségek figyelhetők meg saját vidékeinken? Miért tartják őket kedvezőtlennek?

### 7. táblázat. KEDVEZŐTLEN LÉGKÖRSÉGI JELENSÉGEK

| Jelenség      | Jellemzők                                                                                                                                                                                           |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Felhőszakadás | Rövid időhosszú intenzív esőzés.                                                                                                                                                                    |
| Zivatar       | A zivatar gomolyfelhőkben vagy a felhők és a földfelszín között haladása során elektromos kisülések lépnek fel, melyeket mennydörgés és villámlás kísér.                                            |
| Aszály        | Hosszú csapadékmentes időszak alacsony levegő- és talajnedvesség mellett.                                                                                                                           |
| Porvihar      | Száraz időben és nagy sebességgel fordul elő, amely nagy távolságokra fújja ki a port és a homokot a föld felszínéről.                                                                              |
| Száraz szelek | Forró, száraz szél, melynek sebessége meghaladja az 5 m/s-ot.                                                                                                                                       |
| Hólavina      | Hegyvidéki területekre jellemző erős havazás vagy gyors hóolvadás után.                                                                                                                             |
| Jeges utak    | Túlhűtött esőcseppek, köd, szitálás miatt jégkéreg kialakulása a föld felszínén és a tárgyakon.                                                                                                     |
| Jégeső        | Опади у вигляді частинок льоду різного розміру, переважно округлої форми.                                                                                                                           |
| Köd           | A földfelszín feletti levegőben megfagyott vízgőz kondenzációs termékeinek felhalmozódása a légkör felszíni rétegében. A köd felhősödést okoz a levegőben, ami csökkenti a vízszintes láthatóságot. |



Ismerjétek fel a fotókon ábrázolt légköri jelenségeket (133. ábra). Különböző információforrások segítségével derítsétek ki, milyen következményekkel járnak. Alakítsatok ki szabályokat a biztonságos viselkedésre a vidékeinken jellemző kedvezőtlen időjárási események esetére.



1



2



3



4

133. ábra. Légköri jelenségek



Az esti órákban sűrű köd akadályozta a közlekedés működését. Magyarázzátok meg, miért jelent meg a köd pont ebben a napszakban.

A Meteorológiai Világszervezet (WMO) elősegíti a földi légkör állapotának és az óceánokkal való kölcsönhatásainak megfigyelését, valamint a meteorológiai információk cseréjét. Ez lehetővé teszi a hosszútávú időjárás-előrejelzések készítését és a veszélyes légköri jelenségek előrejelzését.

### 3. Milyen ritka jelenségek figyelhetők meg a légkörben.

A légkörön áthaladó napfény bizonyos körülmények között elképesztő optikai hatásokat hozhat létre (134. ábra), amelyeket a fizika tanulmányozása során fogtok részletesen megismerni.



134. ábra. Ritka jelenségek a légkörben: a – szivárvány; b – délibáb; c – haló

Néha eső közben vagy után, amikor sok vízcsepp képződik a levegőben, **szivárvány** jelenik meg az égen. A napfény megtörik a cseppeken, és megjelenik egy sokszínű ív. A szivárvány megjelenését mindig is jó előjelenek tartották.

Ritkában lehet **déliabokat** megfigyelni. Egyenetlenül átmelegedett levegőrétegekben képződnek. A különböző sűrűségű levegőrétegekben a napsugarak eltérően törnek meg, így torz vagy fordított képeket láthatunk. Például a sivatagban az utazók láthatnak egy vízfelületet, amely valójában az égbolt fordított tükré.

Az olyan optikai jelenséget, amelyben a Nap vagy a Hold körül fényes gyűrű jelenik meg, **halónak** (fényudvarnak) nevezik. Megjelenését a troposzféra felső részén található, jégkristályokból álló pehelyfelhők okozzák. A kristályokban a fénytörés miatt a haló időnként szivárványos, például a zenit-ív a haló egyik fajtája.



Találjatok ki szimbólumokat a légkörben előforduló veszélyes és ritka jelenségekre. Tüntessétek fel a megye vázlattérképére azokat, amelyek a vidéketeken megfigyelhetők.

### Röviden a lényegről

Veszélyes meteorológiai jelenségek – a légkörben különböző természeti tényezők hatására fellépő természeti folyamatok,



jelenségek, amelyek esetén különleges intézkedéseket kell tenni a károk megelőzésére.

Veszélyes meteorológiai jelenségek: felhőszakadás, jégeső, vihar, aszály, havazás, fagy, jég stb. A hosszú távú előrejelzések lehetővé teszik következményeik előrejelzését és csökkentését.

A ritka jelenségek közé tartozik a szivárvány, a délibáb és a haló (fényudvar).

## Ellenőrizzük magunkat

1. Vitassátok meg a felnőttekkel a környezetetekben előforduló veszélyes természeti jelenségek következményeit. Rajzoljátok meg az ok-okozati összefüggéseinek sematikus diagramját!

2. Készítsetek tippeket sofőröknek, turistáknak, időseknek (szabadon választva) a jeges útkörülmények esetére.

3. Készítsetek ötsoros verset (limericket) a tanult témához.



Készítsetek mini-projektet azokról a veszélyes vagy ritka légköri jelenségekről, amelyeket a környéketeken lehet megfigyelni.

## 36.§ Milyen kölcsönös kapcsolat van az ember és a légkör között

Most, hogy megtanultunk repülni a levegőben, mint a madarak,  
úszni a víz alatt, mint egy hal, csak az kell,  
hogy megtanuljunk emberként élni a földön.

*George Bernard Shaw ír író*

- ▶ *Hogyan értelmezték Bernard Shaw szavait?*
- ▶ *Melyik gáz, amely a légkör része, létfontosságú az ember számára?*
- ▶ *Milyen típusú gazdasági tevékenységek befolyásolják a légkör összetételét? Mi a jelentősége a légkörnek?*

**1. Milyen jelentősége van a légkörnek az ember életében és tevékenységében.** A légkör fontos szerepet játszik minden természeti folyamatban. Eloszlatja és szétszórja a napsugárakat, ami egyenletes megvilágítást eredményez. Ez egy olyan közeg, ahol a hang terjed. A légkör határozza meg egy adott terület és a bolygó egészének éghajlatát.

A légköri levegő a környezet egyik fő létfontosságú eleme. A levegő elsősorban a normál emberi tevékenységhez szükséges. Egy ember élelem nélkül akár öt napig is élélhet, levegő nélkül legfeljebb öt percig. Egy ember egy nap alatt átlagosan körülbelül egy kilogramm élelmiszert, két és fél liter vizet, valamint hús

kilogramm levegőből megkötött oxigént fogyaszt el. Az ember a légköri oxigént és más gázokat is felhasználja mesterséges vegyületek előállításához, és ezeket felhasználja különféle műszaki eszközökben.

**2. Hogyan hat a légkör az emberre.** Az emberek ismerős környezetként érzékelik a légkört. Amint azonban megváltoznak a légköri viszonyok, kezdjük érezni, hogy függünk a Föld légkörének állapotától.

Az időjárási és éghajlati viszonyok sokrétűen hatnak az emberre. Különösen bolygónk különböző régióinak éghajlati jellemzői befolyásolták az emberek kinézetét. A légköri viszonyok befolyásolták a bőr és a haj színét, az ajkak és az arc formáját, még az ember magasságát is. Egyes tudósok például úgy vélik, hogy az egyenlítői és trópusi éghajlaton élő emberek sötét bőrszíne azzal magyarázható, hogy hosszú ideig ki vannak téve a napfénynek, amelyet kemény, göndör haj véd.

Az éghajlat hatással van az ember életére és közérzetére, gazdasági tevékenységének és pihenésének megszervezésére.



A **komfortos állapot** – a legkellemesebb hőérzet, amikor az ember nem érez sem meleget, sem hideget.

Az ember +22... +24 °C-os levegőhőmérséklet és 60–85%-os relatív páratartalom mellett érzi jól magát.

Megállapították, hogy a hőmérséklet és a páratartalom ilyen kombinációi mellett jó közérzet érhető el (8. táblázat).



Figyeljétek meg csoportokban a 8. táblázatot Válaszoljatok a kérdésre: Milyen körülmények között könnyebb elviselni a magas hőmérsékletet?

8. táblázat. A HŐMÉRSÉKLET ÉS A PÁRATARTALOM OPTIMÁLIS ARÁNYA

| Hőmérséklet, °C | Páratartalom, % |
|-----------------|-----------------|
| 20              | 85              |
| 25              | 60              |
| 30              | 44              |
| 35              | 33              |

● Gondolkodjatok el, milyen szerepet játszik a szél meleg időben, és milyen szerepet játszik a csípős hidegben.

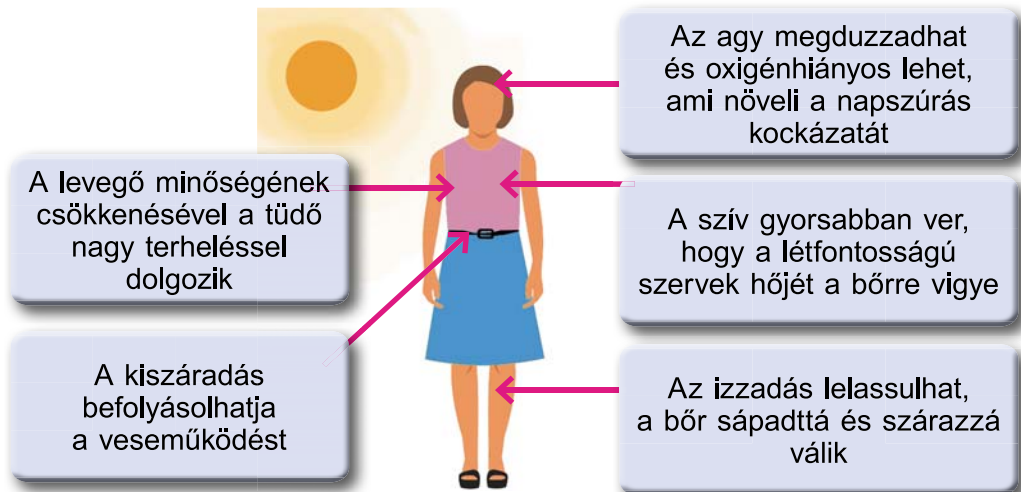
Az emberi szervezet nem működik normálisan, ha a hőmérséklet eléri a +41 °C-ot, a magas páratartalom az emberi egészséget szintén károsítja.



Bolygónk jelentős részén az éghajlati viszonyok kedvezőtlenek, így az emberi élet fenntartása többletköltségeket igényel.



Figyeljük meg a 135. ábrát. Mondjátok el, hogyan hatnak a szélsőséges körülmények az emberi szervezetre. Dolgozzatok ki tippeket, hogyan kell viselkedni meleg időben, hogy ne károsítsa az egészséget.



135. ábra. A szélsőséges körülmények hatása az emberi szervezetre



Véleményetek szerint Ukrajna kedvező éghajlati viszonyok között helyezkedik el? Vannak olyan napok a környezetetekben, amelyek az emberi tevékenység szempontjából kedvezőtlennek nevezhetők? Ha igen, milyen további kiadások merülnek fel a családban?

**3. Hogyan hat az ember a légkörre.** A hatalmas légóceán erőforrásainak felhasználása, amelynek alján élünk, nem mindig jár együtt az iránta való hálás és óvatos hozzáállással. Az ipari vállalkozások évente több milliárd tonna hulladékot bocsátanak ki a légkörbe, amelyek közül a nehézfémek, a kén, a foszfor és a szén-dioxid vegyületei a legveszélyesebbek. A légkörbe történő kibocsátás legerősebb termelői a hőerőművek (HEM), a kohászati, vegyipari, petrokémiai, cellulóz- és egyéb iparágak, valamint a gépjárművek.

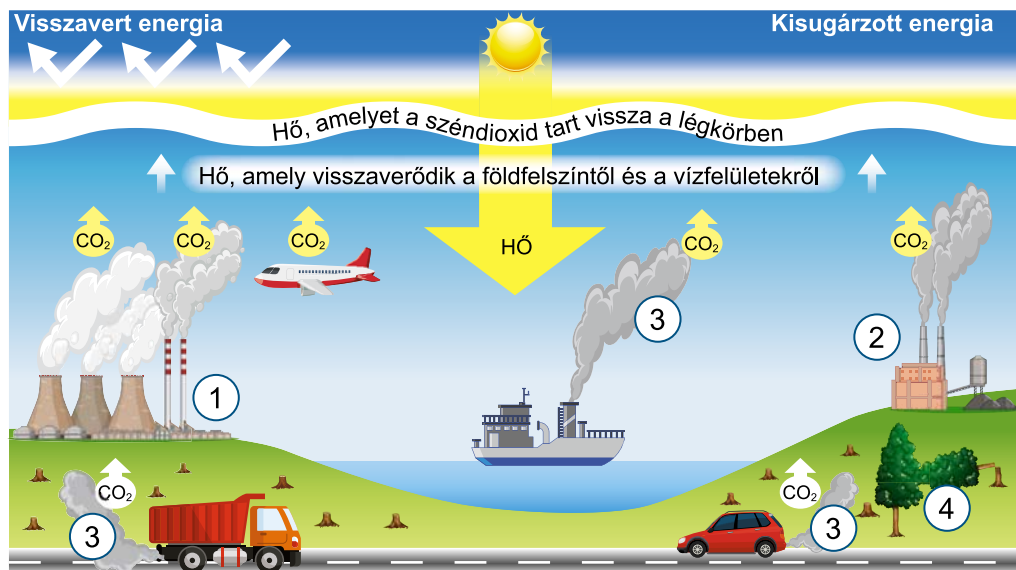
A légkörben lévő szén-dioxid mennyiségének növekedése következtében az **üvegházhatás** jelensége jön létre (136. ábra).

A szén-dioxid szabadon továbbítja a napfényt a Föld felszínére, de nem bocsát ki felesleges hőt a világűrbe. Ezért az éves átlaghőmérséklet folyamatosan emelkedik. Gondoljátok meg, milyen következményekkel járhat ez.





Hogyan befolyásolja az üvegházhatás a beltéri zöldségtermesztés és virágtermesztés fejlődését vidékeken?



136. ábra. Üvegházhatás: 1 – a hőerőművek a szén-dioxidtöbblet fő forrásai; 2 – az ásványi anyagok (szén, kőolaj stb.) elégetése növeli a szén-dioxid felesleget a légkörben; 3 – a járművek kipufogógázai szén-dioxidot juttatnak a légkörbe; 4 – szén-dioxidot elnyelő fák kivágása

Még veszélyesebb a levegőbe kerülő freongáz. Ezt a gázt aeroszolos dobozokban és hűtőegységekben használják. A légkörbe jutva a freon elpusztítja az ózonréteget, amely megvédené minden élő szervezetet a veszélyes ultraibolya sugárzástól.



Az **ultraibolya (UV) sugárzás** – a napfény szem számára láthatatlan összetevői, amelyek a hullámhossztól függően többféle típusra oszthatók.

Minél rövidebb a hullámhossz, annál nagyobb az UV-sugarak energiája, és ennek megfelelően káros hatása is. Nagy mennyiségben az ultraibolya sugárzás égési sérüléseket és onkológiai betegségeket okozhat, negatívan befolyásolja az immunrendszert. Az ultraibolya sugárzásnak azonban pozitív hatásai is vannak. Szervezetünkben elősegíti a D-vitamin termelődését, bőrbetegségek kezelésére használják, fertőtlenítésre, sterilizálásra is használják (elpusztítja a baktériumokat, vírusokat). Sok rovar használja az égi objektumok ultraibolya sugárzását tájékozódáshoz a repülés során.



A légkörben lévő túlzott mennyiségű freon miatt több ózonlyuk keletkezett, a legnagyobb az Antarktisz felett.

Az ember tevékenységének a helyi éghajlatra is hatással van. Az erdők kivágása, mesterséges tározók kialakítása, szántás és talajtakaró változtatás, mocsarak lecsapolása a hőmérsékleti egyensúly felborulásához, a levegőben lévő por mennyiségének növekedéséhez, páratartalmának megváltozásához vezet. Az emberre veszélyes szmog a nagyvárosokban képződik.



A **szmog** – sűrű, nehéz köd, amely mikroszkopikus méretű füst- és porszemcsékkel keveredik, és összefüggő sűrű fátyolba burkolja be a várost.



Vitassátok meg, hogyan lehet megvédeni a légkört a szennyezéstől. Mit tehet mindenki a természet megőrzéséért?

## Röviden a lényegről

A légkör minden élőlény számára fontos szerepet játszik. Az éghajlat hatással van az ember életére és jólétére, gazdasági tevékenységének és pihenésének megszervezésére. Az ember a légkör erőforrásait sokféle tevékenységben használja fel.

A légkör szennyeződése az élő szervezetek pusztulásához vezethet a Földön, ezért védelemre szorul.

## Ellenőrizzük magunkat

1. Hogyan használja az ember a légkör levegőjét?
2. Hogyan hat az emberiség a légkörre?
3. Mi az üvegházhatás és milyen okai vannak?
4. Készítsetek jelentést „Globális klímaváltozás: az éghajlattudósok véleménye” címmel.
5. Akciókat minden évben más-más településen tartanak. Jelöljétek meg, melyik környezetvédelmi kampányban vettetek részt. Milyen környezeti probléma megoldására irányult az akció? Indokoljátok a környezeti probléma megoldásának szükségességét és fontosságát!
6. Értékeljétek a munkát az órán. Egészítsétek ki a mondatokat: *Felhívtam a figyelmemet ... Én akarok... Én tudok...*



Javasoljatok saját intézkedéseket az alábbi környezeti problémák megoldására: 1. A légkör szennyezése autók kipufogógázaival. 2. Az ipari vállalkozások által kibocsátott levegőszennyezés. 3. Légszennyezés száraz levelek, tarló, száraz fű elégetésével. Ezek közül melyek jellemzők a saját településeken?



## Összegző óra az „Atmoszféra” témához

1. Magyarazzátok meg a légkör fontosságát a földi élet szempontjából.
2. 1774-ben Antoine Lavoisier francia tudós megvizsgálta a levegő fő részeit, és megállapította, hogy az különféle gázokból áll. Nevezzétek meg a légkört alkotó gázokat! Ezek közül melyek szükségesek a növények és állatok számára?
3. Mivel magyarázzátok a szennyeződések jelenlétét a levegőben? Milyen károkat okoznak az élőlényeknek?
4. Nevezzétek meg települések légszennyező forrásait!
5. Magyarazzátok meg, hogyan függ a Föld felszínének felmelegedése a napsugarak beesési szögétől!
6. A 3 km magas hegy tetején  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ -ot mutatott a hőmérő. Milyen lesz a hőmérséklet a hegylábnál?
7. Határozzátok meg a levegő relatív páratartalmát, ha  $+12\text{ }^{\circ}\text{C}$  hőmérsékleten  $1\text{ m}^3$  levegőben  $1\text{ g}$  vízpára van.
8. Határozzátok meg a légnyomást egy 60 m magas domb tetején, ha a lábnál 750 Hgmm.
9. Magyarazzátok meg, miért csökken a barométerben lévő higanyoszlop magassága emelkedéskor és miért növekedik süllyedéskor!
10. Miért kellene a világ minden országának részt vennie a tiszta levegőért folytatott harcban?
11. Miért repülnek alacsonyan a fecskék a borongós idő beállta előtt? Hozzatok fel saját megfigyeléseket a változó időjárásról.
12. Az időjárás-előrejelzés során azt hallottátok, hogy a páratartalom 90%. Mit jelent ez a tény? Mi a reakciótok egy ilyen üzenetre?
13. Nevezzétek meg az alapvető viselkedési szabályokat zivatar idején!
14. A légkör melyik rétege befolyásolja közvetlenül az emberek életét?
15. Sematikusan ábrázoljátok a légkör szerkezetét. Készítsetek megfelelő aláírásokat.
16.  $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$  hőmérsékleten az abszolút páratartalom  $0,55\text{ g/m}^3$ . Számítsátok ki a levegő relatív páratartalmát!
17. A levegő relatív páratartalma  $+15\text{ }^{\circ}\text{C}$  hőmérsékleten 50%. Határozzátok meg a levegő abszolút páratartalmát.
18. Mennyire veszélyes az ultraibolya sugárzás?
19. Hogyan hat az emberi tevékenység az éghajlatra?
20. Hogyan keletkezik az üvegházhatás? Milyen következményekkel járhat?
21. Előfordulnak-e orkán erejű szelek környéketeken? Miért veszélyesek?
22. Jellemezzétek a mai időjárást településeken. Ábrázoljátok őket egyezményes jelekkel.
23. Mivel veszélyes az ultraibolya sugárzás?
24. Hogyan hat az emberi tevékenység az éghajlatra?
25. Hogyan képződik az üvegházhatás? Milyen következményekkel jár?



## 3. téma. Hidroszféra

### 37.§ Mi a Világóceán

Víz, nincs ízed, nincs színed, nincs szagod, nem lehet téged jellemezni,  
élvezed anélkül, hogy tudnád, mi vagy te  
Nem csak az élethez vagy szükséges, hanem magad vagy az élet.  
*Antoine de Saint-Exupery, francia író és repülő*

- ▶ Figyeljétek meg a féltekék térképét. Mi uralkodik rajta – vízi térség vagy szárazföld?
- ▶ Emlékezzetek vissza, mi ismeretes a vízről.
- ▶ Miért rendelkeznek az óceánok és a tengerek a kék különböző árnyalataival a térképeken?

#### 1. Mi a hidroszféra és mi a jelentése.



A **hidroszféra** – a Föld vízburka, amelyet a Világóceán, a szárazföldi vizek és a légkörben lévő víz alkot (137. ábra).

Ismeretes, hogy a víz a Földön három halmazállapotban van. A leggyakoribb a folyékony halmazállapotú víz; szilárd halmazállapotú víz a hó és a jég; a legkevesebb víz gázhalmazállapotban található (vízpára).



137. ábra. A hidroszféra összetétele



A hidroszféra vizei egyenetlenül oszlanak el. A nagyobb részük óceánok és tengerek sós vize. A szárazföldi vizek és a légkörben lévő víz mindössze 3,5%-ot tesz ki. Ezenkívül, a szárazföldi édesvíz körülbelül 2,6%, a többi pedig túlzottan ásványokkal teli talajvíz és sós vizű tavak.



*Figyeljétek meg a 137. képet, és válaszoljatok a kérdésekre! Milyen három részre osztható a hidroszféra vize?*

A víz szerepe bolygónk életében, a természet egyes összetevőiben, minden élőlény részére nagyon fontos. Erről a 138. ábra segítségével győződhetek meg.



A 138. ábra segítségével írjatok egy történetet, vagy készítsetek egy rajzot „A víz jelentősége” címmel. A történetet példákkal támasszátok alá.

### A VÍZ JELENTŐSÉGE A FÖLDÖN:

kihátással volt az élet fejlődésére a bolygón, hozzátartozik minden élőlény összetételéhez

az élőlények nagy részének létközége

az emésztés folyamatai, a táplálék feldolgozása vízi közegben történik

univerzális oldószer

részt vesz az időjárás és az éghajlat alakításában

változtatja a domborzatot, rombolja és új formákat hoz létre a földfelszínen

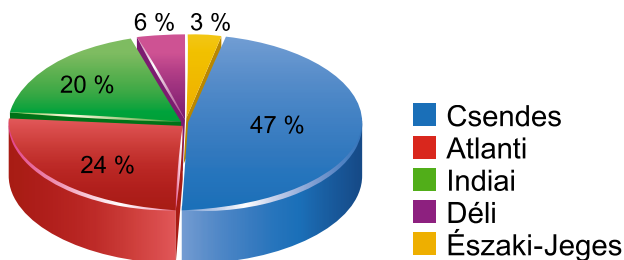
138. ábra. A víz jelentősége a Földön

**2. Mi egyesíti a Világóceánt.** A világóceán a hidroszféra fő része. A Világóceán vizei a Föld felszínének csaknem 3/4-ét borítják, és a Föld teljes vízmennyiségének 96,5%-át teszik ki. A Világóceán folytonos, bármely részéből a szárazföldön való átkelése nélkül el lehet jutni a másikra.

Az egész világóceán részekre oszlik, ezek közül a legnagyobbak az óceánok, öt van belőlük. A világóceán területének csaknem felét a Csendes-óceán foglalja el. Az Atlanti-óceán fele akkora, mint a Csendes-óceán. Területe szerint a harmadik az Indiai, főleg a Déli-féltekén található. A Déli-óceán a negyedik legnagyobb. Csak egy kontinenst mos körül – az Antarktiszt. A legki-



sebb – az Északi-Jeges-óceán, így annak minden partja déli irányba „néz” (139. ábra).



139. ábra. A Világóceán

 Keressétek meg mind az öt óceánt a térképen. Melyik kontinensek partjait mossák? Mely óceánok és az égtájak mely oldalain mossák Euráziát? Mely óceánok vizei mossák négy kontinens, melyik kettő és melyik egy kontinens partjait?

 1996 óta működik a Déli-óceán partján a „Vernadszkij Akadémikus” ukrán tudományos kutatóállomás (140. ábra), amelyet a brit kormány örökös használatra adott át. Az ukrán sarkkutatók ezen az állomáson minden nap figyelik a Déli-óceán hőmérsékletét, sótartalmát és szerves élővilágát.



140. ábra. A „Vernadszkij Akadémikus” ukrán tudományos kutatóállomás

 Találjátok meg az „óceán” szó eredetét. Milyen nyelvből lett átvéve?

 Nézzetek meg egy videót arról, hogyan találkozik a Csendes-óceán és az Atlanti-óceán. Mit gondoltok, miért nem keverednek a vizeik?



**3. Hol húzódnak az óceánok határai.** Jelentős szakaszokon az óceánok határai egybeesnek a kontinensek és az óceánok partjaival. A Déli-féltekén az óceánok közötti feltételes határokat a délkörök alapján húzzák meg Afrika, Dél-Amerika és Tasmania szigetének legszélső déli pontjai között.

Ami a Déli-óceánt illeti, a Nemzetközi Hidrográfiai Szervezet a d.sz. 60°-os szélességi kör kijelölését javasolta, mint annak északi határát. Ennek megfelelően a Déli-óceán területe 20,3 millió km<sup>2</sup>, ami csaknem ¼-el több mint a Föld legkisebb óceánjának, az Északi-Jeges-óceánnak területe.

 A domborzati térképen keressétek meg a Mariana-árkot a Csendes-óceánban, a Puerto Rico-árkot az Atlanti-óceánban, a Szunda-árkot az Indiai-óceánban, a Grönlandi-tengert az Északi-Jeges-óceánban, a Déli-Szend-



vics-árkot a Déli-óceánban. Határozzátok meg a megnevezett objektumok mélységét. Töltsétek ki a táblázatot a füzetedben! Vonjatok le következtetést, hogy az óceánok közül melyik a legmélyebb és melyik a legsekélyebb.



Gondolkodjatok el! Miért nem azonosították a legmélyebb árkot az Északi-Jeges-óceánban?



A mélységmérés fő eszköze – a **visszhangszonda (szonár)** (141. ábra).

A visszhangszonda működési elve egy ultrahangos jel kibocsátásán alapul, amelyet a vízbe bocsátanak, és az visszaverődnek a tengerfenékről. Az adatok azonnal átkerülnek a képernyőre.

Mindamellett, hogy a visszhangszonda pontosan meg tudja határozni a mélységet, segítségével tájékozódni lehet a tengerfenék domborzati jellemzőiről, sőt a halak elhelyezkedését is meghatározhatja.



141. ábra.  
Visszhangszonda

**4. Milyen részei vannak a Világóceánnak.** Az óceánokban megkülönböztetik a **tengereket** – az óceán azon részeit, amelyek víztulajdonságban, áramlatokban és szerves életben különböznek tőle. Vannak beltengerek és peremtengerek. A **beltengerek** messze benyúlnak a szárazföld belsejébe, és szorosok kötik össze az óceánokkal. A **peremtengereket** az óceánoktól szigetek vagy fenékegyenetlenségek választják el az óceántól.



Keressétek meg a tengerek térképén: az Arab, Balti, Földközi, Sargasso, Fekete, Azovi, Északi és Japán tengereket. Figyeljétek meg földrajzi helyzetüket, és osszátok fel ezeket a tengereket bel- és peremtengerekre.



Tudjátok meg, melyik tenger van a legközelebb településeitekhez. Melyik óceán része? A méretarány segítségével határozzátok meg egyenes vonalban a tenger távolságát a településeitektől.

• A féltékék domborzati térképén található mélységi skála alapján határozzátok meg, melyik tenger mélyebb – a Fekete vagy a Balti.



Az **öböl** – az óceán vagy a tenger része, amely mélyen a szárazföldbe ékelődik, de szabad vízcserét folytat a víztest fő részével.

A víz tulajdonságait, áramlatait és élőlényeit tekintve az öböl alig különbözik az óceántól. A Világóceán legnagyobb öblei a Bengáli, Mexikó és Guineai.



A QR-kód segítségével keressétek meg a Vizcayai, Bengáli, Mexikó, Guinea, Alaszka, Nagy-Ausztráliai és Hudson-öböl helyét (az óceánt, amelyhez tartoznak).



A **szoros** – a szomszédos víztesteket összekötő és szárazföldi területeket elválasztó víztér.

Például a Gibraltári-szoros összeköti a Földközi-tengert az Atlanti-óceánnal, és elválasztja Európát és Afrikát.



A Bering-szorosnak nagyon érdekes földrajzi fekvése van. A földrajzi térkép alapján határozzátok meg, mely óceánokat, tengereket köti össze, és mely kontinenseket, világrészeket, félszigeteket, országokat választja el.

**Földrajzi rekordok.** A szorosok között vannak rekorderek. A leghosszabb – a Mozambiki, a legszélesebb és legmélyebb – a Drake, a legsekélyebb – a Kercsi.

**5. Milyen szigetek vannak az óceánban.** Az óceán legnagyobb szárazföldi területei – a kontinensek (földrészek). *Hány kontinens van a Földön? Mutassátok meg a térképen, és nevezzétek meg őket.*



Viszonylag kis területek, minden oldalról vízzel körülvéve – a **szigetek**.

Képződésük szerint a szigetek lehetnek kontinentálisak, vulkáni eredetűek és korallszigetek. A **kontinentális** szigetek egykor a szárazföld részei voltak, és a földkéreg mozgása miatt váltak el egymástól. Általában meglehetősen nagyméretűek (142. ábra). A **vulkanikus** szigetek az óceán- és tengerfenekén vulkánkitörések eredményeként jöttek létre. Kicsik és csoportokba rendeződnek (143. ábra). A **korallszigetek** szintén kicsik, és a korallpolipok élettevékenységének eredményei (144. ábra).



142. ábra. Kontinentális sziget



143. ábra. Vulkanikus sziget



144. ábra. Korallsziget

Az egymáshoz közel fekvő szigetek csoportját *szigetcsoportnak* nevezzük. A szigetcsoporton belül a szigetek szerkezete és eredete mindig azonos. A kontinentális szigetekre példa lehet a Kanadai sarkvidéki szigetcsoport. A Hawaii-szigetek vulkáni eredetűek, a Bahamák pedig korallszigetek.



Keressétek meg a térképen Grönlandot, Madagaszkárt, Hawaiiit, Nagy Korallzátonyt, Kuril-szigeteket, a Bahamákat, a Kanadai sarkvidéki szigetvilágot, és derítsétek ki eredetüket (szárazföldi, vulkanikus, korall). Kutassátok ki, hogy a Világóceán melyik részén található a legtöbb korallsziget, és miért.



A **félsziget** olyan földdarab, amelyet három oldalról víz vesz körül, a negyedik oldalon pedig a szárazföld meghosszabbodása (145. ábra).

A félszigetek főként a szárazföld egyes részeinek süllyedése vagy a tengerfenék egy részének megemelkedése következtében jönnek létre. A Föld legnagyobb félszigetei – az Arab és a Hindusztáni. Európa legnagyobb félszigete a Skandináv-félsziget, Ukrajna legnagyobb félszigete pedig a Krím-félsziget (146. ábra).



145. ábra. Félsziget



146. ábra. Krím-félsziget

**6. Mit árul el az óceánok térképe.** Az óceánok térképe főleg égszínkék árnyalatokkal van ábrázolva. Ezek az árnyalatok az óceán különböző mélységeinek megjelenítésére szolgálnak.

A térkép jelmagyarázatában mélységi skála található, amely a „minél mélyebb, annál sötétebb” elv szerint épül fel. Mellettük számjelek vannak. A térképen óceáni áramlatok, mélytengeri árkok láthatók. Az ilyen térképeket néha kiegészítik az ásványkincsek, az óceánok állat- és növényvilágának hagyományos jelöléseivel.



Figyeljétek meg a magasságok és mélységek méretarányát a féltekék domborzati térképén. A féltekék domborzati térképe segítségével képzeletben utazzatok át az Indiai-óceánon az Egyenlítő mentén, és határozzátok meg, hogyan változnak a mélységek.



Hogyan nevezik a domborzati térképen az azonos mélységű helyeket összekötő vonalakat? Válasszátok ki a megfelelőt a felkínált lehetőségek közül: a) izotermák; b) szintvonalak; c) izohiéták; d) izobátok.



Az óceánok és tengerek mélységének ábrázolásához a domborzati térképeken **izobátokat** (összekötik az azonos mélységű pontokat) és színárnyalatokat használnak.

**Dolgozzunk a térképekkel.** Jelöljétek meg a következő objektumokat a világ vázlat térképén:

tengerek: Fekete, Azovi, Földközi;

szorosok: Kercsi, Gibraltári, Magellán, Bering;

öblök: Biscayai, Bengáli;

szigetek: Brit, Grönland, Madagaszkár, Dzsarilhacs;

félszigetek: Skandináv, Krími, Arab, Hindusztáni;

árkok: Mariana-árok.



Tegyetek utazást a világ körül, a Fekete-tengertől indulva nyugat felé. Rajzoljátok meg az útvonalat egy vázlat térképen, írjátok be az összes víztestet, amelyen keresztül kell „utazni”.

• A megadott földrajzi objektumok közül válasszátok ki azokat, amelyek az óceán részét képezik: folyó, mocsár, öböl, gleccser, tó, szoros, tenger.



Jellemezzetek egy óceánt a vázlat szerint:

1. Az óceán neve.
2. Melyik féltekén található.
3. Milyen kontinensek partjait mossa.
4. Milyen tengerek, öblök, szorosok képezik.
5. A legnagyobb szigetek a határain belül.

## Röviden a lényegről

A világóceán a hidroszféra fő része. Öt óceán van a földgömbön: Csendes, Atlanti, Indiai, Déli, Északi-Jeges. Az óceánokban tengereket, öblöket és szorosokat különböztetnek meg. A földrajzi elhelyezkedéstől függően a tengereket bel- és peremtengerekre osztják. Keletkezésük szerint háromféle sziget létezik: kontinentális, vulkanikus, korall.

## Ellenőrizzük magunkat

1. Hány óceán van a Földön? Nevezzétek meg őket, és mutassátok meg a térképen.

2. Miben különböznek a peremtengerek a beltengerektől? Mondjatok példákat perem- és beltengerekre!

3. Milyen keletkezésű a Világóceán legtöbb szigete?

4. Játsszatok játékot az osztálytársakkal. Magyarazzátok el az egyik félsziget fekvését anélkül, hogy megneveznétek. Melyikötök a legjobb térképszakértő?



5. Párosítsátok a világ óceánjainak egyes részeiről készült képeket a nevükkel!



A óceán

Б тenger

В csatorna

Г öböl

Д szoros

6. Értékeljétek a tevékenységet az órán. Nevezzetek meg három mozzanatot, amit jól csináltatok, és javasoljatok olyan tevékenységet, amely javítja a következő óra munkját.



### Tudjátok-e, hogy...

Egyedi a Sargasso-tenger, melyet „partok nélküli tengernek” is neveznek. A tenger határait az óceáni áramlatok határozzák meg. Egyes esetekben a tengereket öblöknek nevezik. Például a Mexikói-öböl Észak-Amerika partjainál valójában tenger. Öblöknek még akkor nevezték el, amikor ezt a vízteret még nem vizsgálták meg kellőképpen. Így rögzítődött az „öböl” elnevezés.

## 38.§ Milyen tulajdonságai vannak a Világóceán vizének

Ha meg akarsz tanulni valamit a tengerről,  
a tengeren kell lenni, különben lehetetlen!

*Maria Parr norvég gyermekíró*

- ▶ *Hogyan jellemezhető a tengervíz?*
- ▶ *Miért sós a tengervíz?*
- ▶ *Befagy a tengervíz?*

### 1. Milyen hőmérsékletű az óceánok vize.



A világóceán vizeinek fő tulajdonságai a hőmérséklet és a sótartalom.

Az óceánok vizeinek hőmérséklete nem mindenhol egyforma és a függ a földrajzi fekvéstől. A legmelegebb vizek a forró éghajlatú szélességi köröknél vannak (+27...+28 °C), mert itt a legnagyobb a napsugarak beesési szöge.

Az északi és déli sarkvidéken csak -1...-2 °C-ig melegszik fel a víz. Itt van a leghidegebb. Ezen a hőmérsékleten az édesvíz

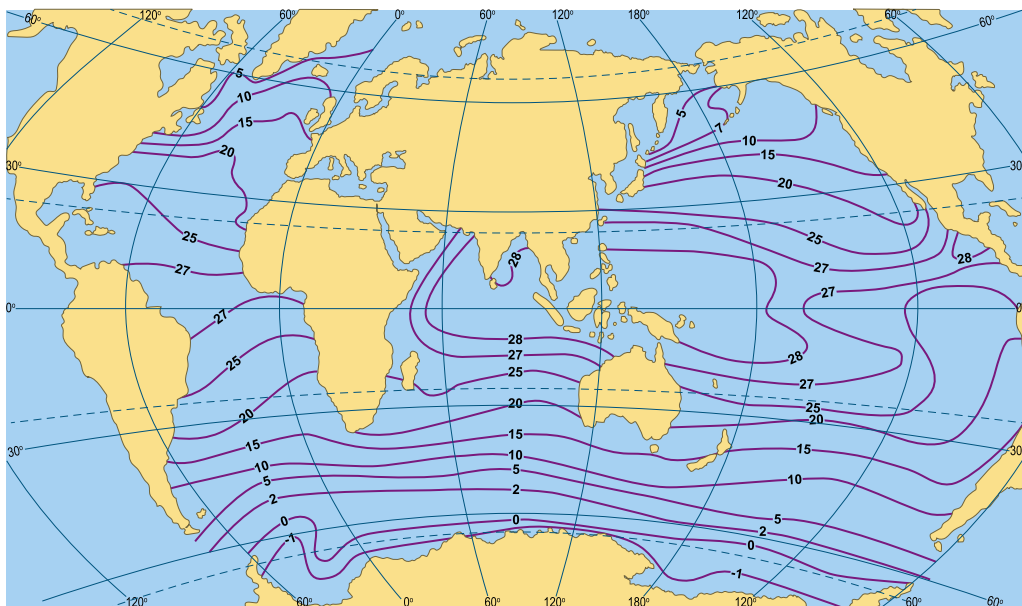




megfagy, de a sós tengervíz nem. Az átlagos vízhőmérséklet a Világóceán felszínén – közel  $+17,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ .



Elemézték a „A felszíni vizek hőmérsékletének változása a Világóceánban” diagramot (147. ábra). Emlékezzetek vissza, mik az izotermák. Hogyan változik a felszíni víz hőmérséklete a Csendes-, az Atlanti- és az Indiai-óceánban? Milyen hőmérsékletűek az óceánok vizei Európa partjainál? Gondolkozzatok el és nevezzétek meg a világ óceánjaiban a felszíni vizek hőmérsékletváltozásának egyéb okait a földrajzi fekvésen kívül.



147. ábra. A felszíni vizek hőmérsékletének változása a Világóceánban

A víz, mint anyag sajátos tulajdonsága, hogy képes lassan felmelegedni és lassan lehűlni. Az óceán hatalmas mennyiségű hőt halmoz fel, és szabályozza a felszíni levegőrétegek hőmérsékletét.

A Világóceán vizeinek hőmérséklete különböző helyeken nem azonos. A víz a leginkább a szubtrópusi, trópusi és a szubekvatoriális szélességi köröknél melegszik fel. Itt egy magas légnyomású terület található. Az év legtöbb napján ezeken a területeken változóan felhős az ég, napos idő uralkodik. Itt nyeli el az óceán 1 cm vastag felső vízrétege a felszínét érő napenergia 94%-át, ami a felszínről a mélybe továbbítódik. Az óceánok felszíni vízrétegének hőmérséklete napközben és évszakonként is változik.

A partok közelében és az óceánok középső részein a víz hőmérséklete nem azonos. Nyáron a szárazulat a hőjének egy részét



a környező vizeknek adja le, télen pedig lehűl és lehűti a szomszédos vízterületeket is. Ezért az óceánok középső részein a felszíni vízréteg hőmérséklete nyáron alacsonyabb, télen magasabb, mint a szárazföld partjainál.

● Szerintetek, az óceánvíz hőmérséklete változik a mélységgel? A választ indokoljátok meg. Hozzatok fel ismert példákat.

A víz hőmérséklete a mélység függvényében is változik. 200 m mélyséig a víz hőmérséklete évszaktól függően változik: nyáron melegebb, télen hidegebb a víz. A napsugarak azonban csak a felső, mindössze néhány méter vastag vízréteget melegítik fel. Ebből a rétegből a víz állandó keveredése következtében adódik át a hő. 1000 m-nél nagyobb mélységben a hőmérséklete mindig 2–3 °C, 4000 m mélységben pedig körülbelül 0 °C, majd ismét melegedni kezd és a Mariana-árok alján – +4 °C.

**Földrajzi rekordok.** Vannak helyek a világóceánban, ahol forró víz jön fel a földkéreg repedéseiből. Az egyik ilyen forrásnál, a Csendes-óceán alján a hőmérséklet eléri a +400 °C-ot.

● Hogyan magyarázzátok meg a kifejezést, hogy „a parton állunk, és érezzük a tenger felől fúvó szél sós illatát”? Mit gondoltok, miért van sós íz a levegőben?

**2. Miért sós a tengervíz?** A víz – jó oldószer. A természetben nincs víz a benne oldott anyagok nélkül. Igen, a Világóceán vizei sok olyan kémiai elemet tartalmaznak, amelyek a földkéregben találhatóak.

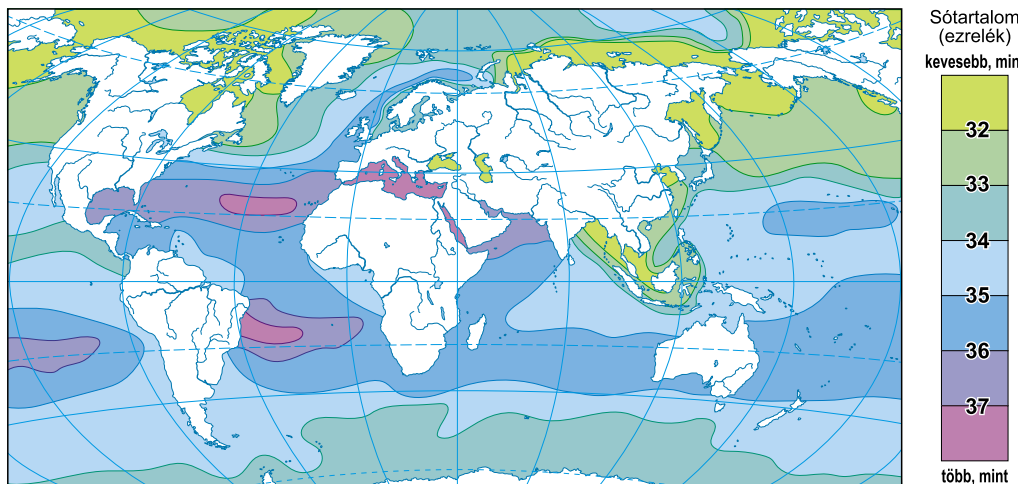
A konyhasó – a leggyakoribb sóoldat a tengervízben. Ezért az íze – keserűen sós. Az ember nem ihat ilyen vizet. Hajózás idejére az emberek nagy mennyiségű friss vizet visznek magukkal.



Az 1 liter (kg) vízben oldott anyagok mennyiségét **sótartalomnak** nevezzük.

Egy liter óceánvízben átlagosan 35 g különféle anyag, azaz 3,5%-a van feloldva. De a sótartalmat általában nem századrészekben, hanem ezredekben fejezik ki. Egy szám ezred részét ezreléknek (ppm-nek) nevezzük, és ‰-vel jelöljük.

Ezért a világóceán vizének átlagos sótartalma 35 ‰. A tengervíz sótartalma azonban számos tényezőtől függ, ezért nem lehet állandó. Különböző tengerekben a víz sótartalma nem azonos (148. ábra). A beltengerek vize, a beömlő folyók vizeivel keveredve kevésbé sósak.



148. ábra. A Világóceán felszíni vizeinek sótartalom-megoszlása

Például az Azovi-tengerben a víz sótartalma csak 10–12 ‰, a szomszédos Fekete-tengerben pedig 17–22 ‰. A Vörös-tenger legsósabb vize 41 ‰. A peremtengerek sótartalma majdnem megegyezik azon óceánvizek sótartalmával, amelyeknek részét képezik. *Hogyan magyarázzátok?*

A Világóceán vizének sótartalmát befolyásolja a párolgás, a csapadék mennyisége, a tengerekbe és óceánokba ömlő folyók édesvizei, valamint az áramlatok. A sarkvidékeken az óceánok vizét a jég olvadása sótalanítja, így ott a sótartalom 31–33 ‰. A sótartalom szinte nem változik a mélységgel.



Találjátok ki, milyen hőmérsékleten fagy meg az óceán vize. Miért nem fagy meg 0 °C-on?

A tengervíz fagyáspontja a sótartalmától függ: minél magasabb a víz sótartalma, annál alacsonyabb a fagyási hőmérséklet. A sós víz -2...-4 °C hőmérsékleten megfagy és jeget képez. A tengeri jég sűrűsége kisebb, mint a tengervíz sűrűsége. Ezért az úszó jég 1/7–1/10-része a víz felszíne fölé emelkedik. Helyenként nagy kiterjedésű jégmezők vannak. A szél és az áramlatok hatására mozognak – sodródnak.

A jég nagy része a sarkvidékeken helyezkedik el. A jéggel borított területek mérete nyáron csökken. A jég az Antarktiszról és a nagy északi szigetekről (például Grönlandról) is a Világóceánba kerülnek. A szárazföldről mozgó gleccserek a vízbe csúsznak. Az ilyen jég jéghegyeket képez – óriási úszó hegyeket (149. ábra).



Egészítsétek ki a mondatokat úgy, hogy törvényszerűséget állapítsátok meg a sótartalom és az óceánvizek fagyáspontja közötti arányban: *Minél magasabb az óceánvíz sótartalma, annál...*



Olvastatok a víz sótartalmának okairól. Állapítsátok meg, melyik befolyásolja a sótartalom csökkenését, és melyik növeli.



149. ábra. Úszó jéghegy

- Tudjátok meg, mely tengerek a legsósabbak a világon (2-3 példa), és írjátok le a füzetbe a jelenség lehetséges okait.

## Röviden a lényegről

A világóceán vizeinek fő tulajdonságai – a hőmérséklet és a sótartalom. A hőmérséklet az egyenlítőtől a sarkokig, valamint a mélységtől függően változik. A Világóceán vizeinek átlagos sótartalma 35 ‰, és szinte nem változik a mélységgel.

## Ellenőrizzük magunkat

1. Miért nem azonos a felszíni víz hőmérséklete a világóceán különböző részein?
2. Hogyan és miért változik a tengervíz hőmérséklete a mélységgel?
3. Miért van keserűen-sós íze a tengervíznek?
4. Nevezzétek meg az óceánvíz sótartalmát befolyásoló tényezőket!
5. Milyen veszélyeket rejtene a jéghegyek az óceánban, és hogyan lehetséges a felhasználásuk?
6. Értékeljétek az órán végzett munkát a következő mondatok kitöltésével: *Ma megtudtam... Bonyolult volt... Érdekes volt... Azt akarom...*

## 39.§ Mozog-e a víz a világóceánban

Nézd az óceánt, ez nem egy élőlény?  
Néha mérges, néha szelíd!

Verne Gyula francia író,  
a tudományos-fantasztikus  
irodalom egyik alapítója

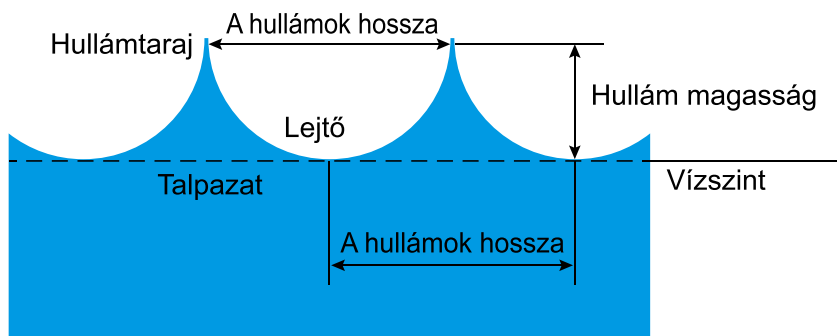
- ▶ Minek eredményeként képződnek hullámok a víztereken?
- ▶ Emlékezzetek vissza, mit tudtok a Föld állandó szeleiről.

**1. Nyugodt-e az óceán.** Az óceán sosem nyugodt. A benne lévő víz folyamatosan mozog és hullámszik. A tengerekben és óce-



ánokban többféle vízmozgás létezik: hullámozás, cunami, dagály, árapály, áramlások.

A **hullámozás** – a szél hatására keletkezik. Mozgás közben a víz nem vízszintes irányban mozog, hanem forgó mozgásokat végez (150. ábra). Erős széllel magasabb hullámok képződnek, így nagyobb a pusztító erejük. A széllekeések mintha ránehezedenének a víz felszínére, és hullámokat keltenek, amelyek néha több méteres magasságot is elérhetnek.



150. ábra. A hullámok szerkezetének vázlata

Ha a szél a part felől fúj, és a part közelében nagy a mélység, az elúzheti a felforrósodott víztömegeket, és helyettük a nagy mélységből hideg vizek emelkednek fel. A hullámok pusztító és építő munkát végeznek. Egyes helyeken a kőzeteket rombolják, másutt a megsemmisült részecskéket lerakják. Így jönnek létre a strandok homokból és kavicsokból (151. ábra).



A **kavicsok** – 10–100 mm méretű kemény sziklatöredékek, amelyeket a folyók vagy tengerek vize görgetett és többé-kevésbé lecsiszolt.

A Csendes-óceánon gyakran felbukkanó és Japán partjait elérő hullámok – a **szökőárak (cunami)**, amelyek víz alatti földrengések, valamint víz alatti vulkánok kitörése során keletkeznek. A szökőárak sebessége 50–1000 km/h. Magasságuk a nyílt tengeren általában nem haladja meg az 1 métert 100–200 km hosszú hullámnál. Viszont, amikor egy ilyen hullám eléri a sekélyvízű partokat, magasságuk gyorsan megnövekszik és eléri a 40 m-t.

A partra csapódó óriási vízhullámok hajókat zúznak, épületeket rombolnak le, és visszavonulva mindent az óceánba sodornak, ami az útjukba kerül (152. ábra).



151. ábra. Homokstrand



152. ábra. A szökőár (cunami) következményei



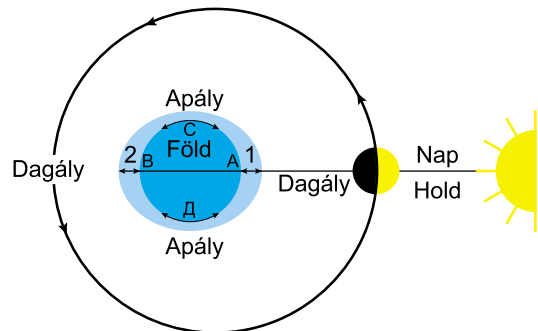
Tudjátok meg, hogyan kell lefordítani a cunamit japán nyelvről. Miért kapta nevét a jelenség egy japán eredetű szótól?

**Ez érdekes!** Nézzetek meg egy videót a szökőárakról. Mely országok szenvednek leginkább ettől a jelenségtől?



**2. Dagály és apály.** A tengerek partján élő emberek tudják, hogy hatóránként változik a tengerszint: naponta kétszer emelkedik és kétszer csökken.

Úgy tűnik, a tenger lélegzik. Ezt az árapály-jelenséggel – *apály* és *dagály* magyarázzák. Főleg azért fordulnak elő, mert az óceánok és tengerek víztömegeit a Hold, kisebb mértékben a Nap vonzza (153. ábra). A nyílt óceánon az árapály magassága eléri az 1 métert, és a part közelében növekszik. Amikor belép egy tölcsér alakú öbölbe, a dagály magassága többszörösére nőhet. A Fundy-öbölben (Észak-Amerika) a dagály akár 18 m magas, a Fehér-tengeren pedig 12 m is lehet.



153. ábra. Dagály és apály

Az árapály-hullámok erejét az árapály-erőművek villamosenergia-termelésére használják.





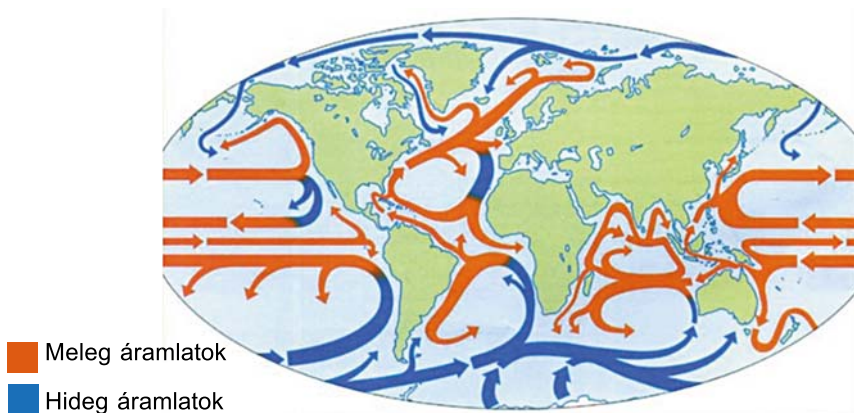
**Ez érdekes!** Ismerkedjete meg az árapály-erőmű működésével.



**i** „A Nautilus tengeralattjáró zátonyra futott a Torres-szoroson való átkelés közben. – Ma január negyedike van – mondta Nemo kapitány –, öt nap múlva telihold lesz, és nagyon meg fogok lepődni, ha bolygónk kedves társa nem emeli fel a vizet, és ezzel nem tesz nekem olyan szívességet, amit nem fogadok el senkitől, kivéve őt” (Jules Verne „20 ezer mérföld a tenger alatt”). Milyen segítségről beszélt a kapitány?

**Földrajzi rekordok.** A legmagasabb dagályhullám magassága a Fundy-öbölben van, Észak-Amerika keleti partjai közelében. 18 métert is elérhet! Ezt az „Az óceán lehelletének” nevezték el.

**3. Óceáni áramlatok.** A Világóceánban a víz folyamatosan mozog. A víz vízszintes mozgását, amelynek fő oka az állandó szél, óceáni áramlatnak nevezik. Különös folyók ezek az óceánban, kevésbé mozgékony vizek között folynak. Ezeknek a vízfolyamoknak a szélessége elérheti az ezer kilométert, a hosszuk – több ezer kilométert. A legtöbb áramlat állandó szelek hatására jön létre, amelyek a vizet egy bizonyos irányú mozgásra kényszerítik (154. ábra).



154. ábra. Az óceáni áramlatok sémája a Világóceánban

A rák- és baktérióktól folyamatosan az egyenlítőig fúvó paszszátszelek az Atlanti- és a Csendes-óceán Északi- és Déli-passzátszél áramlatait alkotják, amelyek nyugatról keletre keresztezik az óceánokat. A mérsékelt szélességeken nyugatról keletre fúvó állandó szelek az Észak-atlanti-óceáni és az Észak-csendes-óceáni áramlatok megjelenését okozzák. A Déli-féltekén a szelek hatására kialakul a Föld leghatalmasabb áramlata, a Nyugati-Szél-áram-



lat, amely három óceán vizét köti össze. Keressétek meg ezt az áramlatot a térképen. *Melyik óceánok vizét köti össze?*



Az internet segítségével állapítsátok meg, hogy a Föld melyik vidékét nevezik „üvöltő negyveneseknek”. Mi magyarázza ezt a nevet?

Az óceáni áramlatok az óceán azon területeiről való vízáramlás eredményeként is keletkeznek, ahol a víz szintje magasabb. Például a passzátszelek Észak-Amerika partja mentén észak felé hajtják a vizet a Mexikói-öbölbe és a Floridai-szorosba. Így jön létre a hatalmas Golf-áramlat.

A Golf-áramlat folytatása az Észak-atlanti áramlat, amely meleg vizeket hoz Európa partjaihoz. Hatással van Európa éghajlatára, melegebbé teszi. *Keressétek meg a Golf-áramlatot a térképen.*

Megkülönböztetnek meleg és hideg áramlatokat. Ha az áramlat vízhőmérséklete magasabb, mint az őt körülvevő óceánvizek hőmérséklete, akkor melegnek, ha pedig alacsonyabb, akkor hidegnek számít. A Golf-áramlat és a passzátszelek melegnek, a Labrador- és a Nyugati-szél áramlatok pedig hidegek. A térképeken a meleg áramlatok irányait piros nyilak, a hideg áramlatok irányait kék nyilak jelölik.



Tekintsétek meg az óceánok térképét az atlaszban, és keressétek meg egyenként az ebben a bekezdésben említett áramlatokat. Milyen színnel vannak jelölve a térképen? Mely áramlatokról hallottatok már, és melyekről értesültétek először? Milyen érdekes információkat tudtok megosztani barátaitokkal az áramlatokról?

Az áramlatok szerepe az óceánok életében óriási. Hőt szállítanak, táplálékot az élő szervezetek számára, és vándorlási útvonalak a tengeri állatok számára. Az áramlatok befolyásolják a partvidékek éghajlatát.



*Szkenneljétek be a kódot és játsszatok.*



1. Подивіться 1. Figyeljétek meg a féltekék domborzati térképének jelmagyarázatát. Hogyan értelmezhető a meleg és a hideg áramlat?

2. Figyeljétek meg a glóbuszt, és keressétek meg az áramlatot, amellyel körbeutazhatjátok a Földet. Mi a neve?

3. Egy bankjegyet tartalmazó üveget találtak a Mexikói-öbölben. Kövessétek a térképen, hová juthat el. Találjatok érdekes történeteket a „palackpostáról”.

4. Gondolkodjatok el a hasonlóságokról és különbségekről a szél általi hűlámok és az óceáni áramlatok kialakulása között.



Írjatok jellemzést a Golf-áramlatról (I. csoport) és Labrador-áramlatról (II. csoport) a vázlat szerint (használjatok atlaszt):

1. Meleg vagy hideg áramlat. 2. Melyik óceánban található. 3. Milyen irányba halad. 4. Mely kontinensek partjai közelében halad el.



A szükséges műszerek segítségével mérjétek meg a glóbuszon a Nyugati-szelek-áramlat hozzávetőleges hosszát. Hasonlítsátok össze az egyenlítő hosszával.

## Röviden a lényegről

A víz mozgásának típusai az óceánban – hullámok, óceáni áramlatok, árapályok, szökőárak. A vízfelszín ingadozását a szélláti hullámok okozzák. A szökőárak fő okai a víz alatti földrengések és a víz alatti vulkánok kitörései. A Hold és a Nap gravitációs erejének hatására árapályok következnek be. Az óceáni áramlatok többnyire az állandó szelek hatására alakulnak ki. Vannak meleg és hideg áramlatok. Az áramlatok rendszerei egyfajta zárt köröket alkotnak.

## Ellenőrizzük magunkat

1. Milyen vízmozgásokat ismertek a Világóceánban?
2. Miben különbözik a szökőár a szél általi hullámoktól?
3. A Föld mely területeit érintik leginkább a szökőárak? Miért jelennek meg ott ezek a hullámok?
4. Mi az árapály oka?
5. Mi a szerepe az állandó szeleknek a tengeráramlatok kialakulásában?
6. Mely áramokat tekintünk melegnek és melyeket hidegnek?
7. Nevezetek meg három mozzanatot, ami jól sikerült az órán, javasoljatok olyan tevékenységet, amely javítja a munkát a következő órán.



## Tudjátok-e, hogy...

A Világóceán leghatalmasabb áramlása a Nyugati-szél áramlat (30 000 km hosszú, körülbelül 1 000 km széles), amely 200-szor több vizet szállít, mint a világ összes folyója.

Az elmúlt 40 év legerősebb szökőára 2004-ben volt, amely Dél-Ázsia partjait érte, és egy 9-es erősségű földrengés okozta. Az árapály magassága a Fekete-tengeren nem haladja meg a 10 cm-t.

## 40.§ Miben gazdag a Világóceán és hogyan használja az ember ezeket az erőforrásokat

A tengernek néha jó, néha rossz jelleme van,  
és lehetetlen megérteni miért. Hiszen csak a felszínét látjuk  
De ha szereted a tengert, akkor nincs jelentősége.  
Akkor elfogadod a rosszat és a jót is...

*Tove Jansson finn író*

- ▶ Miért nevezik az óceánt az „élet bölcsőjének” és az „időjárás konyhájának”?
- ▶ Emlékezzetek vissza, milyen az óceánfenék domborzatának felépítése.

**1. Aki az óceánokban és a tengerekben él.** Az óceánok és a tengerek – az egész élővilág bölcsője a Földön. A növény- és állatviláguk igen változatos (155. ábra). Számos emlős (bálnák, delfinek, fókák, rozmárok, medvefókák) és több ezer halfaj, puhatestűek, rákfélék, hínárok és korallok élnek a vízében. Az élőfeltételek szerint a tengeri élőlényeket planktonra, nektonra és bentoszra osztják.



155. ábra. Az óceán élővilága

 A **plankton** (görögül – „vándor”) olyan kis élőlények csoportja, amelyek nem úsznak aktívan, hanem a hullámok és az áramlatok hordozzák őket. **Nekton** (görögül – „az, aki úszik”) – olyan állatok, amelyek önállóan úsznak a vízben, és akár jelentős távolságokat is megtehetnek. **Bentosz** (görögül – „mélység”) – az óceánfenék lakói: vagy befurakodnak a talajba, vagy az aljzaton mozognak, vagy hozzátapadnak.

 Összátok fel az óceán élőlényeit planktonra, nektonra és bentoszra: *halak, teknősök, puhatestűek, medúza, tintahal, cet, rákok, garnélarák, delfin, fóka, korallok, szivacsok, tengeri csillag.*

Az élő szervezetek az óceánokban egyenetlenül oszlanak el. Legtöbbjük a sekély tengerparti részen él. A parttól való távolság és a mélység növekedésével számuk csökken.

A mérsékelt szélességi körök a legkedvezőbbek a tengerek és az óceánok lakói számára. Az óceánokban és tengerekben élő összes szerves élővilág – a **biológiai erőforrások**.

 Figyeljétek meg a 156. ábrát, és vonjatok le következtetést arról, hogy a Világóceán milyen típusú erőforrásokban gazdag.



156. ábra. A Világóceán erőforrásai



Szkenneljétek be a kódot, nézzétek meg a videót és próbáljátok felismerni az óceán lakóit. Melyik csoporthoz tartoznak ezek a képviselők?



**2. Melyek a Világóceán ásványi és energiaforrásai.** Az óceán számtalan gazdagságot rejt. A víz már most is gazdagság, mert rengeteg különféle anyagot tartalmaz, amelyek közül a legtöbb a kősó. Az emberek megtanulták a sós víz sóatlanítását. Viszont ez egy drága eljárás, amely befolyásolja a sóatlanított víz költségét.



Nézzétek meg a videót a QR-kód segítségével. Javasoljátok a sós víz otthoni sóatlanításának módszereit. Próbáljátok meg elvégezni és rögzítsétek videóra.



Az óceánok és tengerek aljzatán gyakran találhatók nagy ásványkincs készletek: kőolaj és földgáz (157. ábra), amelyek főleg a selfeken koncentrálnak. Például a Perzsa-öböl, a Mexikói-öböl és az Északi-tenger gazdag kőolajban és földgázban. Az óceánok vízalatti méhéből vasércet és kőszén is bányásznak, az óceánfenékről pedig mangánt.



157. ábra. Kőolaj-platform

Nagy jelentőségük van az óceán energiaforrásainak. Ez az árapály és a hullámok energiája. A villamos áram előállításához árapály-erőműveket építenek. Folyamatban van az óceáni áramlatok energiatartalékainak felhasználására irányuló projektek kidolgozása is.

Az óceáni térségek a kommunikáció természetes útvonalai. Különféle rakományokat szállítanak tengereken és az óceánokon. Fontos jelentősége van a hajózás szempontjából a Szuezi és a Panama-csatornáknak. Keressétek meg ezeket a csatornákat a térképen.



A földrajzi térképeken a tengeri útvonalakat kék, szaggatott vonalakkal, a tengeri kikötőket pedig horgonnyal jelölik.

**3. Milyen gazdasági tevékenységet végez az ember a Világóceánon, és miért kell védeni.** A Világóceán nagy mennyiségű erőforrást tartalmaz. Az emberek régóta használ-



ják erőforrásait. Újabb értékek után kutatva ezzel egyidőben annak vizsgálatát is végzik. Az óceáni mélységeknek azonban még mindig sok rejtélye van. A Világóceán erőforrásai, bár hatalmasak, nem végtelenek. Ésszerűen kell őket kihasználni és védeni.

Az óceánt érő különféle hatások (hajózás, halászat, bányászat) következtében vizei erősen elszennyeződtek. A legveszélyesebb szennyező anyag a kőolaj, amely fúróplatformokról, kőolajszállító tartályhajók balesetei esetén kerül a vízbe. Mivel a kőolaj könnyebb, mint a víz, vékony filmréteget képez a felületén, ami az élő szervezetek pusztulásához vezet. Ezenkívül, a folyók számos káros anyagot és háztartási hulladékot is szállítanak az óceánba. Különösen veszélyesek a polimer anyagokból készült tárgyak (polietilén palackok, zacskók stb.). A tengeri állatok gyomrában gyakran találnak különféle tárgyakat, amelyeket az emberek dobtak a tengerbe.

Tehát, az óceánnak védelemre van szüksége. A tisztaságáért folytatott küzdelem sok ország közös ügye. Ehhez nemzetközi megállapodásokat kötnek, szakbizottságokat hoznak létre, amelyek célja, hogy megvédjék az óceánt a szennyeződéstől és a halak, bálnák és más élőlények ellenőrizetlen halászatától.



*Tudjátok meg, ki volt Jacques-Yves Cousteau, és mi volt a szerepe a világ óceánjainak tanulmányozásában.*



Végezzetek „ellenőrzést” a hűtőszekrényben. Milyen tengergyümölcsöt fogyasztotok? Nézzétek meg a csomagolását, és próbáljátok beazonosítani, melyik óceán rendelkezik ezekkel a biológiai erőforrásokkal.



Annak ellenére, hogy nagy távolságra élünk az óceánoktól, mi is kivehetjük részünket annak védelmében. Például oldjátok meg a javasolt problémát és magyarázzátok meg, hogyan befolyásolhatja a környezet, és különösen az óceán megőrzését.

Az iskolából hazafelé inni akartatok. Melyik italt választjátok: a) üvegben lévő italt; b) fémdobozost; c) műanyag palackot; d) italt rendelni egy pohárban egy kávézóban; e) itatókutat?

## Röviden a lényegről

A létezési feltételek szerint a tengeri élőlényeket planktonra, nektonra és bentoszra osztják. A mérsékelt szélességi körök a legkedvezőbbek a tengerek és az óceánok lakói számára. Az óceán a következő típusú természeti erőforrásokban gazdag: biológiai, víz, ásványi anyag, energia.

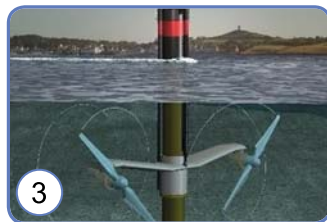




Az óceán nagyon érzékeny az ember gazdasági tevékenységre, ezért értékeit körültekintően kell felhasználni. Védelemre van szüksége a világ összes országának közös erőfeszítésével.

## Ellenőrizzük magunkat

1. Ha 1. Milyen erőforrásokban gazdag az óceán?
2. Mit neveznek az óceán biológiai erőforrásainak?
3. Hogyan használható fel a Világóceán vizei
4. Párosítsátok a képeket a Világóceán természeti erőforrásainak felhasználási módjaival.



**A** gyógyszerek gyártása

**B** villamosenergia-termelés

**C** halászat

**D** kőolajkitermelés

5. Mi a veszélye az óceánok vízszennyezésének?

6. A féltekék domborzati térképét használva tegyetek képzeletbeli utazást a Világóceánon keresztül. Mutassátok be a kőolaj- és a földgázlelőhelyek területeit az óceánban (Perzsa- és Mexikói-öböl, Északi-tenger). Keressétek meg a Szuezi- és a Panama-csatornát. Mi a jelentőségük a szállítások szempontjából?

7. Értékeljétek a munkát az órán. Milyen nehézségeket tapasztaltatok?



Végezzetek kutatást „Veszélyes állatok a világ tengeri strandjain”. Készüljétek fel kiselőadásra az órán.



Az óceánok világnapját június 8-án tartják. 2008-ban az ENSZ ezt a dátumot a hatalmas víztérségek napjának ismerte el. A cél a legfontosabb vízi óriások és más élőlények megőrzésében való aktív részvétel.

## 41.§ Mit tudunk a folyók életéről

A folyók – az éghajlat és a domborzat gyermekei.

*Aforizma*

- Emlékezzetek vissza, hogyan határozzák meg, hol van a folyó jobb partja, és hol a bal partja.
- Szerintetek az éghajlat mely jellemzői befolyásolják a legnagyobb mértékben a szárazulati víz mennyiségét?



**1. Mi tartozik a szárazulat vizeihez.** A szárazulat vizei közé tartoznak a folyók, tavak, felszín alatti vizek, mocsarak, gleccserek, örökfagy, mesterséges víztározók. A felszínen egyenetlenül helyezkednek el, mivel jelenlétük és mennyiségük függ az éghajlattól, a domborzattól és az emberi tevékenységtől (158. ábra).



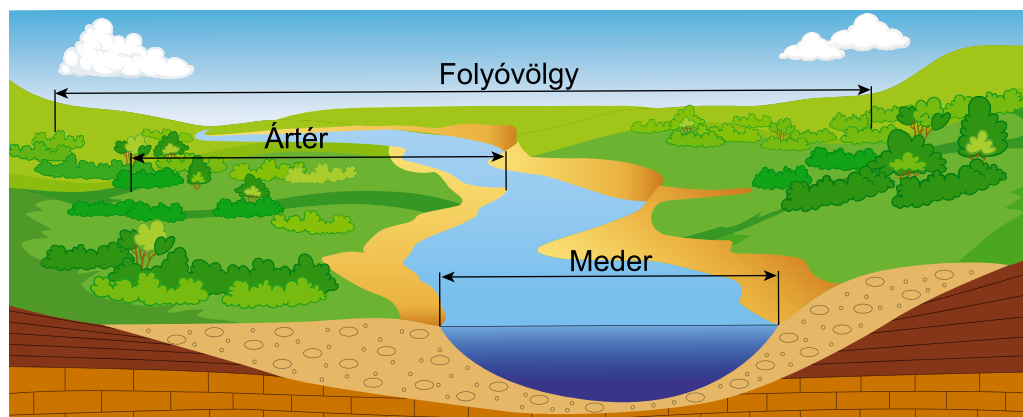
158. ábra. A szárazulat vizei

• Figyeljétek meg a 158. ábrát, és rajzoljatok egy sémát margaréta formájában a füzetbe. Helyezzétek a „Szárazulat vizei” címet a közepére. Írjátok be a vizek nevét a „szirmokba”. Emeljétek ki a környezetek vizeit más színnel.

**2. Mi a folyó és miből tevődik össze.** A folyók jelentős helyet foglalnak el a szárazföld vizei között.

 A **folyó** – természetes vízfolyás, amely az általa kialakított mélyedésben folyik, amelyet *medernek* neveznek.

A **meder** – egy szélesebb domborzati mélyedésben helyezkedik el, amely a forrásától a torkolatig terjed. Ez a *folyóvölgy* (159. ábra).

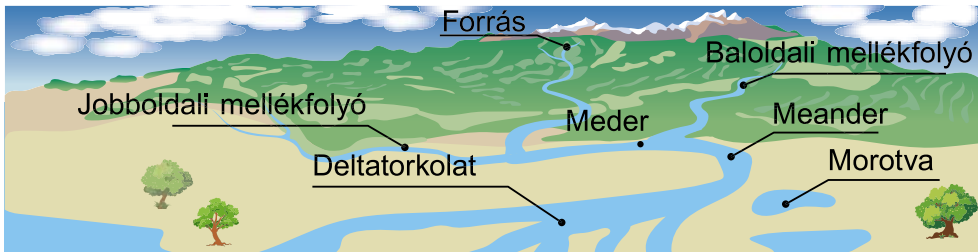


159. ábra. Folyóvölgy



**Ártérnek** nevezik a folyóvölgynek azt a vízszintes szakaszát, amely kétoldról a mederhez símul és a vízszint emelkedése esetén időszakosan vízzel van borítva.

A folyók nagyon különböznek egymástól – lehetnek nagyok és kicsik, szélesek és keskenyek, kanyargók és csendesek. Mindazonáltal mindegyiknek hasonló a felépítése. Minden folyónak van **forrása** – az a hely, ahol ered. Ez lehet forrás, tó, mocsár, gleccser. Azt a helyet, ahol egy folyó egy másik folyóba, tóba, tengerbe vagy óceánba ömlik – **torkolatnak** nevezik (160. ábra).



160. ábra. A folyóvölgy felépítése

A folyó a mellékfolyóival együtt olyan, mint egy szerteágazó fa. Együtt ezek egy folyórendszert alkotnak. Azt a területet, ahonnan a folyó és mellékfolyói összegyűjtik a vizet – **vízgyűjtőnek** nevezik. A világ legnagyobb vízgyűjtő medencéjével az Amazonas-folyó rendelkezik. A vízgyűjtő medencéket vízválasztók választják el egymástól, amelyek lehetnek hegységek vagy a domborzat kiemelkedései.

**Ez érdekes!** A szárazulati vizeket felszíni és felszín alatti vizekre osztják. A felszíniek a Föld vízburkának mindössze 0,02%-át teszik ki!



Figyeljétek meg a táblázatot, és párosítsátok a folyószerkezet elemeit a meghatározásukkal! Jegyezzétek meg őket!

| A folyó felépítésének elemei | Meghatározás                                                                  |
|------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| A Folyómedence               | 1. Hely, ahol egy folyó egy másik folyóba, a tengerbe vagy az óceánba ömlik   |
| B Vízválasztó                | 2. Hely, ahol a folyó kezdődik                                                |
| C Forrás                     | 3. A fő folyó a mellékfolyóival                                               |
| D Folyótrendszer             | 4. Az a terület, ahonnan a folyó a mellékfolyóival együtt összegyűjti a vizét |
| E Torkolat                   | 5. Vízyűjtők közötti határ                                                    |
| F Folyóvölgy                 | 6. Mélyedés a terepen, melynek alján a meder van                              |

**Földrajzi rekordok.** Az Amazonas rendelkezik a világ legnagyobb vízgyűjtő medencéjével. Keressétek meg ezt a folyót a térképen. A medence területe majdnem megegyezik Ausztrália szárazföldi területével.

Az Amazonas-medencéhez több mint 44 000 kisebb-nagyobb folyó tartozik, amelyek magasan az Andokban, valamint az Amazonas-alföldön és a Brazil-felföld lejtőin (161. ábra) folynak.



161. ábra. Az Amazonas vízgyűjtő medencéje (a képen kiemelve van)

**Dolgozunk a térképen.** Vannak folyók, amelyeknek van forrásuk, viszont nincsen torkolatuk, mert valahol „elvesznek” a homokban. Keressétek ilyen folyókat a térképen. Milyen egyezményes jellel jelölik őket?

A vázlattérképre jelöljétek fel a folyók nevét: Dnyeper, Duna, Gangesz, Nílus, Amazonas.



Ukrajna domborzati térképén keressétek meg: a Déli-Bug folyó forrását; a Dnyeper torkolatát; a Déli-Bug folyó medencéjét; a Dnyeper és a Déli Bug közötti vízválasztót.



Gyurmából, papírból, cérnából és egyéb tárgyakból készítsétek el csoportosan a folyórendszer modelljét. Ehhez gyurmából egy lapon ábrázoljátok a fő folyót, vékonyabb cérnaszálakkal csatlakoztassátok a jobb- és baloldali mellékfolyókkal. Jelöljétek egy vízésést függőleges eséssel. A torkolatnál helyeztetek el szigeteket, a folyó deltáját.

## Röviden a lényegről

A szárazulat vizei közé tartoznak a folyók, tavak, felszín alatti vizek, mocsarak, gleccserek, sokéves fagy, mesterséges víztározók. A szárazulati vizeket felszíni és felszín alatti vizekre osztják.

A folyó – egy általa alkotott mélyedésben folyó természetes vízfolyás. Minden folyó hasonló szerkezetű. A folyó fő részei a forrás, a torkolat és a mellékfolyók. A folyó mellékfolyóival együtt folyórendszert alkot.

## Ellenőrizzük magunkat

1. Mi tartozik a szárazulat vizeihez?
2. Milyen szárazulati vizek vannak a környéketeken?
3. Nevezzétek meg a folyó felépítésének elemeit!
4. Készítsetek a folyóról jellemzést „A folyó inspirál” címmel (műalkotásokból, tanulói munkákból).



5. Végezzetek kutatást **„Képzeltbeli utazás a folyón”** címmel. Tegyetek egy képzeletbeli kirándulást a Dunán a világ politikai térképének segítségével. Hány országon folyik keresztül? Most már értitek, miért nevezik a Dunát „Európa fő ütőerének”?

6. Mi nem világos számotokra ebben a témában? Szerintetek hol találhatók válaszok a felmerült kérdésekre?



### Tudjátok-e, hogy...

Az Amazonas-folyót nem mindig tartották a világ leghosszabb folyójának. A 19. század végéig ő volt a rekorder, de szinte az egész 20. században a leghosszabb folyónak a Nílust tartották. És csak a múlt század végén adták vissza ezt a „címet” az Amazonasnak. A világ leghosszabb folyói közé tartozik az Amazonas, a Nílus, a Mississippi, a Jangce és a Dnyeper Ukrajnában.

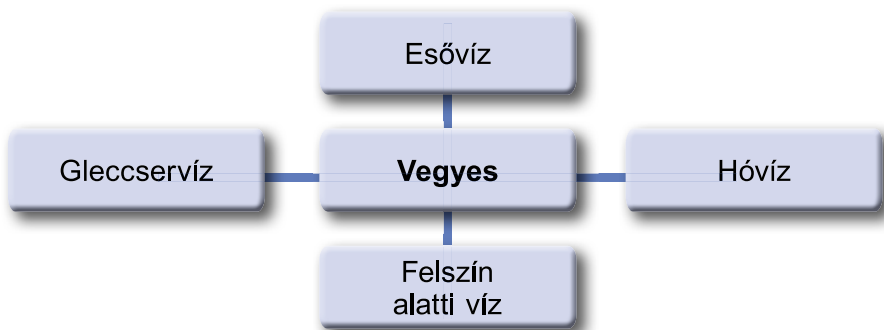
## § 42. A folyók „dolgoznak” és „táplálják” magukat

Minél mélyebb a folyó, annál kisebb a zaja.

*Michel Montaigne francia író  
és reneszánsz filozófus*

- ▶ Magyarázzátok meg, hogyan értitek Michel Montaigne kijelentését.
- ▶ Emlékezzetek vissza, milyen csapadékfajták vannak.

**1. Honnan kerül a víz a folyóba.** A folyó vízmennyisége megnövekedhet az eső, az olvadt hó, a gleccser és a felszín alatti vizek hatására. Az, hogy a folyót milyen víz **táplálja**, a földrajzi elhelyezkedéstől és az éghajlattól függ. A párás és meleg éghajlatú helyeken a folyók **esővíz** táplálással rendelkeznek. A mérsékelt szélességi körök folyóit tavasszal az **olvadt hó vizei** táplálják, a magas hegységekben eredőket pedig az olvadó **gleccservíz**. A száraz éghajlatú területeken a **talajvíz** fontos a folyók táplálásához. A világ legtöbb folyójára azonban a **vegyes** táplálás jellemző (162. ábra).

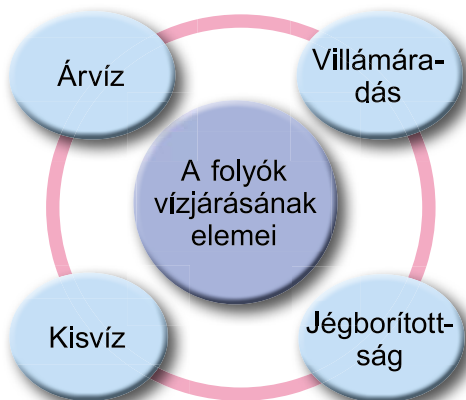


162. ábra. A folyók táplálása

- Gondolkodjatok el, milyen típusú táplálással rendelkeznek az Amazonas, Dnyeper, Amu Darja folyók (keressétek meg őket az éghajlati övezetek térképén; állapítsátok meg a domborzati térképen hol van a forrásuk).

**2. Azonos-e a folyók vízmennyisége egész évben.** A folyók vízmennyisége az év folyamán nem egyforma. A folyó vízszintjének évközi változását **vízjárásnak** nevezik. **Árvíznek** nevezik a folyó vízszintjének évenkénti, ugyanabban az évszakban történő emelkedését. A heves esőzések miatti hirtelen vízszintemelkedést **villámáradásnak** nevezik, ami a leggyakrabban nyáron fordulhat elő a mérsékelt éghajlati övezet folyóin. A folyó legalacsonyabb szezonális vízállását, amely nyáron és télen is megfigyelhető, **kisvíznek** nevezik. Ebben az időben a folyót főleg talajvíz táplálja (163. ábra).

Viszont vannak a Földön olyan folyók, ahol a víz mennyisége egész évben közel azonos. Például a Kongó-folyóban. Magyarázzátok meg ennek a jelenségnek az okát! A folyórendszer másik eleme a **jégborítottság**, amikor a folyó felszínét jég borítja. A jégborítottság időtartama a folyó földrajzi fekvésétől függ. A mérsékelt éghajlati övezet folyóiban több naptól több hétig vagy akár hónapig is eltarthat. A sarkvidéki és szubarktikus éghajlati övezetben sokkal hosszabb.



163. ábra. A folyók vízjárása

 Figyeljétek meg a 163. ábra diagramját. A folyó vízjárásának elemei: árvíz, villámár, apály, jégtakaró. Magyarázzátok meg, mikor figyelhető meg ilyen jelenség a településekhez közeli folyón!

Nézzétek meg a fényképet (164. ábra), és magyarázzátok el, hogy a folyórendszer mely elemei láthatók mindegyiken. Hogyan különböztették meg az árvízet a villámáradástól?



164. ábra. A folyó vízjárásának elemei





**3. Milyen munkát végeznek a folyók.** Ismeretes, hogy a folyó vize nem áll meg. Minden folyó folyik, elmosza a kőzeteket, szállítja és máshol lerakja. Ily módon a folyók háromféle munkát végeznek – a kőzetek rombolását, áthelyezését és felhalmozását. A legtöbb üledékképződés a folyó torkolatánál képződik. Így alakul ki a folyódelta. Egyes folyók deltái jelentős távolságokra képesek növekedni a tenger felé. A legnagyobb deltát az Amazonas-folyó hozta létre, amelynek területe több mint 100 000 km<sup>2</sup>. A folyódelták nagyon termékeny talajjal rendelkeznek, így ez hozzájárul a mezőgazdaság fejlődéséhez. *Emlékezzetek vissza, hogyan járult hozzá a folyódelták földjének termékenysége az ősi civilizációk, például Egyiptom és Babilon fejlődéséhez.*



Tudjátok meg, miért nevezik deltának a folyó torkolatánál elhelyezkedő és üledékeiből kialakult síkságot.

Ahol a folyó torkolatát állandóan az óceán vize önti el, ott tölcser-torkolat (esztuárium) fordul elő. A leghíresebb a La Plata torkolat a Parana folyón alakult ki Dél-Amerikában.



A **tölcser-torkolat** (esztuárium – lat. aestuarium „elárasztott folyótorkolat”) egy egyágú, tölcser alakú folyótorkolat, amely a tenger vagy az óceán irányába kitágul.



Figyeljük meg a térképeken (165., 166. ábra), hogy hol található az Amazonas és a Dnyeper folyó torkolata. Milyen sajátosságokat lehet megfigyelni ezeken a helyeken?



165. ábra. Az Amazonas deltája



166. ábra. A Dnyeper deltája

#### 4. Mi a különbség a hegyi és a síkvidék folyói között.

A víz folyásának jellege szerint a folyókat hegyi és síksági folyókra osztják. A hegyi folyók sodrása gyors (167. ábra), a síkságiaké pedig lassú. A síksági folyóknál a folyóvölgy széles, kanyargós, bolyongva számos kanyart képez, melyeket **meandereknek** neveznek (168. ábra).





167. ábra. Hegyi folyó



168. ábra. Síksági folyó

Sok folyó a hegyekben ered és a síkságon ér véget. Ezért a vízfolyásnak vegyes jellege van – hegyvidéki-síksági.

A mederben **zuhatagok**, vízesések fordulhatnak elő. A zuhatag a vízből kiemelkedő szilárd kőzettömbök. Mindig veszélyt hordoznak és akadályozzák a hajózást. Ha magas sziklaparkányról hullik alá a víz, **vízesés** képződik (169. ábra).

A világ legmagasabb vízesése a dél-amerikai Orinoco-folyó medencéjében található Angel-vízesés. Magassága 1054 m. Az észak-amerikai Niagara-vízesés pedig nagyon hangos. A zuhanó víz hangja 20 km távolságból is hallható.



169. ábra. Zuhatagok és vízesések kialakulásának sémája



Keressétek meg a féltekék domborzati térképén az Angel- és a Niagara-vízesést. Különböző információforrások felhasználásával készítsetek róluk érdekes prezentációt és mutassátok be az osztályban.



A **Dnyeperi-zuhogók** – gránit, gneisz és más kőzetek kiemelkedései a Dnyeper folyó medrében, Dnyipro és Zaporizzsija jelenkori városok között.

A Dnyiprogesz építése után a Dnyeper zuhatagait elöntötte a Dnyeperi-víztározó vize.



Miért van a síksági folyóknak lassú áramlása, a hegyi folyóknak pedig gyors? Miért eltérő a folyó folyásiránya a teljes hosszában? A domborzati térkép segítségével nyomon követhetitek, hogyan változik a Dnyeper folyásiránya Ukrajnán belül.



## Röviden a lényegről

A következő típusú táplálással rendelkeznek a folyók: esővíz, hólé, olvadt jégvíz, talajvíz, vegyes. A folyami vízjárás elemei: árvíz, villámáradás, apály, jégtakaró. A folyók háromféle munkát végeznek – a sziklák rombolása, szállítás és felhalmozás. Az vízfolyás jellege szerint a folyókat síksági és hegyi folyókra osztják. A folyók medrében zuhatagok, vízesések fordulhatnak elő.

## Ellenőrizzük magunkat

1. Яка 1. Melyik folyó folyik a településeken, vagy a legközelebb hozzá? Kövessétek a vízjárását az egész év folyamán.
2. Kövessétek nyomon a kapcsolatot a folyami táplálás típusa és az éghajlat között! Hozzatok fel példákat.
3. Magyarázzátok meg az ókori görög filozófus, Hérakleitosz mondását: „Nem léphetsz kétszer ugyanabba a folyóba.”
4. Értékeljétek a munkát az órán. Folytassátok a mondatot: *Megtudtam... A leginkább az érdekelt...*



### Tudjátok-e, hogy...

A Duna-deltában található Vilkovce városa, amelyet „ukrán Velencének” is neveznek. Miért kapta ezt a nevet a város? Keressétek meg és dolgozzátok fel a vele kapcsolatos információkat.

## 43.§ Hogyan keletkezik a tó

A tavak – a bolygó kék szemei.

- ▶ Magyarázzátok meg, hogyan lehet értelmezni a kifejezést, amely a paragrafus mottója.
- ▶ Emlékezzetek vissza, milyen vizek tartoznak a szárazulat vizeihez.
- ▶ Szerintetek miben különbözik a tó a folyótól?
- ▶ Mekkora a Világóceán vizeinek átlagos sótartalma?

**1. Milyenek lehetnek a tavak.** Блакитні Кék gyöngy, a bolygó kék szeme, a Földre hullott égbolt töredékei – így nevezik képletesen a tavakat. Ezek a nevek tükrözik az emberek hozzáállását a természet e képződményéhez.

Bolygónk összes tava a szárazulat mindössze 1,8%-át foglalja el. Az édesvízű tavak azonban csaknem 200-szor több édesvizet tartalmaznak, mint a világ összes folyója. Az olyan tavak, mint a Bajkál, a Nagy-tavak (Észak-Amerika), a Viktória stb., nagy édesvíztartalékokkal rendelkeznek.

A tavak különböző mérettel rendelkeznek. A Föld legnagyobb tava a Kaszpi-tenger. A múltban az óceánhoz kapcsolódva tenger volt, sós vize az óceánéhoz hasonló összetételű. Nagy területe és sós vize miatt nevezik tengernek. Vannak több négyzetméteres apró tavak is.

**2. Mit értünk tó alatt.** A földgömbön sok tó található és ezek egyenetlenül helyezkednek el.



A **tó** – vízzel teli természetes mélyedés, amely nem kapcsolódik közvetlenül tengerhez. A tavakat a **limnológia** tudományág vizsgálja.

A tó kialakulásához *két feltétel* szükséges: mélyedés (árok) és víz. A tavakat a folyókhoz hasonlóan légköri csapadék, földalatti- és folyóvizek táplálják. De nem minden tóba ömlik folyó, és nem mindegyikből ered folyó. Ennek megfelelően lehetnek **leflyásos** (amelyekből folyók erednek), és **leflyástalan** (nem ered belőlük folyó), valamint **átflyásos** (folyók beletorkollanak és erednek) tavak.



Keressétek meg a Bajkál-tavat és a Kaszpi-tengert Eurázsia térképén. Vizsgáljátok meg, hogy erednek-e folyók belőlük. A tavak közül melyik leflyásos és melyik nem?

A víz sótartalmától függően a tavak **édesvízűek** és **sósak**. A leflyásos tavakban általában édes, a leflyástalan tavakban sós a víz. A leflyástalan tavakban a folyók által hozott ásványi anyagok fokozatosan felhalmozódnak, a víz sós és keserű lesz. Ez azzal magyarázható, hogy a folyóvíz elpárolgása után az oldott sók visszamaradnak.

A víz sótartalma egyes tavakban nagyon magas. Ilyen tó, többek között, a Holt-tenger az Arab-félszigeten. Minden liter vize 275 g sót, azaz 275 ‰-t tartalmaz. A Holt-tengerbe nem lehet belefutni: a sóval telített víz nagy sűrűséggel rendelkezik, ami a felszínen tartja az embert. Néha halak beúsznak a Jordán folyóból a Holt-tengerbe, azonban néhány perc múlva elpusztulnak.



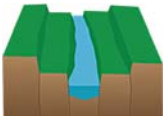
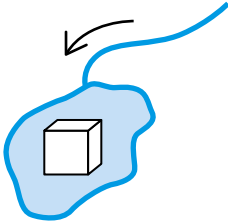
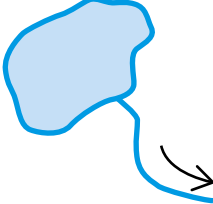
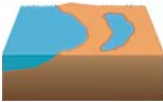
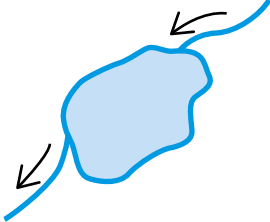
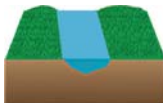
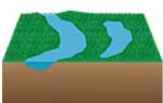
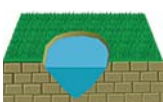
Figyeljétek meg a féltekék domborzati térképének jelmagyarázatát, és mondjátok meg, milyen egyezményes jelekkel jelzik a sós tavakat. Hozzatok fel érveket, melyik tó lesz sós – leflyásos vagy leflyástalan? Miért? Milyen egyéb tényezők befolyásolják a tavak sótartalmát?



Keressétek meg a Holt-tengert a féltekék domborzati térképén, hasonlítsátok össze sótartalmát a Világóceán vizeinek átlagos sótartalmával. Gondolkodjatok el, mi okozza a tóvíz ilyen magas sótartalmát. Leflyásos vagy leflyástalan tó?



**3. Hogyan keletkeznek a tavak medencéi.** A vízzel telített tavak medencéi többféleképpen alakulnak ki (170. ábra).

| TAVAK                                                                                 |                                                                                     |                    |                                                                                      |
|---------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| A tómedence képződése szerint                                                         |                                                                                     | A vízjárás szerint |                                                                                      |
| Tektonikus tavak<br>(a földkéreg töréseiben és süllyedéseiben)                        |    | Lefolyástalan      |    |
| Vulkanikus tavak<br>(kialudt vulkánok kráterében)                                     |    | Lefolyásos         |    |
| Maradványtavak<br>(ősi tenger maradványa)                                             |    | Átfolyásos         |  |
| Glaciális tavak<br>(ősi gleccserek munkájának következtében)                          |    |                    |                                                                                      |
| Morotvatavak<br>(folyóvölgyek elhagyott medrében)                                     |   |                    |                                                                                      |
| Karsztos tavak (a víz által feloldott kőzetek mélyedéseiben)                          |  |                    |                                                                                      |
| Elgátolt tavak (a folyó törmelékkel vagy lávafolyásokkal való elzárása következtében) |  |                    |                                                                                      |

170. ábra. Tavak fajtái képződésük és vízjárásuk szerint

Számos tektonikus eredetű tó található Földünkön. A földkéreg töréseiben vagy mélyedéseiben alakulnak ki. Így keletkezett a Bajkál-tó: keskeny, hosszú és mély, mert egy törésvonalban található. Viszont Afrika legnagyobb tava, a Viktória egy földdarab megsüllyedése következtében alakult ki. A vulkanikus tavak kis területűek, mert kialudt vulkánok krátereiben képződtek. A gleccserek nagy tömegükkel mélyedéseket „szántottak fel” a glaciális eredetű

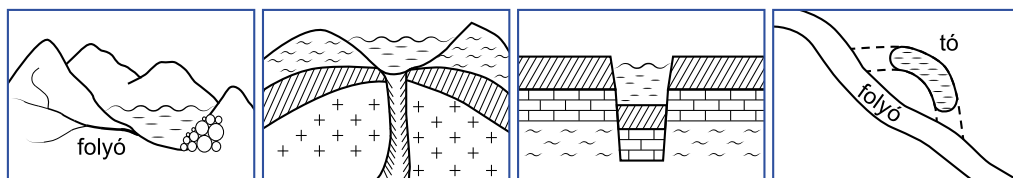
tavaknak. Sok ilyen található az északi félteke kontinensein. *Nevezétek meg ezeket a kontinenseket!* A világ legnagyobb tava, a Kaszpi-tenger egy ősi óceán maradványa, tehát maradványtó, vagy reliktum eredetű. Ezen kívül vannak elgátolt-, limán- és ártéri tavak is. Mindegyik viszonylag kis területtel rendelkezik.



Keressetek az interneten információkat az ősi eljegesedésekről. Mikor volt az utolsó eljegesedés? Hogyan nevezték el és miért? Milyen eredetű tavak kapcsolódnak ezekhez a folyamatokhoz?



Nézd meg a sémákat. Eredetük szerint milyen típusú tavakat ábrázolnak rajtuk?



**Dolgozunk a térképpel.** Jelöljétek fel a vázlattérképre a tavak nevét! Sacki-tavak, Kaszpi-tenger, Bajkál-tó.

## Röviden a lényegről

A tó – vízzel kitöltött medence. A kialakulásához két feltétel szükséges – mélyedés (medence) és víz. Vannak lefolyásos és lefolyástalan tavak; édesvízűek és sósak. Keletkezésük szerint – tektonikusak, vulkanikusak, glaciálisak, maradványtavak, elgátoltak, limántavak, ártériek.

## Ellenőrizzük magunkat

1. Magyarázzátok meg, mi a különbség a lefolyásos és lefolyástalan tavak között!
2. Emlékezzetek vissza, milyen két feltétel szükséges egy tó kialakulásához.
3. Nevezétek meg a tavak fajtáit a tómedencék kialakulása alapján, és mutassátok meg őket a térképen!
4. Miért van sok glaciális tó Eurázsia északi részén és Észak-Amerikában?
5. Hogyan értelmezték az angol író, G. B. Sterne kijelentését: „Az ember egy összetett lény, aki kényszeríti a sivatagok virágzását és a tavak haldoklását”? Gondolkodjatok el az emberi tevékenység hatásáról a bolygó vízi környezetére.
6. Mit tanultatok meg az órán, hol tudjátok alkalmazni az életben?



A Föld legrégebbi tava a Bajkál-tó (25–30 millió éves). Ukrajnában több mint 20 000 tó található! Ukrajna legnagyobb édesvízű tava a Jalpug.





## 44.§ Óra-utazás. Ukrajna tavai

És az élet csodálatos azért is, mert utazhat.  
Mikola Przsevalszkij, ismert utazó, földrajztudós

► Emlékezzetek vissza a tavak fajtáira a medencéjük kialakulása szerint.



**Elképzelte utazás** – lehetőség rövid időn belül sok objektumot „bejárni”, helyenként megállni, „csodálni” a tájat és... emlékképeket készíteni.

### 1. állomás. Kék tavak vidéke. A Sacki-tavak a Polissz-ján



Kék tavak vidéke – így nevezik a Polisszja észak-nyugati részét Voliny megyében. Közel 200 tó található itt a sűrű erdők között. A legnagyobbak közöttük – a Szvityaz, a Pulemecke, a Luki, a Csorne, a Bile, a Hliboke. Ezek a Sacki-tavak, amelyek karsztos keletkezésűek. Közöttük a legmélyebb az egész országban – a Szvityaz. A legnagyobb mélysége eléri az 58 métert.



Találjatok érdekes információkat a Szvityaz-tóról, és beszéljétek róla osztálytársaitoknak.





## 2. állomás. A Kárpátok tavai



Az Ukrán-Kárpátokban találhatóak vulkanikus, glaciális és elgátolt keletkezésű tavak. Glaciális tavak vannak a Csornohorai-masszívum lejtőin (Brebeneszkul, Maricsejka, Neszamovite). A Lipoveci-tó pedig a vulkanikus tavakhoz tartozik, amely egy kialudt vulkán mellékráterében található.

A Kárpátok legismertebb tava – a Szinevéri, amelyet a vizének kék árnyalata miatt neveztek el. A tó a Talabor-folyó felső folyásszakaszán helyezkedik el 989 méter tengerszint feletti magasságban. A tó egy földrengés következtében alakult ki, melynek következtében a folyómedert egy szikla zárta el.



A Szinevéri-tó



Vonjatok le következtetést a Szinevéri-tó eredetéről. Keressetek más legendákat a tóval kapcsolatban az interneten.



## 3. állomás. A Donuzlav – a Krím sajtósága tava

A Donuzlav – Ukrajna sajtósága, eléggé mély tava lankás partokkal és homokstrandokkal.

## 4. állomás. A Fekete-tenger partvidékének tavai

*Előzetes feladat:* Az internet és más források felhasználásával készítetek érdekes információkat projektek, prezentációk, füzetek, fotókollázsok formájában a Fekete-tenger ukrainai partvidékének tavairól.

A Fekete-tenger partján limántavak alakultak ki. Közöttük a Szaszik (Kunduk), Alibej, Hadzsibeji és Kujálniki limánok.



A Donuzlav-tó

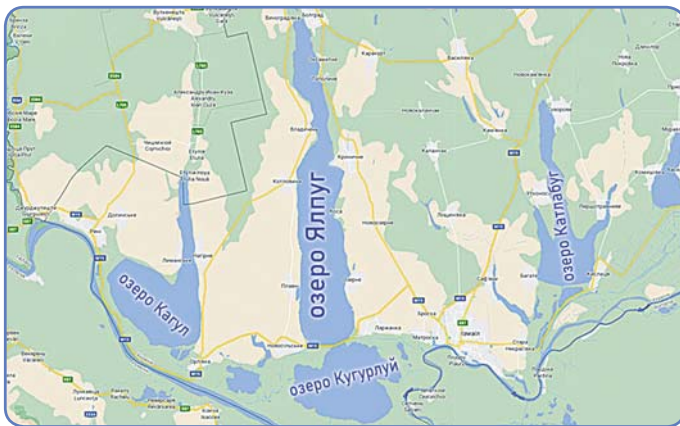


A Szaszik-tó



## 5. állomás. Ártéri tavak a Duna alsó szakaszán

*Előzetes feladat:* Az internet és egyéb források felhasználásával készítsetek érdekes információkat projektek, prezentációk, füzetek, fotókollázsok formájában a Duna alsó szakaszának tavairól.



A Duna alsó szakaszán ártéri tavak alakultak ki, amelyek a folyó árterén a mellékágak vagy öblök folyami üledékei által a főcsatornától való elválasztódásuk következtében keletkeztek. A Jalpug, a Kugurлуй, a Kagul és a Katlabug – ártéri tavak, Ukrajna édesvizű tavai között a legnagyobbak.

- Készítsetek érdekes történetet Ukrajna egyik taváról.

## 45.§ Hogyan keletkeznek a mocsarak

A vizet megérteni annyi, mint megérteni a Világegyetemet,  
a természet minden csodáját és magát az életet.

*Masaru Emoto, japán kutató*

- Magyarázzátok meg Masaru Emoto szavait.
- Keressétek meg a tereprajzon és a térképen az egyezményes jelet, amellyel a mocsarat jelzik.

### 1. Hogyan keletkezik a mocsár.

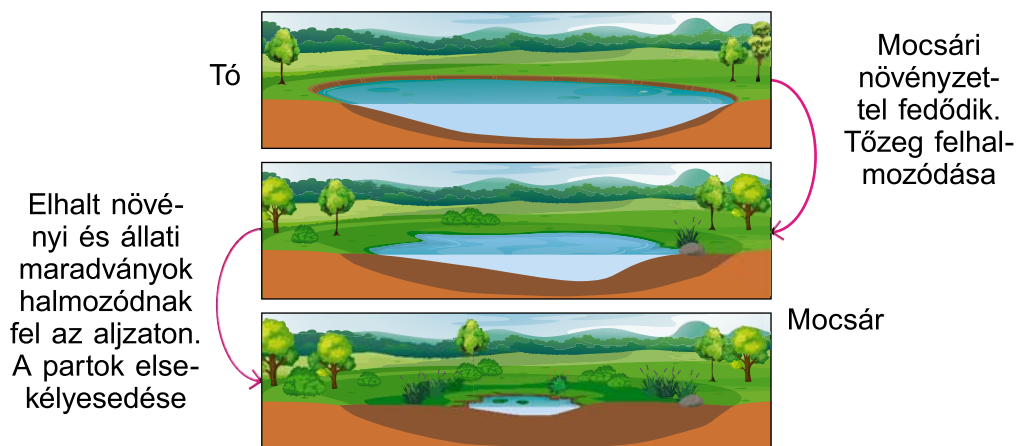


A **mocsár** – túlnedvesedett terület, legalább 30 cm-es tőzeg-réteggel, amely nedvességkedvelő növények maradványai-ból képződik.

A mocsár szó szinonimái: láp, ingovány, posvány, zsombék, dágvány.

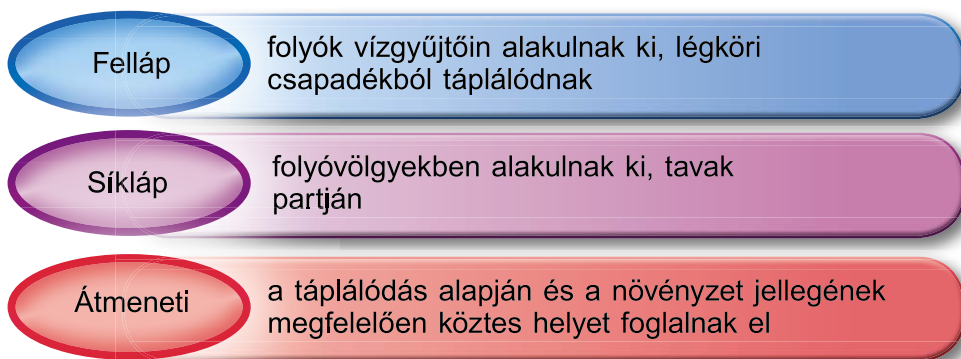
A növényi maradványok az alján felhalmozódnak, tömörödnék és tőzeggé alakulnak át. Ha a tőzeg vastagsága kisebb, mint

30 cm, akkor elmocsarasodott helyről van szó. A mocsár többnyire tóból képződik. Ha a tó elsekélyesedik, növények nőnek be, az aljzaton üledékes kőzetek (homok, agyag, iszap) halmozódnak fel, amelyeket folyók, patakok szállítanak ide (171. kép).



171. ábra. Mocsár keletkezése

**2. Melyek a mocsarak fajtái.** A táplálási viszonyoktól és a növényzet jellegétől függően a mocsarakat sílápra, fellápra és átmenetire osztják (172. ábra).



172. ábra. A mocsarak osztályozása

A **fellápok** – a légköri csapadék hatására töltődnek fel vízzel, így nem rendelkeznek elegendő ásványi anyaggal és szegényes a növényzetük (áfonya, gyapjúsás, mohák, mocsári molyűző).

A **síklápok** – főként a felszín alatti vizekből táplálódnak, ezért ásványi anyagokban gazdagok, és gazdag növényzettel rendelkeznek: éger, nádas, sás, moha. A domborzat alacsony részein (tavak partján, folyóvölgyekben) helyezkednek el.



A két fő típus mellett megkülönböztetik az **átmeneti** mocsarakat is, amelyek táplálódási és növényzeti szempontból közben-ső helyet foglalnak el.



Figyelmesen nézzétek meg a „Mocsarak osztályozása” sémát (172. ábra). Próbáljátok ok-okozati összefüggéseket találni a láptáplálódás típusai és a növényzet között. Szerintetek melyik tartalmaz több tápanyagot, a csapadék vagy a talajvíz?

- *Rajzoljátok be a füzetedbe a táblázatot és töltsétek ki:*

| Mocsár fajtái | Mivel táplálódnak | Növényzet                                          | Elterjedésük |
|---------------|-------------------|----------------------------------------------------|--------------|
| Felláp        |                   | Szegény növényzet (moha, gyapjúsás, vörös áfonya)  |              |
| Síkláp        |                   | Gazdag növényzet (sás, nád, zsurló, korpafű, éger) |              |

**Dolgozunk a térképekkel.** Keressétek meg Ukrajna domborzati térképén a Poliszja mocsarait. Az internet és más információforrások segítségével állapítsátok meg, hogy mely növények gyakoriak ott.

A mocsarak többnyire a Föld Északi-féltekéjén koncentrálódnak.

**3. Hogyan lehet megkülönböztetni egy járhatatlan mocsarat. Milyen veszélyt rejt magában.** A mocsár veszélyes is lehet. Ha járható, akkor a külső jelei: sűrű fű, sás, növendék fenyők, vastag zöld moharéteg, helyenként régi sötétbarna nyomokkal.

Egy járhatatlan mocsáron pangó vizű tócsák, nádasok csoportjai, a felszínen úszó fű látható (173. ábra). Senkinek nem ajánlott ilyen mocsáron átmenni!



173. ábra. Mocsár

**4. A mocsarak jelentősége.** A mocsarak fontos szerepet töltenek be a természetben. Először is, a mocsaras terület egyedülálló feltételeket biztosít számos növény és állat fejlődéséhez és szaporodásához. A víz és a gazdag növényzet kombinációja. Bokrok, fűvek, mohák nőnek itt. Sok növény gyógyhatású. Nagyon sok madár telepszik meg a mocsarakban és azok közelében, ezért ezek vadászterületek is. Másodszor, a lápok tőzeget termelnek, amelyet tüzelőanyagként és műtrágyaként is felhasználnak.

A mocsarak bolygónk vízkörforgásának szerves részét képezik, patakok, sőt nagy folyók forrásai. A mocsarak megteremtik a környező terület mikroklimáját: befolyásolják a levegő páratartalmát és hőmérsékletét. Ezért ezeket a területeket meg kell védeni, annak ellenére, hogy időnként akadályokat gördítenek az utak és házak építése elé. A mocsarak előnyei hatalmasok. Fenntartják a felszín alatti vizek szintjét, megakadályozzák a folyók és tavak sekélyesedését. Ha lecsapolják a mocsarat, teljesen megváltozik a terület: rétek, legelők tűnnek el, a madarak és az állatok nem élhetnek tovább ezen a területen.



Készítsetek vázlatot „A mocsarak jellemzése” témához.



Le kell-e csapolni a mocsarakat? Milyen következményekkel járhat a természetvilágra nézve?

## Röviden a lényegről

A mocsár – túlnedvesedett terület, legalább 30 cm-es tőzegréteggel, a táplálódás jellege szerint síkláp, felláp és átmeneti lápokat különböztetünk meg. A járható és járhatatlan mocsár külső jellemzői alapján megkülönböztethető. A természetben a mocsarak jelentősége nagyon nagy, ezért védelemre szorulnak.

## Ellenőrizzük magunkat

1. Пояснить, 1. Magyarazzátok el, hogyan képződik a mocsár!
2. Miben különbözik a mocsár a vizes élőhelytől?
3. Mi a különbség a felláp és a síkláp között?
4. Mi a jelentősége a mocsaraknak?
5. Értékeljétek a tevékenységét az órán. Egészítsétek ki a mondatokat: *Ma megtudtam... Érdekes volt... Azt akartam...*



## Tudjátok-e, hogy...

A világ legnagyobb mocsara Dél-Amerikában, az Amazonas-folyó árterén található. Pantanalnak hívják, ami portugálul „nedves síkságot, mocsaras síkságot” jelent. Hatalmas számú növény- és állatvilág népesíti be. Az utóbbiak között különösen sok a kajmán (több tízmillió!).

Rivne megyében található Kreminne Ukrajna legnagyobb mocsara. Hazánkban a mocsarak összterülete a szárazföldi rész 2%-át foglalják el.





## 46.§ Milyen vzttereket hozott létre az ember. A gleccserek és az örök fagy – ugyanaz?

A víz mágikus erőt kapott, hogy a földi élet nedvévé váljon.

Leonardo da Vinci olasz művész és tudós

- ▶ Milyen vizek tartoznak a szárazulat vizeihez?
- ▶ Emlékezzetek vissza, hogyan változik a hőmérséklet 1 km-es magasságot emelkedve.
- ▶ Milyen hegységek vannak Ukrajna területén?

### 1. Miért hoz létre mesterséges víztározókat az ember.

Az emberek által létrehozott víztározók többsége nem látható a térképen, viszont a tereprajzon igen. Például szinte minden településen van kisebb tavacska. Ukrajnában körülbelül 28 000 tó található! A belőlük származó vizet öntözésre és az állatok itatására használják. A halakat halastavakban tenyésztik.

A mesterséges tavakon kívül a víztárségekhez tartoznak a mesterséges víztározók és a csatornák is. **Víztározókat** építenek a folyókra a lefolyás felső szakaszain elgátolás segítségével. A víztározók a tavakhoz hasonlóan szabályozzák a folyók, valamint a talajvíz szintjét. A víztározók létrehozásának helyein gyakran erőműveket is építenek.



Modellezős gyakorlat a világ vagy Ukrajna domborzati térképének segítségével „**Gát építése folyón: cél, hely, következmények**”.

Alább a paragrafus szövegében a gátépítés pozitív következményeiről olvashattok. Viszont káros lesz-e egy ilyen építkezés? Felhasználva további adatokat készítsetek előrejelzést és írjátok le a füzetbe!

**Folyógátak** – a víz áramlását akadályozó hidrotechnikai építményeket, amelyeket már ősidők óta létrehoznak. A folyógát felső részén általában közlekedési utakat fektetnek le, az átkelés elősegítésére.

Mi a folyógátak gyakorlati jelentősége? Miért épülnek?

A víz áramlásának szabályozására a folyókon;

- az árvizek megelőzésére, mert a gát lelassítja a folyó áramlását, normál üzemmódban biztosítva a víz kibocsátását;
- olyan tározó létrehozása céljából, amely kielégíti a közösségi felhasználást és mezőgazdasági szükségleteket, például a száraz évszakban öntözésre alkalmas vizet tartalmaz;
- teljes hosszában hajózhatóvá tenni a folyót;
- villamosenergia-termelésére a vízerőművekben.



**Dolgozunk a térképpel.** Keressétek meg Ukrajna domborzati térképén a Dnyeper víztározólépcsőjét; írjátok le a nevüket a füzetbe észak-déli irányú sorrendben.



Gondolkozzatok el, miért épültek gátak a Dnyeperen. Mi a gyakorlati jelentőségük? Mit tudtok a dnyeperi zuhatagokról?

Az első víztározók a Földön körülbelül négyezer évvel ezelőtt jelentek meg. Földöntözésre és árvizek leküzdésére építették az ókori Egyiptomban, Kínában és Mezopotámiában.



A **csatornák** – mesterséges öntözési, vízelvezetési és hajózási rendszerek.



Keressétek meg a Szuézi- és a Panama-csatornát a féltekék domborzati térképén, keressetek rájuk információkat az interneten, és töltsétek ki a táblázatot:

| A csatorna neve | Milyen kontinenseket választ el | Milyen óceánokat és tengereket köt össze | Építésének éve | Hossza |
|-----------------|---------------------------------|------------------------------------------|----------------|--------|
|                 |                                 |                                          |                |        |

## 2. Hol és hogyan alakulnak ki a hegyi gleccserek és takarógleccserek.



A **gleccser** – a jég természetes felhalmozódása a földfelszínen a hóhatár feletti hó felgyülemzése és tömörödése eredményeként.

A **hóhatár** – természetes határvonal, amely felett a hó még a meleg évszakban sem olvad el, mert ott mindig  $0^{\circ}\text{C}$  alatt van a levegő hőmérséklete.

A **jégtakaró** – lapos síkságon fordul elő a Föld sarkvidéki régióiban. Legnagyobb területük az Antarktison és Grönland szigetén található. A jégtakarók (takarójég) az összes gleccser 98,5%-át teszik ki (174. ábra).



174. ábra. Jégtakaró



Saját súlyuk hatására a gleccserek a tengerbe vagy az óceánba csúsznak, jégtömböket – jéghegyeket képezve, amelyek nagyon veszélyesek a hajózásra, mivel csak kis részük látszik ki a víz felszínén.



175. ábra. Hegyi gleccser

A hóhatár felett **hegyi gleccserek** képződnek. Táplálódásuk forrása a szilárd légköri csapadék, amely felhalmozódik, tömörödik és jéggé alakul.

A hegyi gleccser némileg hasonlít a folyóhoz: felszántja a völgyét, amelyen végig „folyik” – lassan lecsúszik saját súlya hatására, kőzetdarabokat ragadva magával. A hóhatár alatt olvadni kezd, hatalmas kődarabokat és törmeléket hagyva hátra. Ezeket az üledékeket **morénának** nevezik. Hatalmas hegyi gleccserek találhatók a Himalájában, a Pamírban és a Kaukázusban (175. ábra).

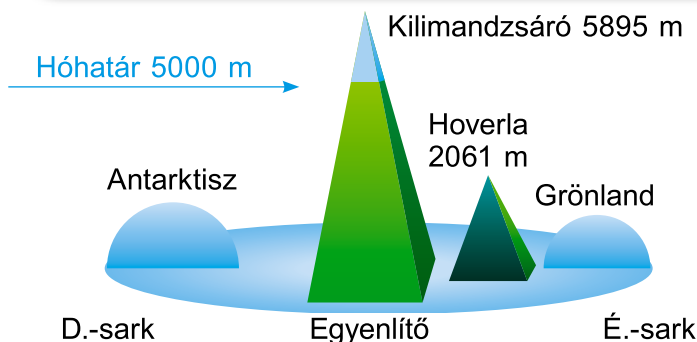


Milyen változások történne bolygónkon, ha a grönlandi és az antarktiszi gleccserek elolvadnának?



Gondoljátok át, milyen tényezők befolyásolják a hóhatár magasságát. Vannak hegyi gleccserek a Kárpátokban és a Krim-hegységben? Válaszotokat indokoljátok meg a 176. ábra segítségével!

#### Hóhatár a különböző földrajzi szélességeken



176. ábra. A hóhatár magassága

**3. Sokévi fagy vagy örökfagy.** A sokévi fagy a szárazföld felszínének 24%-át borítja. Olyan területeken képződik, ahol hosszú távú negatív levegőhőmérséklet figyelhető meg.



**Sokévi fagy** – a földkéreg felső rétege, amely negatív talaj- és közethőmérsékletű, és felszínalatti jeget tartalmaz.

Lehet-e a sokévi fagyot örökfagynak nevezni? Nem, mert ismeretes a kontinensek sodródásáról, a felmelegedés és lehűlés váltakozó időszakairól a földgömbön. Ezért a természeti viszonyok megváltozása a föld fagyos rétegének olvadásához vezethet.

**Dolgozunk a térképpel.** Keressétek meg a féltekék domborzati térképének jelmagyarázatában, hogyan jelölik a sokévi fagyot. Mutassátok meg a földgömb azon régióit, ahol ez a jelenség gyakori.

## Röviden a lényegről

A mesterséges tározók – víztározók, csatornák és halastavak. A folyóáttak gyakorlati jelentőséggel bírnak, ugyanakkor környezeti problémákat is okoznak.

A gleccserek lehetnek jégtakarók és hegyi gleccserek.

A hóhatár – határ, amely felett a hó nem olvad el az év során.

A sokévi fagy – a földkéreg felső rétege, ahol a talaj és a kőzet hőmérséklete negatív, és felszínalatti jeget tartalmaz.

## Ellenőrizzük magunkat

1. Magyarázzátok meg, mi tartozik a mesterséges víztestekhez! Milyen mesterséges víztározók vannak a környéketeken?
2. Mi a jelentősége a csatornáknak és a víztározóknak?
3. Miben különböznek a jégtakarók a hegyi gleccserektől?
4. A földkerekség mely régióiban terjedt el a sokévi fagy?
5. Nevezzetek meg három mozzanatot, ami jól sikerült az órán, javasoljatok olyan tevékenységet, amely javítja a munkát a következő órán.



## Tudjátok-e, hogy...

Ha a világ összes víztározóját összeadnák (több mint 60 000 van belőlük!), akkor a víztükrük területe megegyezne tizenegy Azovi-tenger területével!

A Szezei-csatorna megépítése után nyolcezer kilométerrel csökkent az útvonal a Földközi-tengertől az Indiai-óceánig.

Új csatorna épül a Csendes-óceán és az Atlanti-óceán között Nicaragua területén.

A világ egyik ősi hidraulikus építménye a kínai Grand Canal. Teljes hossza 1782 méter. Az építkezés a 13. században fejeződött be az i.sz.e.6. században épült addigi csatornák helyén.



## 47.§ Milyen sajátosságai vannak a felszín alatti víznek

Nincs lágyabb és rugalmasabb,  
mint a víz, de próbálj ellenállni neki.

*Lao-ce, kínai filozófus*

- ▶ *Hogyan kerül a víz a kútba? Miért tisztább a víz a mély kútban, mint a folyóban?*
- ▶ *Emlékezzetek vissza, milyen kőzeteket neveznek vízzáró és melyeket vízáteresztőknek. Hozzatok fel példákat.*

**1. Hogyan képződnek a felszín alatti vizek.** A földkéreg felső részén pórusokban, repedésekben és üregekben található vizet felszín alattinak nevezik. Kialakulásukhoz két feltétel szükséges: a légköri csapadék eső és hó formájában, valamint a kőzetek vízáteresztő képessége. Az ókorban az emberek nem tudták megmagyarázni, honnan származik a felszín alatti víz. Ma már ismeretes, hogy a felszín alatti víz főként az esővíz és az olvadákvíz kőzeteken való átszivárgása következtében képződik.



A **pórusok** – a kőzetek részei közötti hézagok.

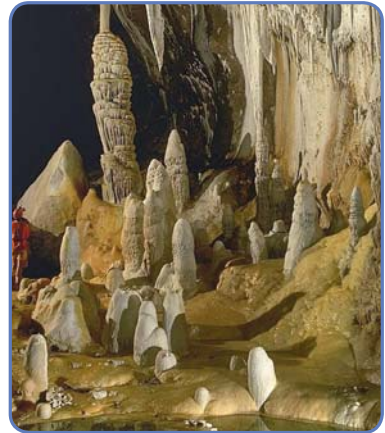
- *Mely kőzetek vízáteresztők és melyek oldódnak a vízben: homok, agyag, mészkő, gránit, márga, kavics, só, gipsz?*



Keressetek információkat a földkéregben lévő üregekről – a barlangokról, amelyek a könnyen oldódó kőzetek felszín alatti vizek általi kimosódása következtében keletkeznek (177. ábra).



Végezzetek kutatást „Miért apadnak el a kutak?”.



177. ábra. Karsztbarlang

**2. Hol található felszín alatti víz a földkéregben.** A felszín alatti vizek a föld felszínétől eltérő mélységben helyezkedhetnek el. A legközelebb a felszínhez a **lebegő talajvíz** található. Nem alkot összefüggő víztartó réteget. Szintje a csapadék mennyiségétől függ, így a száraz évszakban a víz eltűnhet. Ezenkívül, gyakran szennyezett.

A **talajvíz** a földfelszín első vízzáró réteg felett helyezkedik el. A csapadék is táplálja őket, ezért változik a talajvíz szintje:

hóolvadáskor emelkedik, száraz nyárban pedig csökken. A talajvízszint változása a kutakban figyelhető meg.

A **rétegvizek** a víztartó rétegben fekszenek két vízzáró réteg között. Nagyon tiszták. A vízzáró rétegek meghajlíthatják és kinyomhatják a vizet. Ilyen helyeken a víz, ha kutat fúrunk, szökőkútszerűen tör a felszínre, amit **artézinak** neveznek (178. ábra).



A **forrás** – a talajvíz kijutása a felszínre.

A **gejzír** – olyan forrás, amely időnként víz- és gőzsugarat lövell szökőkútként a magasba. A világ egyik leghíresebb gejzírje az USA-ban található a Yellowstone Parkban.



178. ábra. A felszín alatti vizek sémája



Gondolkozzatok el, hogy a talajvíz szintje mindig ugyanaz lesz-e. Milyen okok befolyásolhatják a talajvíz szintjét?



Keressétek meg a forrás jelét a tereprajzon és az atlaszban. Magyarázzátok meg, miért alakulhatott ott ki.

### 3. Milyen vizeket nevezünk termál- és ásványvizeknek.

A  $+20\text{ °C}$ -nál magasabb hőmérsékletű vizet termálvíznek nevezik. Használják lakóházak, üvegházak fűtésére, villamosenergia-termelésre és rekreációs célokra is.



Tudjátok meg, hol található a világ leghíresebb termálvizei. Vannak ilyen vizek Ukrajnában? Mi a rekreáció?





Az **ásványvizek** – felszín alatti vizek, amelyekben megnövekedett az emberi szervezetre gyógyító hatású kémiai elemek és vegyületek tartalma. Gyógyászati célokra használják őket. Ukrajna gazdag ásványvizekben. Nagyon sok van belőlük a Kárpátokban, Mirhorodban, Hmelnjyikben.



A talajvíz mélyen helyezkedik el. Védve vannak-e a szennyeződéstől? Helyes-e azt feltételezni, hogy a felszín alatti vízkészletek kimeríthetetlenek?

### Röviden a lényegről

A földkéreg felső részén pórusokban, repedésekben és üregekben található vizet felszín alattinak nevezik. Az előfordulás körülményeitől függően a felszín alatti vizek lehetnek: lebegő talajvíz, talajvíz és rétegvíz. A termál- és ásványvizeket gyógyítási célokra használják.

### Ellenőrizzük magunkat

1. Nevezzétek meg két feltételét a felszín alatti vizek kialakulásának!
2. Mi a különbség a talaj és a rétegvizek között? A rétegvíz szintje függ a csapadék mennyiségétől?
3. Miért nem állandó a talajvíz szintje?
4. Miért helyezkednek el különböző mélységekben a felszín alatti vizek?
5. Milyen vizet neveznek ásványvíznek? Milyen ukrán ásványvizeket ismertek? Hozzatok létre projektet „Ukrajna ásványvizei” címmel.
6. Nevezzétek meg három mozzanatot, ami jól sikerült az órán, javasoljatok olyan tevékenységet, amely javítja a munkát a következő órán.



### Tudjátok-e, hogy...

Ukrajna egyetlen ásványvizes gejzírje Vucskófaluban található a Mizshirjai járásban, Kárpátalján. A Földön minden ember 1,5 millió liter vizet használ fel évente. A bolygón több mint egymilliárd ember nem fér tiszta ivóvízhez.

## 48.§ Hogyan lép kölcsönös kapcsolatba az ember a hidroszférával

A víztestek védelme – megegyezik az élet védelmével a Földön, vigyázni szépségére, amely között az emberek és sok más élőlény él!

*Az időszakos sajtóból*

- ▶ Olvassátok el az óra mottóját. Hogyan lehet bekapcsolódni a vízvédelembe?
- ▶ Emlékezzetek vissza, miből áll a hidroszféra.





**1. Mi a víz jelentősége az ember számára.** Mindenki tudja, hogy víz nélkül lehetetlen az élet bármilyen megnyilvánulása. A víz biztosítja minden élő szervezet létfontosságú tevékenységét, felépítésének jelentős részét.

**Ez érdekes!** Víztartalom különböző élőlényekben: algák – 90–98%, medúza – 95–97%, halak – 70%, az emberi test 63–78% vízből áll.

Az ivóvíz forrása az emberek számára – a szárazulat vize. Tudjátok, hogy ezeknek a vizeknek a többsége szilárd halmazállapotú, így a leginkább hozzáférhetőek a folyók, tavak és a felszín alatti vizek. A világ lakosságának több mint 40%-a ivóvízhiányban szenved.

A víz nemcsak a szomjúság oltásának forrása, hanem a kikapcsolódás és az egészség forrása is. A festői folyók, tavak, tengerek és óceánok partjai – remek helyek az erő megújítására. Gyakori a vízi turizmus csónakokkal, kajakkal és egyéb vízi járművekkel.



Tapasztalatok megosztása a víztakarékosságról a családban. Kutassatok és gyűjtsetek információkat az otthoni vízfogyasztás csökkentésének hatékony módszereiről. Készítsetek ajánlásokat és gyakorlati tippeket a víztakarékossághoz a családban.

**2. Hogyan használja az ember a vizet.** A vizet széles körben használják az ipari vállalatok különböző termelési folyamatokban.

**Ez érdekes!** 1 tonna cukor előállításához 100 tonna víz, 1 tonna papír előállításához 250 tonna víz szükséges.

Jelentős mennyiségű vízre van szükség a mezőgazdaságban is a földek öntözéséhez és vízellátásához.

A folyókon gátak, közelükben vízerőművek épülnek. Az általuk nyert villamosenergia 5-ször olcsóbb, mint a hő- és atomerőművekben. A víztereket széles körben használják vízi utazásokra. A szállító- és halászhajók folyamatosan közlekednek rajtuk.

**3. Mindig harmonikus-e az ember és a hidroszféra viszonya.** Az embernek a hidroszférával való szoros „együttműködése” következtében a világban az édesvízkészletek csökkenése, a folyók és tavak sekélyedése, a felszín alatti vízkészletek kimerülése, a Világóceán vizeinek szennyeződése következnek be.



Hogyan értelmezzitek a „Víz az élet, a tiszta víz pedig az egészség alapja” kifejezést?



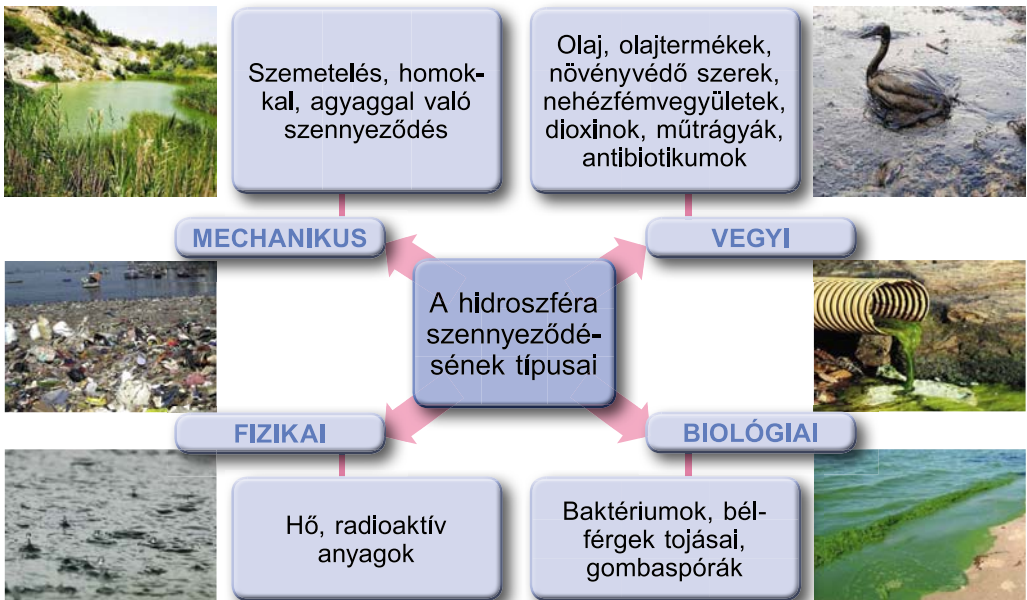
## Ezt mindenki megteheti a hidroszféra megmentéséért!

A vízpartokon pihenve ne hagyjatok magatok után szemetet, háztartási hulladékot; takarékosan használjátok a vizet; ne dobjatok a vízbe szemetet, műanyagot stb.

A QR-kód segítségével nyissátok meg a **Világ civil természetvédelmi szervezete**, a World Wide Fund for Nature (WWF) anyagait. Olvassátok el a „Hasznos tippek a víztakarékossághoz” című anyagot. Vonjatok le következtetéseket, osszátok meg gondolataitokat osztálytársaitokkal.



Figyeljétek meg a 179. ábrát, és beszéljétek meg, hogy szerintetek milyen típusú szennyező anyagok fordulnak elő leggyakrabban a hidroszférában, mi okozza ezeket a szennyező anyagokat, és hogyan kell kezelni őket.



179. ábra. A hidroszféra szennyeződésének típusai



Képzeljétek el, hogy otthon nem nyitottátok meg rendesen a csapot, és vékony vízszugár folyik belőle. Helyezél alá egy poharat (200 g), és 1 perc alatt megtelik. Számítsátok ki, hogy 1 óra alatt mennyi tiszta víz (literben) folyik a csatornába; 1 nap alatt.

**Ez érdekes!** 1 liter víz súlya 1000 gramm.

## Röviden a lényegről

A víz felbecsülhetetlen értékű ásvány, szükséges minden élőlény létfontosságú tevékenységéhez a Földön. Széles körben használják az ipari vállalatoknál, a mezőgazdaságban, vízenergia elő-



állítására. A hidroszféra vizei jelentősen szennyezettek, védelmet igényelnek.

## Ellenőrizzük magunkat

1. Mi a víz jelentősége az élőlények számára?
2. Hogyan használja fel az ember a hidroszféra vizeit?
3. Nevezzétek meg az állatok ismert vízszennyezés típusait!
4. Beszéljétek a hidroszféra megmentését célzó intézkedésekről.
5. Értékeljétek a tevékenységet az órán. Válaszoljatok a kérdésekre:

*Milyen új ismeretekről szereztél tudást? Kik és hogyan segítettek a munkában?*

## 49.§ Kirándulás a helyi vízfelülethez (folyó, tó, halastó). Saját terület vizeinek ökológiai problémái

A Föld egy vízbolygó, amelyen a víz minősége meghatározza az életminőséget. A jó víz – jó élet.

Rossz víz – rossz élet. Nincs víz – nincs élet.

*Peter Blake brit művész*

- ▶ Miért köti Peter Blake az életminőséget a víz minőségéhez?
- ▶ Mit tanulmányoz az ökológia?
- ▶ Mit ismertek települések hidronímia eredetéről?



**Hidronímia** – vízi objektum földrajzi neve.

**1. Szervezési rész. Bejelentés a kirándulás témájáról és céljáról.**

**2. A biztonságos viselkedés szabályai a tározó közelében.**

Szükség van együtt maradni a csoporttal.

Ne közelítsétek meg a part szélét.

Ne álljatok a vízben lévő tárgyakra (kövek, fahasábok stb.).

Ne lépjétek a vízbe.

Ne pusztítsátok a part menti növényzetet. Ne ijesztgessétek a vizek lakóit.

**3. Kirándulás. Vízározó tanulmányozása.**

- 1) Mi a neve a víztestnek?
- 2) Hol van a forrása és a torkolata (ha folyó)?
- 3) Melyik a jobbpart és melyik a balpart?
- 4) A folyó táplálásának és vízjárásának jellemző vonásai.
- 5) Mire használják a helyi folyót, tavat vagy tavacsát?
- 6) A víztest ökológiai állapota.
- 7) Intézkedések a víztest ökológiai állapotának javítására.

**4. A kirándulás összefoglalója.**



## Összegző óra az „Atmoszféra” témához

1. Hol van víz a természetben? Milyen lehet a halmazállapota?
2. Mi a hidroszféra jelentősége a földi élet és az ember számára?
3. Nevezzétek meg a hidroszféra összetevőit!
4. Nevezzétek meg a tenger és az óceán jellegzetes közös vonásait!
5. Magyarazzátok meg a világóceáni vizek különböző sótartalmának okait!
6. Nevezzétek meg azokat a vízmozgás-típusokat a Világóceánban, amelyeket ismertek, és magyarázzátok meg azok okait!
7. Miért képződnek áramlatok az óceánokban és a tengerekben?
8. Hogyan használja ki az ember az árapályt?
9. Tegyetek képzeletbeli utazást az Indiai-óceánon a d.sz. 10° mentén nyugatról kelet felé Afrika keleti partjaitól kezdve. Jegyezzétek fel, hogyan változik az óceán mélysége ezen az útvonalon.
10. Jelöljétek meg a vázlattérképen a legnagyobb szigetet, félszigetet; a Világóceán legszélesebb és leghosszabb szorosát.
11. Határozzátok meg a Bering-szoros mélységét a féltekék domborzati térképe alapján.
12. Rajzoljátok meg a folyórendszer sémáját és írástok alá a részeit! Jelöljétek be a rajzon a folyó jobb és bal partját!
13. Osszátok fel a felsorolt földrajzi objektumokat aszerint, hogy melyik kontinensen található: Amazonas, Dnyeper, Bajkál, Mississippi, Duna, Nílus, Kongó.
14. Mi a neve az óceánvizek felszíni rétegében található élőlények csoportjának, amelyet hullámok szállítanak?
15. Milyenek a szigetek keletkezésük szerint?
16. Mi a neve a folyók és tavak partjain képződő, felszín alatti vizekből táplálódó mocsaraknak?
17. Mi a szerepe az áramlatoknak az óceán életében? Hozzatok fel példákat.
18. Milyen erőforrásokban gazdag a Világóceán?
19. Nevezzétek meg az ember gazdasági tevékenységének negatív következményeit a Világóceánban!
20. Nevezzétek meg a vízkészletek megőrzésének és helyreállításának főbb módszereit.
21. A hidroszféra mely vizei a legfontosabbak az ember számára? Miért?
22. Mi a különbség a folyó, a tó és a mocsár között?
23. Miért veszélyes a jéghegy?
24. Nevezzétek meg azokat a tengereket, amelyek országunk partjait mosás! Mutassátok meg őket a térképen.
25. Milyen víztestek vannak a környéketeken? Hogyan használja ki őket a helyi lakosság?
26. Milyen válfajokra osztják a talajvizeket?
27. Milyen célra használják az ásványvizeket?

# 4. téma. Bioszféra

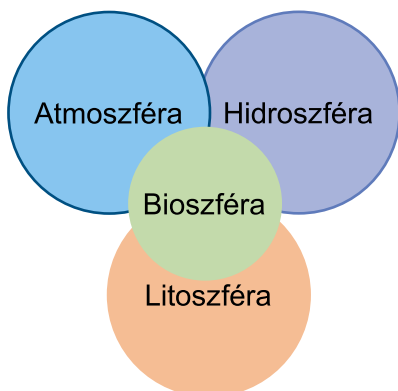
## 50.§ Mit egyesít a bioszféra

A természetben minden élőlénnel összeköttetésben vagyunk.

*Albert Schweitzer német gondolkodó*

- ▶ *Magyarázzátok meg, hogyan értitek Albert Schweitzer szavait. Hozzatok fel példákat ilyen kapcsolatra!*
- ▶ *Emlékezzetek vissza, milyen burkokból áll a Föld.*
- ▶ *Mi a rendszer?*
- ▶ *Mi különbözteti meg a Földet a Naprendszer többi bolygójától?*
- ▶ *Mi a fotoszintézis?*

**1. Mi a bioszféra.** Bolygónk egy bonyolult rendszer, amelyben milliányi kapcsolat van jelen élőlények és a nem élő természet elemei között. Ennek a rendszernek az összetevői a litoszféra, az atmoszféra, a hidroszféra és a bioszféra (180. ábra).



180. ábra. A Föld burkai



181. ábra.  
Volodimir  
Vernadskij



A **bioszféra** (görög bios – „élet”, sphaera – „gömb”) – az élet eloszlási területe a Földön, amely magában foglalja az atmoszféra alsó részét, a hidroszférát és a litoszféra felső részét.

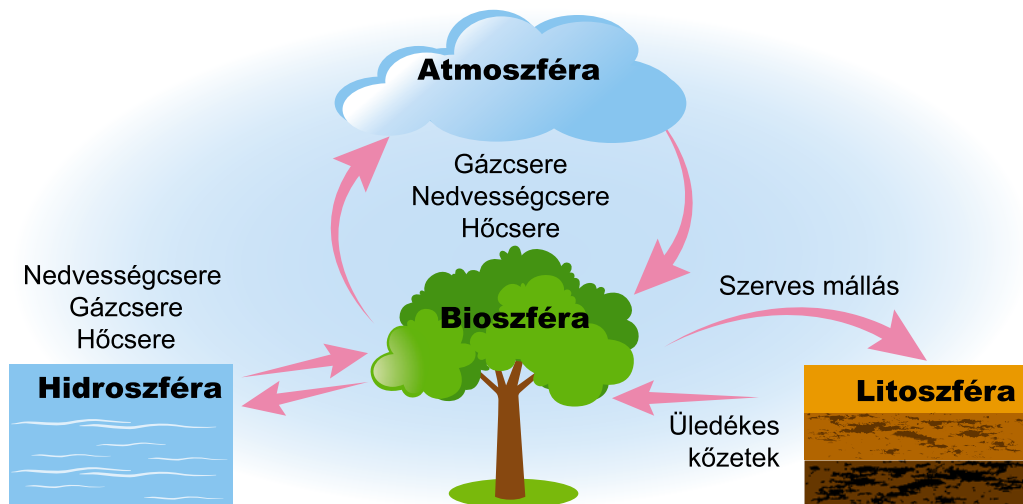


**Csoportokban** vitassátok meg, hogy a Föld egyes burkai milyen elemekből állanak, és milyen fontos szerepük van az élet jelenlétében a bolygón.

A bioszféráról szóló elmélet egyik megalapozója a kiváló ukrán tudós, Volodimir Vernadskij volt (181. ábra). Bebizonyította, hogy a bioszféra egyetlen és egységes burok, amelyet az anyagok és az energia körforgása köt össze.

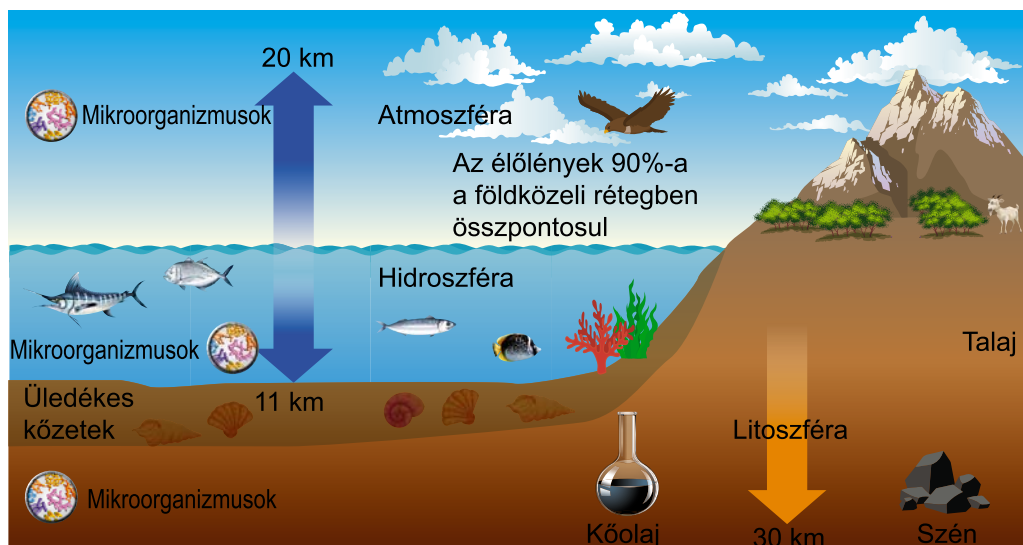


Figyeljétek meg a Föld burkainak kapcsolati sémáját (182. ábra). Hozzatok fel példákat mindegyik kapcsolatra!



182. ábra. A bioszféra kölcsönös kapcsolata a Föld többi burkával

**2. Mi határozza meg a bioszféra határait.** Az élőlények elterjedése határozza meg a bioszféra határait. A felső határ a légkör ózonrétegének alsó határa, 20–25 km magasságban van. A bioszféra alsó határa a litoszférában található: a kontinentális kéregben 2–3 km-es mélységben, az óceánfenék alatt pedig 1–2 km-re. Így a bioszféra összetevői – az atmoszféra alsó része, a teljes hidroszféra és a litoszféra felső része (183. ábra).



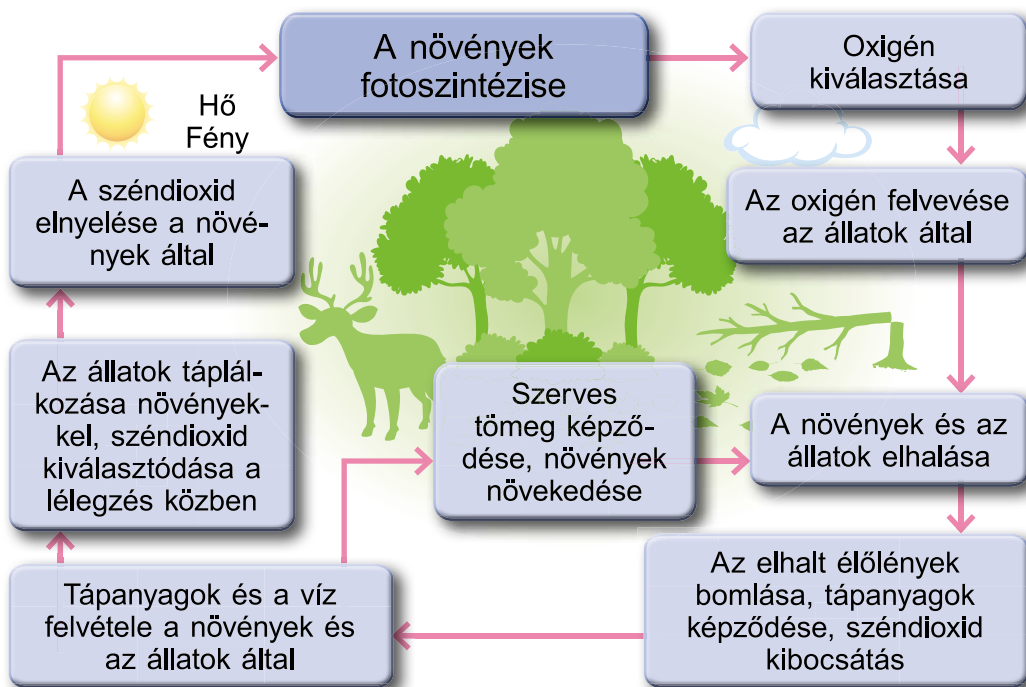
183. ábra. A bioszféra határai



A legfontosabb, ami biztosítja az élőlények életét – a napenergia. A bioszféra legtöbb élőlénye a szárazulat felszínén és a víz felső rétegeiben összpontosul. Itt vannak a legjobb feltételek az élethez: a legkedvezőbb hőmérséklet, megfelelő páratartalom, a szükséges oxigénmennyiség, az élőlények táplálkozásához fontos anyagok. *Gondolkodjatok el, miért változnak a bioszféra határai az idő múlásával.*

**3. Mi tartozik a bioszféra összetételéhez.** V. Vernadszkij meghatározása szerint a bioszféra alkotóelemei: élőlények összessége, elhalt élőlények által képződött termékek (kövek, szén, tőzeg, humusz), valamint élő szervezetek és a nem élő természet kölcsönhatásának eredményeként keletkező anyagok (légköri gázok, üledékes kőzetek, víz). Számos geológiai korszak során a bioszféra ezen összetevői folyamatosan kölcsönhatásba léptek egymással. Ebben a folyamatban az élőlények játszották és játszik ma is a legfontosabb szerepet. A bioszféra természetes (erdő, tározók, sztyepp stb.) és mesterséges (mező, kert) rendszerekből áll. Ezek a nooszféra részei, amelyhez mesterséges rendszerek (épületek, gépek, mechanizmusok) is hozzátartoznak.

**4. Mi biztosítja a bioszféra egységességét.** A Földön élő szervezetek élettevékenységét és a bioszféra egységességét az anyagok biológiai körforgása biztosítja (184. ábra).



184. ábra. Az anyagok biológiai körforgása



Az anyagok biológiai körforgása három folyamatból áll: a növényi termékek előállításának folyamata, az állati termékekké való átalakítás folyamata, valamint a növényi és állati termékek mikroorganizmusok általi átalakításának folyamata.

Az anyagok körforgása a *fotoszintézis* folyamatával kezdődik. A zöld növények szén-dioxidot, vizet, ásványi anyagokat vesznek fel, és a napfény felhasználásával oxigént termelnek.



Figyeljétek meg a 184. ábrát, és írjatok egy történetet az anyagok körforgásáról a természetben.



Létezhet-e a bioszféra más burkok nélkül? Indokoljátok meg a választ.

• *Magyarázzátok meg, a Földön zajló összes folyamat elsődleges forrása miért a napenergia.*

### 5. Milyen kapcsolat van az ember és a bioszféra között.

A modern ember ősei körülbelül 2 millió évvel ezelőtt jelentek meg. A primitív emberek erős függésben voltak a természettől, ezért alkalmazkodtak hozzá. Többnyire barlangokban éltek, vadászattal foglalkoztak, gyümölcsöt és bogyót szedtek. Primitív eszközöket használtak, így a környezetre gyakorolt hatásuk minimális volt.

Az ember sok vadállatot megszelídített, új termékenyebb fajtákat tenyésztett ki. Az emberi természetre gyakorolt hatás következtében azonban számos állatfaj eltűnt, és néhány faj a kihalás szélére került. *Emlékezzetek vissza, mely vadonélő állatokat szelídített meg és házasított az ember.*

Az emberek bioszférára gyakorolt befolyása növekszik létszámuk növekedésével és a gazdaság fejlődésével. A modern gazdaság számos előnnyel jár az ember számára, de káros hatással van a bioszférára. Számos élőlényfaj helyrehozhatatlanul eltűnik, a talajok tönkre mennek. Az erdők területe csökken. Kivágják őket, hogy készletezzék és földet szabadítsanak fel a mezőgazdaság számára.

**Természeti rekordok.** A legnagyobb esőerdő az Amazonas-medencében található.



Vitassátok meg az osztállyal, hogy milyen munkát végeztek az iskolában vagy a közösségben a bioszféra megóvása érdekében. Fejlesztetek ki egy projektet. Fogalmazzatok meg a témát, célt, időt, cselekvési tervet. Mi lesz a projekt eredménye?



## Röviden a lényegről

A bioszféra – a Föld burka benépesítve élőlényekkel, az élet burka. Összetevői az atmoszféra alsó része, a teljes hidroszféra és a litoszféra felső része. Az élő szervezetek szoros kapcsolatban állnak egymással és a környező természeti környezettel. A bioszféra biztosítja az emberi létet.

## Ellenőrizzük magunkat

1. Чим 1. Miben különbözik a bioszféra a Föld többi burkától?
2. Ismeretes, hogy az első élőlények a Földön baktériumok voltak. Milyen kilátások vannak, hogy ezek a lények a Földön megmaradnak?
3. Hogyan változtatja meg az ember a bioszférát?
4. Értékeljétek az órán végzett munkát a mondatok kiegészítésével:  
*Ma sikerült... Világossá vált... Az volt a vágyam...*



Készítsetek kiselőadást (prezentáció, beszéd) az első élőlények megjelenéséről a Földön.

## 51.8 Milyen biológiai erőforrásokban gazdag a Föld?

Amikor kivágják az utolsó fát, amikor megmérgezik az utolsó folyót, amikor az utolsó madarat is elfogják, csak akkor fogod megérteni, hogy a pénzt nem lehet megenni.

*Ősi indiai bölcsesség*

- ▶ Magyarazzátok meg, hogyan értitek az ősi indiai bölcsesség tartalmát.
- ▶ Emlékezzetek vissza, mik a természeti erőforrások. Hozzatok fel példákat.
- ▶ Milyen természeti erőforrásokat ismertek?

**1. Mik a biológiai erőforrások.** A biológiai erőforrások közé tartozik minden élőlény, beleértve azokat is, amelyeket az ember tenyésztett ki, azaz a kultúrnövények és a háziállatok, amelyeket az iparban és a mezőgazdaságban is felhasználnak.

Általánosságban elmondható, hogy a bioszférát a növények uralják, amelyek a 97–99%-át teszik ki, és csak 1–3%-át teszik ki az állatok, amelyek közül a túlnyomó többség (90–95%) gerinctelen élőlények (rovarok, tengeri rákfélék, puhatestűek, szivacsok, férgek, medúza, korallpolipok stb.). *Magyarazzátok meg, hogy miért megújulók a biológiai erőforrások.*



A **biológiai erőforrások** – minden olyan élő szervezet, amely az ember számára szükséges anyagi javak (élelmiszer, ipari nyersanyag) forrása, és amelyet pihenésre, gyógyításra is használnak.



Hozzatok fel példákat a környezetében található biológiai erőforrásokra. Mit tehetek annak érdekében, hogy megmentsétek őket?

**2. Melyek a biológiai erőforrások összetevői.** A biológiai erőforrások közé tartozik a világ óceánjainak és szárazulatainak biomasszája (növények és állatok). A biomassza tömegének 43%-a a Világóceánban található. Évente



185. ábra. A halak ipari méretű halászata

több millió tonna halat (185. ábra), puhatestűt, rákokat és egyéb élőlényeket fognak ki az óceánok vizéből. Ez biztosítja az emberiség állati eredetű fehérjeszükségletének mintegy 20%-át.

A szárazulati biomasszát növények és állatok is alkotják. A növényi erőforrásokat termesztett és vadontermő növényfajok képviselik. Az állati

erőforrások szintén létfontosságú megújuló erőforrások az emberiség számára. Több millió állatfaj él a Földön (sokkal több, mint növény).

**3. Hogyan helyezkednek el az élőlények a Földön.** A legtöbb élőlény a földfelszín közelében él. Ez a Föld felszíne és a felette lévő levegő, talajok, a Világóceán felszíni vizei és a sekély mélységben lévő aljzata, ahová a napfény behatol. Az élőlények létezésének feltételei az élettelen természet tényezőitől függenek – hőmérséklet, páratartalom, fényviszonyok. A legkevesebb hő a földrajzi sarkok közelében van, a sarkvidéki és antarktiszi sivatagokban. A Föld ezen területeinek növény- és állatvilága nagyon szegényes. Az Egyenlítő felé haladva fokozatosan nő a növény- és állatfajok száma.



A **növényzet** – a Föld egy adott részén (adott területen vagy régióban, vagy általában a bolygón) található összes növény-társulás. Az **állatvilág** – különböző állatfajok csoportosulása egy adott területen.

**Természeti rekordok.** A világ legnagyobb virágú növénye – a *Rafflesia Arnoldi* (óriás bűzvirág, 186. ábra), amelynek nagyon kellemetlen szaga van. Óriási virágai rothadó hús szagától bűzlenek, amivel magához vonzzák a váladékával táplálkozó és a növényt beporzó legyeket.



186. ábra. *Rafflesia Arnoldi* (óriás bűzvirág)



Soroljatok fel pozitív és negatív példákat a biológiai erőforrásokra gyakorolt emberi hatásra!

## GYAKORLATI MUNKA. Ellátási lánc összeállítása saját vidéketek erdeihez, sztyeppéihez, rétjeihez, víztározóihoz

Rajzoljátok le a tápláléklánc sémáját, amely jellemző az erdőre, sztyeppére, rétre, víztározóra.

### Röviden a lényegről

A Földön élő szervezetek szorosan kapcsolódnak egymáshoz és a környező természeti környezethez.

Az élő szervezetek Földön való elterjedésének törvényszerűségei vannak. A leggazdagabb növény- és állatvilág az Egyenlítő közelében, a legszegényebb az Északi-sarkkörön túl található.

### Ellenőrizzük magunkat

1. ЯК 1. Szerintetek miért nevezhetők a növények élelmiszereket gyártó üzemnek?
2. Miért szükséges a természetre való hatásnál jól ismerni az összetevők közötti kölcsönös kapcsolatokat?
3. Az emberi tevékenység miért a bioszférát megváltoztató egyik fő mozgatóerő?
4. Az erdőirtás a földrajzi burokból bekövetkező változások láncolatának kezdete. Hogyan lehet folytatni ezt a láncolatot?
5. Értékeljétek a munkát az órán. Egészítsétek ki a mondatokat: *Kezdet érdekelni ... Akarok... Tudok....*



A QR-kód segítségével ismerjétek meg Ukrajna híres természetvédelmi területeit.



## 52.§ Miért nevezik a talajt „különleges természeti testnek”?

Aki gondját viseli a földnek, az annak visszaadja.

*Népi bölcsesség*

- ▶ Magyarazzátok meg, hogyan értitek a népi bölcsességet a mottóból!
- ▶ Miből áll a talaj? Mi a talaj fő tulajdonsága?
- ▶ Mi a mállás?
- ▶ Milyen élőlények élnek a talajban?

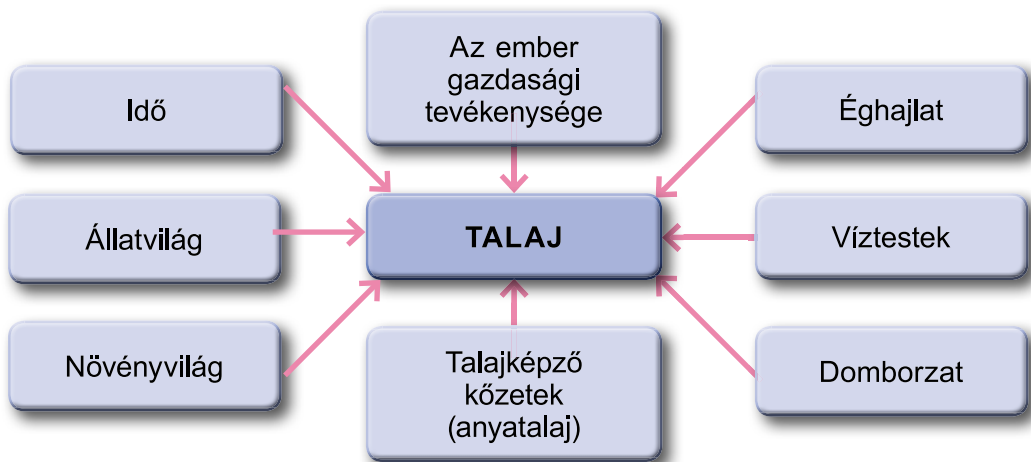
**1. Mi a talaj és hogyan képződik.** Bolygónk talajai sajátosságok, talajburkot képeznek – különleges természeti réteget,



amely szabályozza a Föld bioszférájának, hidroszférájának és atmoszférájának kölcsönhatását. Ezenkívül, a talaj számos élőlény (mikroorganizmusok, állatok és növények) élőhelye.



A **talaj** – a Föld felszínének felső, laza, termékeny rétege, amely a kőzetek, az éghajlat, a domborzat és az élőlények hosszú időn át tartó kölcsönhatásának következtében alakult ki (187. ábra).



187. ábra. Talajképző tényezők



A 187. ábra alapján mondjátok el, hogyan alakulnak ki a talajok, figyelembe véve a talajképző tényezők kölcsönös kapcsolatát!



**Csoportokban** bizonyítsátok be, hogy a talaj összeköttetésben van a Föld más burkaival. Mutassátok be őket séma vagy rajz formájában.

**Ez érdekes!** 1-2 cm talaj kb. 100–150 év alatt képződik!



A **talajtakaró** – egy adott terület felszínét borító talajok összessége.

**2. Mi a talaj fő tulajdonsága.** A talaj legfontosabb összetevője – a humusz (televény). A talaj termékenysége ettől a szerves anyagtól függ, vagyis attól, hogy képes-e ellátni a növényeket elég tápanyaggal és nedvességgel. A tápanyagok felhalmozódnak a növényi maradványok bomlása során hő és nedvesség hatására. Minél több humusz van a talajban, annál termékenyebb. Ha a talaj száraz, az összes tápanyag szilárd állapotban van, és a gyökerek nem tudják felvenni. Az öntözés során a víz ezeket az anyagokat feloldja és tápoldattá alakítja át, amely a gyökereken keresztül

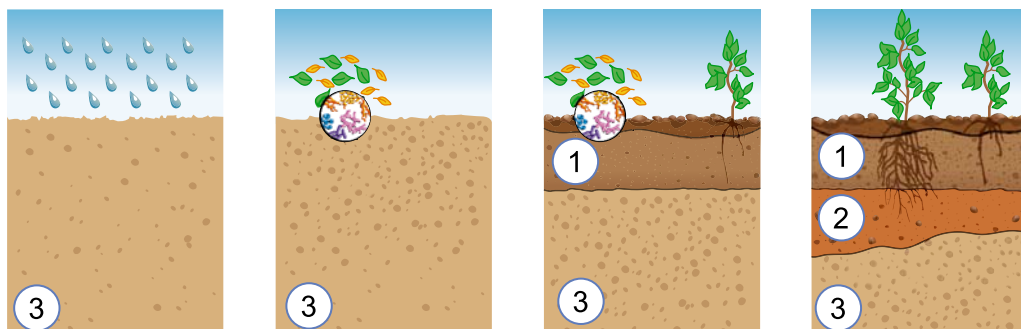


tül jut be a növényi szervezetbe. Ezért a víz a talaj termékenységének másik szükséges feltétele. Természetesen a növényi gyökereknek levegőre is szükségük van. A legtermékenyebb talajok a csernozjomok, amelyek felső rétege meghaladhatja a 100 cm-t és akár 10–12% humuszt is tartalmazhatnak.

A talajban három fő réteget különböztetnek meg (188. ábra):

- 1) *feltalaj* – gyökerekkel maximálisan telített, szerves anyagokkal dúsított, életben gazdag;
- 2) *átmeneti (altalaj)*;
- 3) *alapkőzet, talaj alatti* (talajképző).

Tehát a termékenység a talaj fő tulajdonsága, amelyet nemcsak a felső réteg tulajdonságai határozzák meg. A termékenység a talaj minden rétegétől függ.



188. ábra. A talajrétegek kialakulásának szakaszai: 1 – feltalaj; 2 – átmeneti; 3 – talaj alatti

## GYAKORLATI MUNKA. A talaj és a kőzet tulajdonságainak összehasonlítása

Nagyítóval alaposan vizsgáljátok meg a talaj- és kőzetmintákat (gránit). Keressetek hasonlóságokat és különbségeket szerkezetükben és tulajdonságaikban.

Vonjatok le következtetést.

**3. Mi a talajtérkép.** A talajtérkép lehetővé teszi a mezőgazdaság jobb tervezését és fejlesztését. A megléte lehetőséget ad a kultúrnövények termesztésének, a talajtulajdonságok javításának, valamint az ásványi és szerves trágyák kijuttatási módjának meghatározására.



A **talajtérkép** – egy adott terület különböző talajainak grafikus ábrázolással történő térbeli elrendezése bizonyos méretarányban, ahol a talajtípusok a bennük rejlő tulajdonságokkal vannak jelölve.



A világ első talajtérképét (az Északi-féltekéről) Vaszil Dokucsav geológus készítette el, amit 1900-ban mutattak be a Párizsi Világkiállításon. A talajtérkép megmutatja eloszlásukat a Föld felszínén. A talajok ábrázolásának fő módjai a színezés, a vonalázás és a jelmagyarázat (189. ábra).



189. ábra. Ukrajna talajtérképe



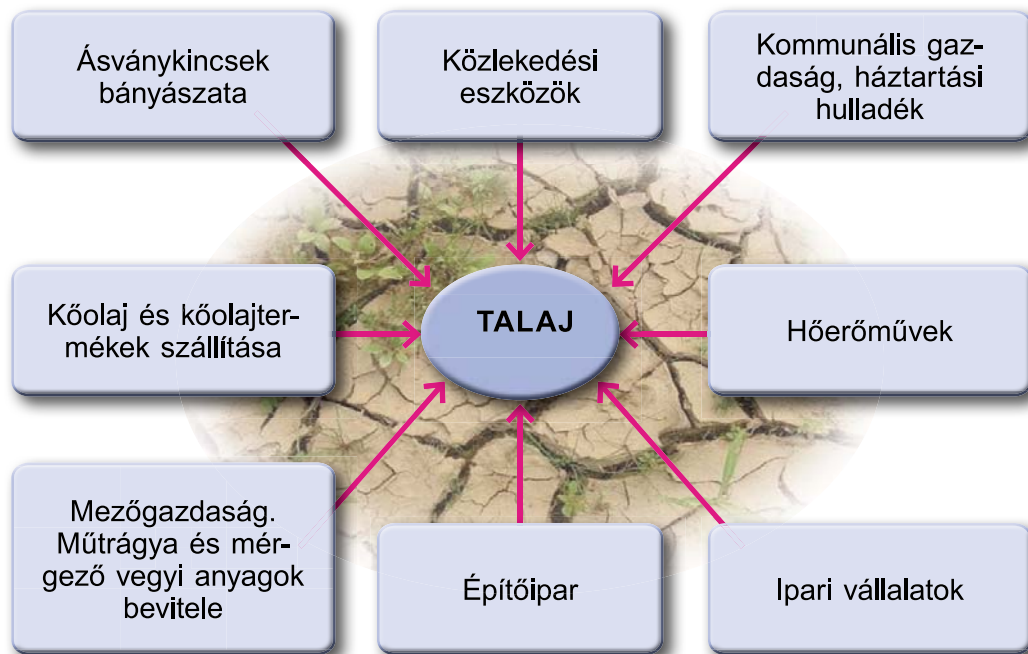
*Figyeljétek meg Ukrajna talajtérképét (3. ábra). Soroljátok fel az Ukrajna síkvidéki részén kialakult talajtípusokat északról déli irányban! Határozzátok meg vidékek talajtípusait.*

**4. Hogyan hat az ember gazdasági tevékenysége a talaj-takaróra, a szárazulati és az óceáni növény- és állatvilágra.** A jelenkori ember intenzíven fejleszti a gazdasági tevékenységét. A világ lakosságának élelmiszerrel való ellátásához egyre több gabona- és zöldségtermesztésre, háziállat-tenyésztésre van szükség, ami a talajtakaró fokozott igénybevételével függ össze. A talajok folyamatos szántása természetes tulajdonságaik elszegényedéséhez és a termékenység csökkenéséhez vezet. Ezért az

embereknek gondoskodniuk kell a talajok termőképességének javításáról, küzdeni erodálásuk ellen, meliorációs munkákat végezni.



*Figyeljétek meg a 190. ábrát. Mondjátok el egy adott tényező (szabadon választott) talajra gyakorolt hatását!*



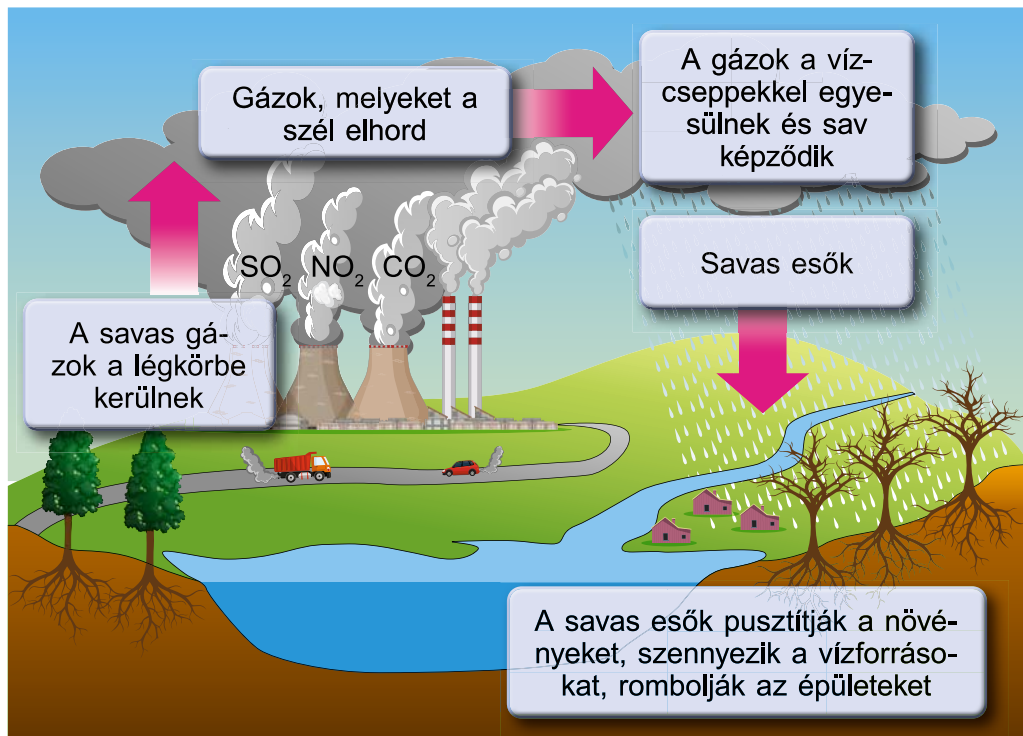
190. ábra. Az ember hatása a talajokra

A bioszférában az emberi tevékenység hatására folyamatos változások mennek végbe. Számos növény- és állatfaj pusztul el. Évente közel 150 000 km<sup>2</sup> erdőt vágnak ki. Különösen gyorsan irtják a trópusi erdőket. Ez a sivatagi területek kiterjedéséhez vezet ezeken a területeken.

A levegő szennyezése úgynevezett **savas esők** kialakulásához vezethet (191. ábra). Kialakulásuk a takarékos üzemanyag-felhasználásával, a gyáraknál szennyvíztisztító telepek építésével, a gépkocsik számának csökkentésével korlátozható. Az erdők és a füves növényzet pusztulása, a mélyszántás talajerózióhoz vezet – szerkezetük rombolásához, a termékeny réteg víz általi kimosódásához és szél általi elhordásához. Napjainkra a talajerózió világméretű problémává vált.



**A talajerózió** (lat. erosio) – a talajpusztulás folyamata.



191. ábra. Savas esők képződése

## Röviden a lényegről

Vaszil Dokucsajev a talajt „a természet különleges testének” nevezte. Ettől vette kezdetét a talajokról szóló tudomány – a talajtan. A talaj fejlődését a benne élő mikroorganizmusok és állatok befolyásolják.

## Ellenőrizzük magunkat

1. Як 1. Mit gondoltok, miért van a humusznak sötét színe?
2. Miért mondta a híres talajkutató, V. Dokucsajev, hogy „a csernozjom – egy ideális talaj”?
3. Mit gondoltok, miért nevezik a talajt természetes laboratóriumnak az állati és növényi élet maradványainak feldolgozására?
4. Bizonyítsátok be az állítás helyességét: „A talaj nem csak táplál, hanem gyógyít is.”
5. Magyarázzátok meg, miért kell folyamatosan frissíteni a talajterképeket!
6. **Levél önmagamnak.** Írjatok egy rövid, 4-5 mondatos levelet, amelyben értékelitek az órán végzett tevékenységet. A levélnek üdvözléssel kell kezdődnie, és kívánságokkal kell végződnie.



Szerintetek miért bomlik meg világ különböző pontjain a talajok övezetes eloszlása?



## 5. téma. Természeti komplexumok

### 53.§ Miben nyilvánul meg a természeti komplexumok változatossága

A természetnek vannak furcsa törvényei,  
de legalább azokat tiszteletben tartja.

*Leo Longanesi olasz újságíró, író*

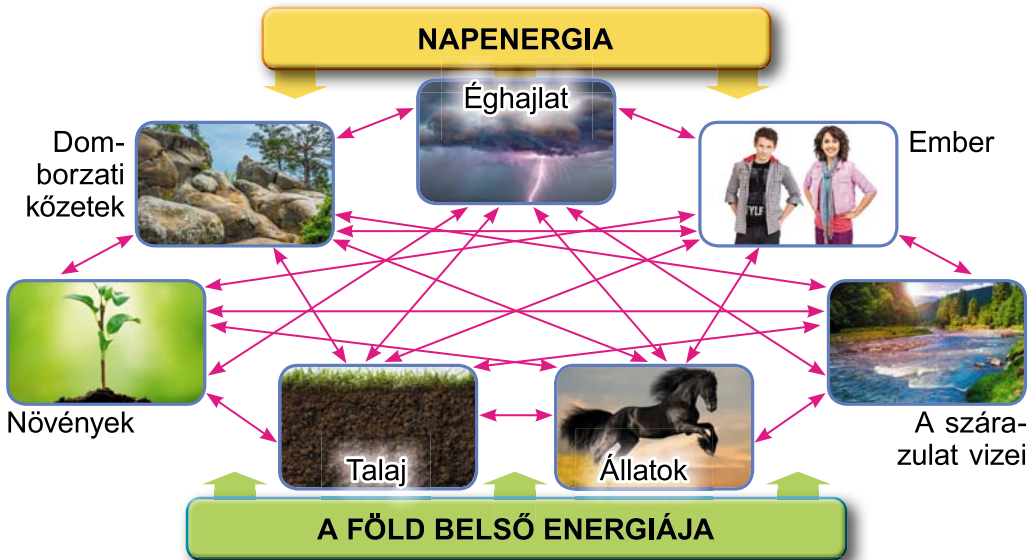
- ▶ *Hogyan értitek a mottóban szereplő szavakat?*
- ▶ *Hozzatok fel példákat a környék természeti tájaira.*

**1. Mi a természeti komplexum.** A növények és állatok a szárazföld vagy víz bármely területén éljenek, függenek az élettelen természettől – kőzetek, levegő, víz, éghajlat. Az élettelen természet a maga részéről az élőlények tevékenységének hatására változik. Ezért a természetben minden összefügg egymással, és egyetlen részét vagy alkotóelemét sem szabad a többitől külön vizsgálni.



A **természeti komplexum** (TK) – a természet különböző összetevőinek (kőzetek, vizek, levegő, talajok, élőlények) egyesülése a földfelszín egy adott részén.

Ezek az összetevők kölcsönös összeköttetésben vannak egymással, vagyis ha valamelyik megváltozik, megváltozik a teljes természeti komplexum (192. ábra).



192. ábra. A természet összetevőinek kölcsönös kapcsolata





Például, ha egy erdőt kivágnak, a benne élő állatok elpusztulnak, egyes növények eltűnnek, a talajvíz szintje csökken, a mocsarak eltűnnek, a helyi folyók sekélyesebbé válnak, a talajok szegényebbé válnak, és megváltozik ennek a területnek az éghajlata.



Figyeljétek meg a 192. ábrát. Válasszátok ki a természet két összetevőjét, és a szövegben szereplő példa alapján javasoljátok a kapcsolatuk saját változatát!

A természeti komplexumok közötti különbséget legkönnyebben a növényzeten lehet megfigyelni, ami meghatározza a külső jellegüket. A természeti komplexum neve tükrözi az uralkodó növényzettípust: erdő, sztyeppe, rétek stb.



Figyeljétek meg a 193. ábrát. Nevezzétek meg az élő és az élettelen természet kölcsönös kapcsolatait!



193. ábra. Természeti komplexum. Tó

**2. Mitől függ a növényzet fajösszetétele.** A növényzet elsősorban az éghajlattól függ (a napfény, a hő és a nedvesség mennyisége egy adott területen).



Figyeljétek meg a fényképeket (194. ábra). Vonjatok le következtetéseket a növényfejlődés környezeti feltételektől való függésével kapcsolatosan!



194. ábra. Növények a környezetben



**3. Mi függ az állatvilág elterjedése.** A növényekkel ellentétben az állatok létezésének fő tényezője a megfelelő táplálkozási lehetőség. Az éghajlati viszonyok is befolyásolják adott területen való elterjedésüket.

 *Розгляньте* Figyeljétek meg az állatokat ábrázoló képeket (195. ábra). Állapítsátok meg hol élnek. Hasonlítsátok össze az állatok hideg és meleg éghajlati élethez való alkalmazkodását a következő kérdések alapján: • külső fedőréteg; • testfelépítés; • a viselkedés sajátosságai.



Az állatok élete szorosan kapcsolódik élőhelyükhöz: erdő, sztyeppe, folyó ártere, óceán. A bolygón élő szervezetek száma és változatossága idővel változik. Egyes fajok megjelennek, mások eltűnnek.

 Feltételezést állítatok fel: milyen körülmények befolyásolják ezeket a folyamatokat?

A természeti komplexumok különböznek egymástól méreteikkel. A kis természeti komplexumok – folyó, erdő, mocsár, tó. A kicsik egyesülnek és nagyobbakat alkotnak. A kontinensek és az óceánok nagy természeti komplexumok.

195. ábra.  
Jegesmedve (1);  
afrikai elefánt (2)

## Röviden a lényegről

A természeti komplexumok (TK) a természet különböző összetevőinek (kőzetek, víz, levegő, talaj, élőlények) egyesülései a földfelszín adott részén, és amelyek szoros kölcsönhatásban állnak egymással.

A természeti komplexumok mérete különböző.

## Ellenőrizzük magunkat

1. Mi a természeti komplexum?
2. Hozzatok fel példát arra, hogyan változik az egész természeti komplexum egy komponens változása következtében!
3. Készítsetek logikai sémát a természeti komplexum egyes összetevőinek kapcsolatairól! Hozzatok fel példákat ilyen összefüggésekre!
4. Jellemezzétek szóban az órával kapcsolatos észrevételeiteket: *Érdekes volt... Nehéz volt... Engem meglepett... Most már tudom...*

 Kutassátok ki, hogyan hatnak az élő szervezetek a természet más összetevőire: a légkör összetételére; kőzetek kialakulására és pusztulására; domborzati formák kialakulására; a víz összetételére a folyókban, tengerekben, óceánokban.



## 54.§ Mi a földrajzi burok

Az egész természet  
önfenntartásra törekszik.

Cicero Marcus Tullius,  
ókori római politikai  
személyiség

- ▶ Mondjatok példákat a természet önfenntartására, amelyek megerősítik Cicero állítását!
- ▶ Emlékezzetek vissza a természeti komplexum összetevőire. Beszéljetek a kapcsolataikról.
- ▶ Hozzatok fel példákat a kis és nagy természeti komplexumokra!

### 1. Mi a földrajzi burok.



A **földrajzi burok** – a Föld teljes burka, amelyhez hozzá tartozik az atmoszféra alsó része, a litoszféra felső része, az egész hidroszféra és a bioszféra.

A földrajzi buroknak nincsenek egyértelműen meghatározott határai, a különböző összetevők kölcsönhatása bolygónk különböző részein nem egyforma. Benne zajlik a víz körforgása, üledékes kőzetek, talajok képződnek, növényi és állati élet alakul ki.

A Földön az élet a földrajzi burokban keletkezett és fejlődött, külső jellege változik a legaktívabban. Vastagsága az alsó határtól (a litoszféra belsejében) a felső határig (légkörben) nem haladja meg az 55 km-t.

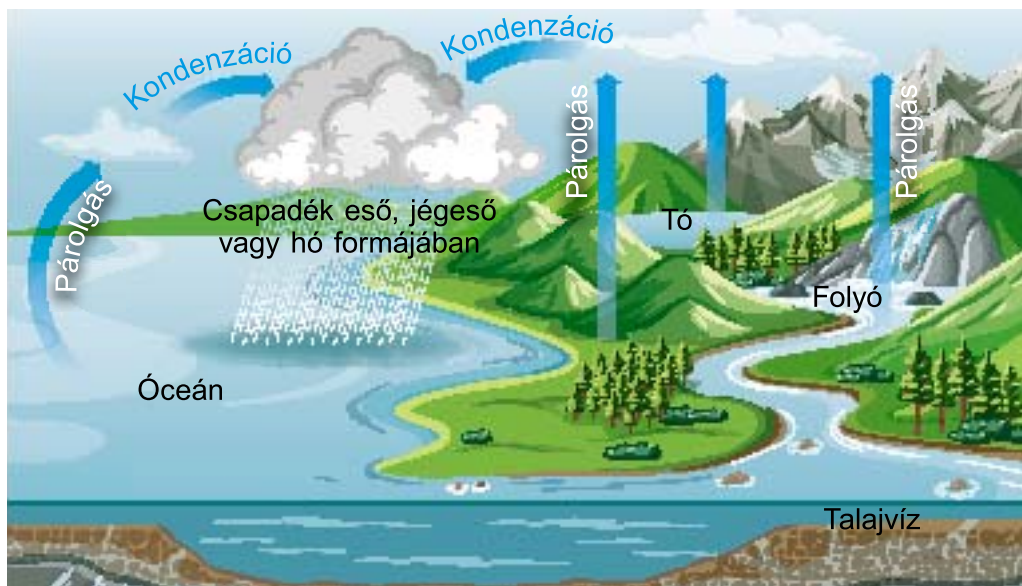
A fő hajtóerő, a földrajzi burok összes folyamatának „motorja” – a napenergia.

A litoszféra, az atmoszféra, a hidroszféra és a bioszféra – a földrajzi burok összetevői, amelyek más burkok alkotórészeinek hatására és részvételével jönnek létre és fejlődnek. Többek között, a litoszféra összetevői változnak a levegő, a víz és az élő szervezetek tevékenységének hatására.

Az atmoszféra a hidroszféra nedvességével telítődik, a litoszféra apró részecskéivel porosodik, és elősegíti minden élőlény létezését a Földön. Az élő szervezetek az életfolyamat során a litoszféra, az atmoszféra és a hidroszféra erőforrásait használják fel.



Figyeljétek meg „Az atmoszféra és a hidroszféra kölcsönhatásának példája” 196. ábrát. Vonjatok le következtetéseket a földrajzi burok egységességéről, összetevőinek kölcsönhatásáról.



196. ábra. Az atmoszféra és a hidroszféra kölcsönhatásának példája

**2. Mi jellemző a földrajzi burokra.** A földrajzi burok fő sajátosságai (törvényszerűségei) – az egységesség, a ritmikusság és az övezetesség.



Ismerkedjete meg a földrajzi burok törvényszerűségeivel a 9. táblázatban, és ajánljatok saját példákat a ritmikusság és a zonlisság megnyilvánulásaira.

9. táblázat. A FÖLDRAJZI BUROK TÖRVÉNYSZERŰSÉGEI

| Törvényszerűség | Lényege                                                                                                    | Kinyilvánulásának példája                                                                                                                                          |
|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Egységesség     | Az egyik összetevő változása a többi vagy az egész természeti komplexum változásához vezet                 | A túlzott erdőirtás a Kárpátokban gyors hóolvasással jár tavasszal, ami nagy, pusztító áradásokhoz vezet. Változik a talaj, az állatvilág és a helyi mikroklíma is |
| Ritmikusság     | A természeti jelenségek és folyamatok bizonyos időközönként ismétlődnek                                    | Évszakok változása; nappal és éjszaka változása; évszakai és napi ritmusok az élő szervezetek életében                                                             |
| Övezetesség     | A természeti komplexumok (a természet egyes összetevőinek) rendszeres változása a sarkoktól az egyenlítőig | A természeti komplexumok változása a sarkvidéki (antarktiszi) sivatagoktól az egyenlítői esőerdőig                                                                 |



A földrajzi burok jellemzője az azonaritás is – a természetit komplexumok övezetességének megváltozása, figyelembe véve a terület sajátosságait, különösen a földkéreg és a domborzat szerkezetét. Ilyenek lehetnek például a szoloncsákok (magas sótartalmú talajok) előfordulása a sztyeppéken, vagy a vulkáni talajok túlsúlya a vulkánok közelében, az erre a területre jellemző talajok helyett.

**3. Mi az anyag és az energia körforgása.** Bolygónkon minden állandó mozgásban van. Még a mozdíthatatlannak tűnő kőzetek is jelentős változásokon mennek keresztül az évek során a mállás és a litoszférában végbemenő folyamatok következtében. Egyes anyagok megsemmisülnek, mások a felismerhetetlenségig megváltoznak, vagy eltűnnek és az élő szervezetek részévé válnak.

A földrajzi burokban végbe megyen az anyag és az energia körforgása. Mint már ismeretes, a természetben a víz körforgásának köszönhetően a nedvesség nagy távolságokra eljut, a talaj megnedvesedik, megváltozik a víztestek ásványi összetétele, a kőzetek és ásványok mállanak és létrejönnek.

Az anyagok körforgásának mozgatórugója a napenergia. A Nap energiájának, valamint a szén-dioxid és nitrogén felvételének köszönhetően a légköri levegő gázegyensúlyát a növények tartják fenn. A fotoszintézis során oxigént szabadítanak fel, amelyet az állatok a légzéshez használnak fel, miközben szén-dioxidot lélegzenek ki.

Az állatok növényi táplálékot fogyasztanak, amelynek összetétele olyan termékeket tartalmaz, amelyek összetevői között található a Nap, a víz, a litoszféra ásványi anyagai és a növények. A továbbiakban az állati szervezetek maradványai lebomolva visszajutnak a légkörbe és a litoszférába azokkal az elemekkel együtt, amelyek az összetételükben voltak, és maguk is új ásványokat, kőzeteket hoznak létre. Például a kréta mikroszkopikus élőlények kagylóhéjának milliárdjaiból képződik.

A tudósok úgy vélik, hogy a legtöbb éghető ásványi anyagok üledékei az ősi élőlények létfontosságú tevékenységének termékei, ezért ezek elégetésével az ember a Nap ősidőkben „megőrzött” energiáját használja fel és szén-dioxidot juttat vissza a légkörbe.



A gyakorlatban csoportban bizonyítsátok be a folyékony anyag körforgásának és az energia átalakulásának meglétét a természetben. Öntetek kis vizet egy nagy műanyag edénybe, és fóliával letakarva helyezétek közvetlenül a napfényre. A Nap felmelegíti a vizet, az elkezd elpárologni, és felfelé



emelkedve összegyűlik a főlán. Utána „csapadék hullik” – a víz az edénybe csöpög, majd a napsugarak hatására ismét elpárolog.

● *Hozzatok fel példákat a ritmikusság jelenségére a növények és állatok életében, valamint az ember életében!*

## Röviden a lényegről

A földrajzi burok – a Föld teljes burka, amelyhez az atmoszféra alsó része, a litoszféra felső része, a teljes hidroszféra és bioszféra tartozik.

A földrajzi burok kialakulásának törvényszerűségei az egységesség, a ritmikusság és az övezetesség. A földrajzi burok legfontosabb tulajdonságai a következők: anyagok jelenléte három halmozállapotban; az anyag és az energia körforgása; az élet jelenléte

## Ellenőrizzük magunkat

1. Rajzoljatok egy sémát „A földrajzi burok összetétele” címmel
2. Az anyag milyen körforgásait ismeritek?
3. Hozzatok fel példákat a ritmikusság földrajzi burokban való megnyilvánulására saját életetekből! Miért kell tudni erről a törvényszerűségről?
4. Készítsetek logikai sémát a Föld burkaiban meglévő kapcsolatokról (egy pár tetszőlegesen): *Litoszféra–atmoszféra*; *Litoszféra–hidroszféra*; *Litoszféra–bioszféra*; *Atmoszféra–hidroszféra*; *Atmoszféra – bioszféra*; *Hidroszféra – bioszféra*.
5. Vonjatok le következtetést: mit tanultatok az órán, és hol tudjátok hasznosítani az életben?



Bizonyítsátok be vagy cáfoljátok a következő állítást: „A globális vízkörforgás összeköti a földrajzi burok mindegyik összetevőjét.”

## 55.§ Milyenek lehetnek a természeti komplexumok

Tanulmányozza a Természetet, szeresse a Természetet, tartsa közel magát a Természethez. Ő magukat soha nem hagyja cserben.

*Frank Lloyd Wright, amerikai innovatív építész*

- ▶ Gondolkodjatok el, hogy a „Természet” szó a mottóban miért van nagybetűvel írva.
- ▶ Emlékezzetek vissza a „Kutatom a világot” tantárgyból, mi is az a természeti övezet. Melyik természeti övezetben éltetek?
- ▶ Milyen természeti övezeteket ismertek? Nevezzétek meg őket.

**1. Milyenek a természeti komplexumok méretük szerint.** A földrajzi burok kisebb természeti komplexumokra osztható. A Földön rengeteg különféle természeti komplexum találha-



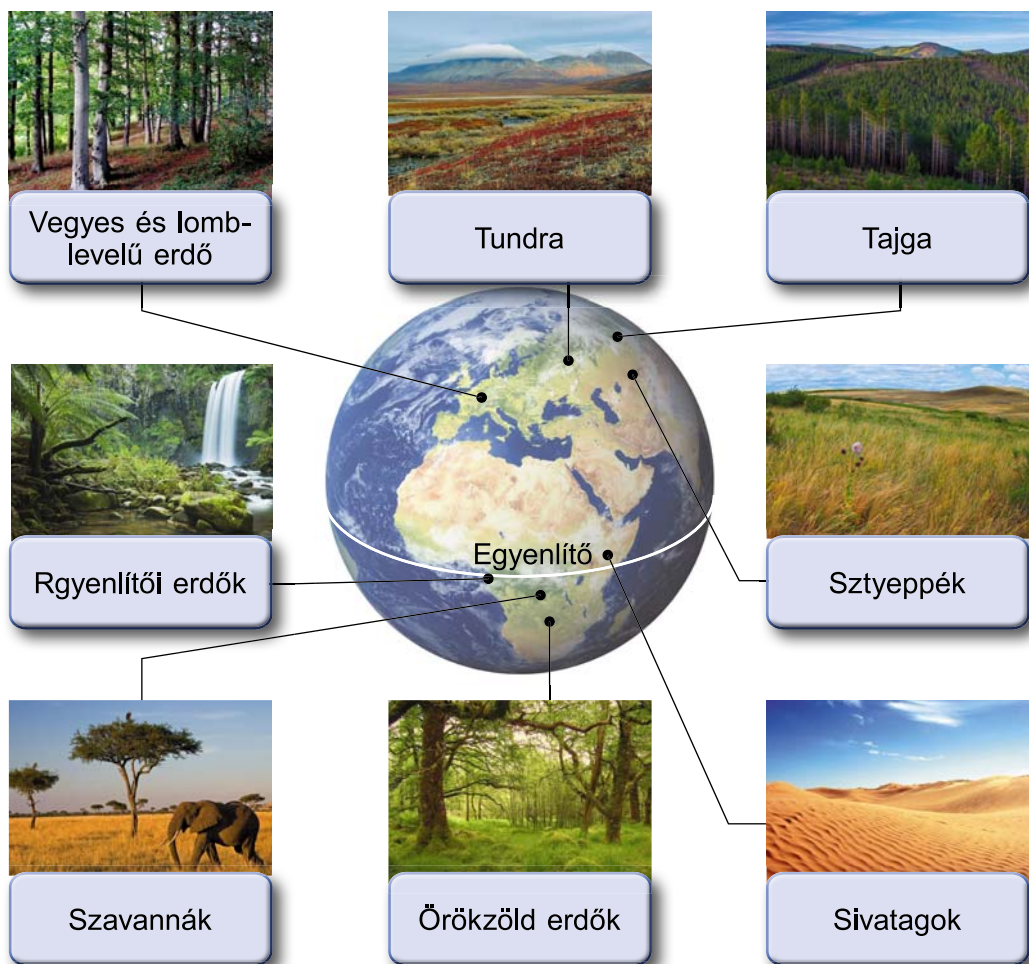


tó. A nagy természeti komplexumok kontinensek és óceánok, hegységek és síkságok. Az erdők és sztyeppék, sivatagok kisebbek. A kis természeti komplexumok – különálló tavak, mocsarak és rétek stb. Mindezek együtt alkotják a Föld földrajzi burkát.

**2. Mi az a szélességi övezet.** Már az ókorban is észrevették az emberek, hogy a Föld természeti feltételei rendszeresen változnak északról dél felé. A sarkoktól az Egyenlítőig tartó irányban a szárazföldön egymás után különböző természeti övezetek helyezkednek el. A világatlasz természeti övezeteinek térképét felhasználva nevezzétek meg a természeti övezeteket a sarkoktól az Egyenlítőig való változásuk sorrendjében!



Figyeljétek meg a 197. ábrát: „A növényzet változása a szárazulaton”. Vonjatok le következtetést a növényzet eloszlásának jellemzőiről a bolygón az Egyenlítőtől a sarkokig.



197. ábra. A növényzet változása a szárazulaton





A **természeti övezet (zóna)** – a Föld egyik nagy természeti komplexuma, melynek fő kialakulási tényezője az éghajlat, amely az Egyenlítőtől a sarkokig, az óceánoktól a kontinensek belsejéig törvényszerűen változik.

A szélességi övezetesség a Világóceánban is megnyilvánul. *Mi lehet a növények és állatok elterjedésének törvényszerűsége a Világóceánban?*

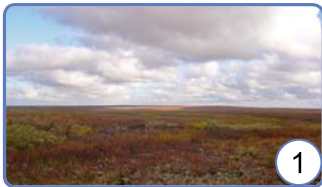
### 3. Hogyan változnak a természeti övezetek.

10. táblázat. TERMÉSZETI ÖVEZETEK

| A természeti övezet neve       | Sajátosságok                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|--------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| arktikus (antarktikus) sivatag | Rendkívül zord éghajlati körülmények között található, ahol a növények létezése és a talajképződés szinte lehetetlen. Vannak itt állatok, de kevés. Mind ragadozók, életük a tengerhez kapcsolódik. Tengeri madarak, fókák, rozmárok, jegesmedvék stb.                                                                                                                                                                                                                     |
| tundra                         | A telek itt nagyon hidegek, a nyarak pedig elég melegek a növények, többnyire alacsony fűfélék számára. Nagy rénszarvascsordák járkák folyamatosan a tundrát legelőket keresve. Vannak más növényevők és rágcsálók, valamint ragadozók is – rókák, jegesmedvék stb.                                                                                                                                                                                                        |
| erdős övezet                   | Az erdők lombosak és tűlevelűek. Az erdőkben sok növényevő és ragadozó él. Néhányuk fákon él. Nyulak, vaddisznók, szarvasok, mókások és nagyszámú madár él itt. Az erdők szárazföldi ragadozói: róka, farkas, medve, nyest, coboly.                                                                                                                                                                                                                                        |
| sztyepi övezet                 | Az éghajlati viszonyok melegebbek, mint az erdőövezetben, viszont szárazabbak. A nedvesség már nem elég a fa növekedéséhez. Itt gyógynövények uralkodnak. Itt sokkal kevesebb állat él, mint az erdőkben. Többnyire kicsik. Ezek mezei egerek, mormoták, ürgék. Vannak ragadozók is: a sztyeppei róka és sok ragadozó madár. A sztyeppéken nagyméretű állatok is előfordulnak.                                                                                             |
| sivatag                        | A növény- és állatvilág rendkívül egyedi. A növényeknek nincsenek levelei, amelyek felületéről a nedvesség elpárologhatna. Hosszú, erős gyökereik vannak, amelyek mélyen eléri a felszín alatti vizet. Egyes növények, például a kaktuszok, képesek vizet felhalmozni a növényi szövetekben. A sivatagokban gyíkok, kígyók, rovarok élnek. Vannak nagy, szívós állatok is, amelyek jelentős távolságokat képesek megtenni táplálék és víz után kutatva (antilopok, tevék). |



| A természeti övezet neve | Sajátosságok                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| szavanna                 | A szavannákon egyértelműen megkülönböztethető a száraz és az esős évszak. A gyeptakarót is fűvek uralják (3-5 m magasak). A szavanna fái baobabok, eukaliptuszok, akácok, pálmák stb. Sok különböző állat él itt. A zebrák, antilopok, elefántok és zsiráfok nagy csordákat alkotnak. Vannak oroszlánok, leopárdok, hiénák, antilopok. A szavannában él a bolygó leggyorsabb ragadozója - a gepárd, amely akár 100 km/órás sebességet is elérhet. |
| egyenlítői esőerdő       | Az Egyenlítőhöz közelebb az éghajlat nagyon meleg és párás. Itt nőnek a legnagyobb fák, liánokkal összefonva. Szinte minden állat a fákon él. Ezek majmok és különféle madarak. A ragadozók nagy kígyók, különféle vadmacskák (leopárdok, jaguárok).                                                                                                                                                                                              |



1



2



3



4

Ezek a természeti övezetekeken kívül vannak **átmeneti** övezetek is, amelyek több természeti övezet jellemzőit egyesítik. Például: erdős-tundra, erdős-sztyepp, félsivatag, keménylevelű örökzöld erdők.



Határozzátok meg, milyen természeti övezetekben készülhettek ezek a fotók (198. ábra).

**4. Hogyan változnak a természeti komplexumok a hegyekben.** Természeti övezetek nem csak a síkságokon figyelhetők meg. A hegyekben a hő és a nedvesség aránya a magassággal változik: minél magasabbra emelkedve a hegyekben, annál alacsonyabb a hőmérséklet és több a csapadék. A magassági övek változása a hegylábától a hegycsúcs felé ugyanúgy történik, mint a síkságon a természeti övezetek esetében az Egyenlítőtől a sarkok felé haladva.

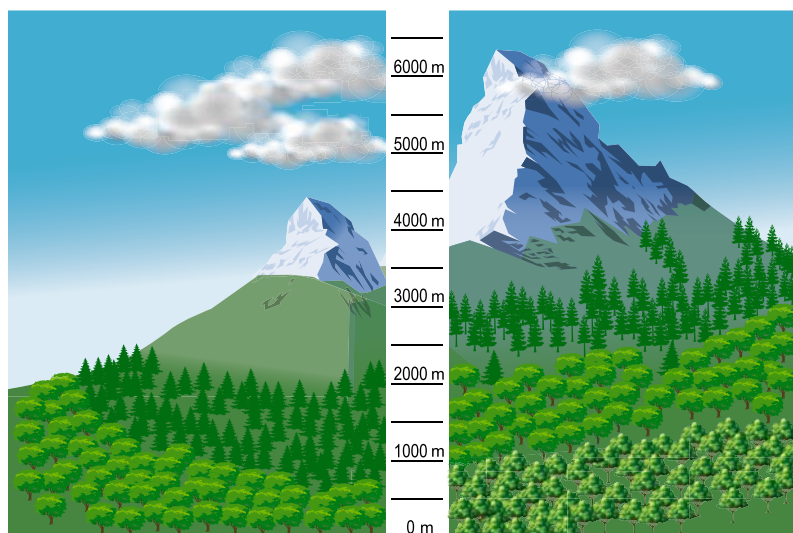
Az alsó öv mindig annak az övezetnek felel meg, amelyben az adott hegység található. A magassággal a hőmérséklet változása gyorsabb, mint a síkságon; a megvilágítás, a légnyomás, a csapadék, a levegő páratartalma és a szél erőssége is változik. A magassági övek

198. ábra. Természeti övezetek

kisebb területet foglalnak el, mint a természeti övezetek. A magassági övesség a legkifejezettebb az Egyenlítőhöz közeli hegységekben. Így az Egyenlítő földrajzi szélességén jelentős magasságban a tundrai övezet növényzetéhez hasonló növényvilág figyelhető meg.



Figyeljétek meg a 199. ábrát. Vonjatok le következtetést arról, hogy a hegyek magassága hogyan befolyásolja a természeti komplexumok változását. Gondoljátok át, és írjátok be a füzetbe, hogy ez a különbség függ-e a hegyek földrajzi fekvésétől.



199. ábra.  
A növényzet  
változása a  
magassággal

## Röviden a lényegről

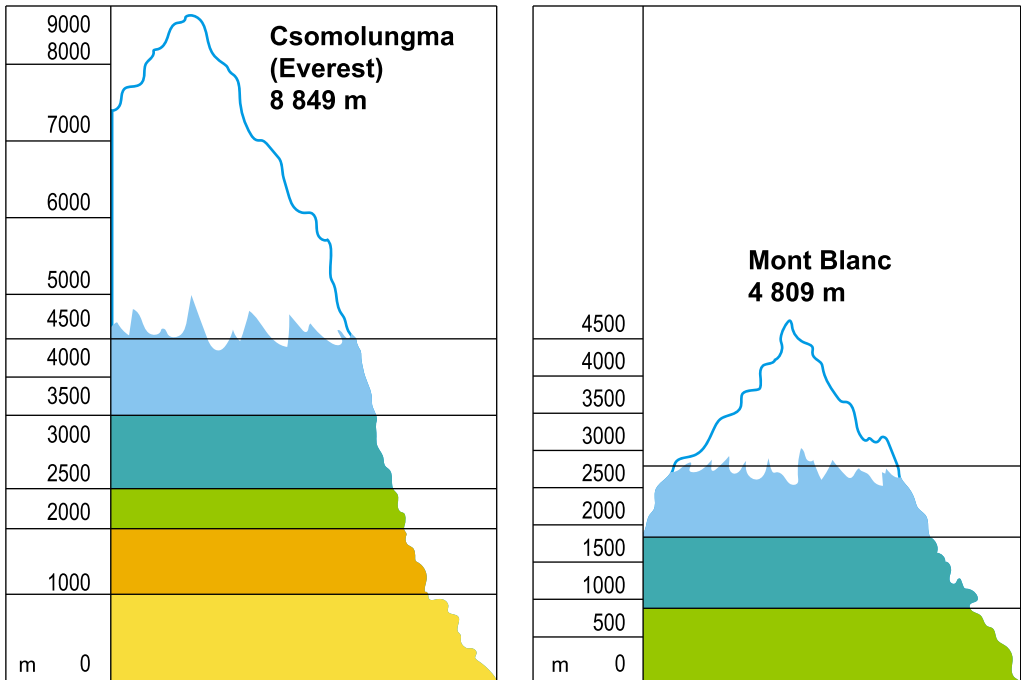
A természeti övezet a Föld egyik nagy természeti komplexuma, amelynek kialakulásában a fő tényező az éghajlat (a hő és a nedvesség aránya). A sarkoktól az Egyenlítőig tartó irányban a szárazulaton egymás után különböző természeti övezetek helyezkednek el. A magassági övek változása a hegyek lábától a csúsig mint az Egyenlítőtől a sarkok felé haladva történik.

## Ellenőrizzük magunkat

1. Назвіть 1. Nevezd meg két-két példát a sztyeppei övezetre jellemző növényekre és állatokra!
2. További információforrások segítségével értékeljétek a különböző természeti övezetekben élő emberek életkörülményeit. Nevezd meg, hogy milyen típusú tevékenységek jellemzők a tundra és a tajga lakóira.
3. Határozzátok meg Eurázsia természeti övezeteinek térképe alapján, hogy mely természeti övezetek terjednek ki az egész kontinensen keresztül, és melyek nem? Mondjátok el véleményeteket azokról az okokról, amelyek ezekhez a különbségekhez vezettek.
4. Mit tanultál meg az órán, hol tudod felhasználni az életben?



A 200. ábrán két hegycsúcs látható: a Csomolungma (Everest) (Himalája) és a Mont Blanc (Alpok). A Föld természeti övezeteit ábrázoló térkép segítségével nevezzétek meg a magassági öveget alulról felfelé haladva!



200. ábra. Hegységek magassági övei

## 56.§ Kirándulási óra. Mivel kelti fel a figyelmet a természeti környezet

Minden természetbeni séta során az ember sokkal többet kap, mint amire vágyik.

*John Muir, skót és amerikai természetvédő*

- ▶ *Magyarázzátok meg, hogyan értitek a paragrafus mottóját.*
- ▶ *Emlékezzetek vissza az emberi viselkedés szabályaira a természetben. Miért kell őket ismerni és betartani?*

### Viselkedési szabályok a természeti környezetben

1. Ne tapossátok és ne tépjétek le a növényeket! 2. Erdőben, parkban, folyó közelében ne zajongjatok, ne kapcsoljátok be túl hangosan a zenét. 3. A legtisztább és legízletesebb víz a forrásvíz. Védj a forrásokat! 4. Ne hagyj szemetet az erdőben.

### Viselkedési szabályok a kiránduláson

1. Ne szakadjatok el a csoporttól. 2. Ne beszéljétek hangosan, legyenek felnőttek a látástérben. 3. Figyelmesen hallgassátok meg a tanár feladatait, kérdéseit! 4. Kövessétek a tanár tanácsait.



### **Az alapismeretek frissítése.**

1. Az élő szervezetek milyen élettereit ismeritek?
2. Milyen tényezők szükségesek a növények és állatok életfenntartásához?
3. Hozzatok fel példákat az erdőre jellemző táplálékláncre!

### **A környezet kutatása (példa oktatókártyákra).**

1. kártya
  - a) Tanulmányozni a növények összetételét: a szintek számát, magasságát;
  - b) fotózni különböző típusú növényeket.
2. kártya
  - a) Állatok fajösszetételének meghatározása (lehetséges jelenlétük nyomainak rögzítése): ízeltlábúak; madarak; rágcsálók; emlősök; b) fényképet készíteni az állatok fajösszetételéről.
3. kártya. Megállapítani az állatok alkalmazkodóképességét az erdei élethez.
4. kártya. Megállapítani a növények alkalmazkodóképességét az élettelen természet tényezőihez (fény, nedvesség, levegő hőmérséklete).

### **Dolgozatok párban vagy kis csoportokban**

#### ***Feladatok klimatológusoknak***

1. Megmérni a levegő hőmérsékletét.
2. Meghatározni a közepes hőmérsékletet.
3. Grafikont szerkeszteni a hőmérséklet változásáról!
4. Meghatározni a felhősültség mértékét (tiszt, teljes, jelentéktelen), a felhők típusait.
5. Csapadék (ha van).
6. Meghatározni a szélirányt.

#### ***Feladatok talajkutatóknak***

1. Jellemezni a talaj mechanikai összetételét!
2. Az erdő jellemzése során nevezzétek meg a talaj jellemző sajátosságait!

#### ***Feladatok biológusoknak***

1. Készítsétek el az erdő jellemzését: típusa (tüllevelű, lomblevelű, vegyes); sűrűsége (ritka, sűrű, közepes); növényzeti szintek (fás, cserjés, füves).
2. Meghatározni a fák magasságát az árnyékuk alapján.
3. Fényképeket készíteni.

### **A kirándulás összefoglalója**

Milyen érdekességeket figyeltetek meg a kirándulás során? Mi a neve azoknak a növényeknek és állatoknak, amelyeket a kiránduláson láttatok? Magyarázzátok meg, miért nem lehet szemetelni és zajongani az erdőben. Osszátok meg benyomásaitokat a kirándulásról a rokonokkal.



Készítsetek prezentációt „A környék egyedülálló természeti komplexuma” (erdőterület, ártér, víztározó, hegy, barlang stb.) témából.

## **Ellenőrizzük magunkat**

1. Adjátok meg a természeti komplexum meghatározását, amely tükrözi jellemző tulajdonságait!
2. Válasszatok példákat találós kérdésekre, közmondásokra vagy mondasokra a természeti tárgyakról és jelenségekről.
3. Melyik az órán kapott információk közül a legérdekesebb számotokra?





## 57.§ Hogyan védi az ember a természeti környezetet

Nem az embernek kell harcolnia az ellenséges természet ellen,  
mert a védtelen természet vált áldozatává  
az emberiségnek generációk óta.

*Jacques-Yves Cousteau, a Világóceán francia kutatója*

- ▶ *Miért nevezte Jacques-Yves Cousteau a természetet áldozatnak? Indokoljátok meg a választ.*
- ▶ *Emlékezzetek vissza az ember természeti környezetre gyakorolt negatív hatásaira.*
- ▶ *Mi a Vörös Könyv?*

**1. Milyen hatással van az ember a környezetére.** Az ember gazdasági tevékenységének következtében a földrajzi burok természetes állapota jelentősen megváltozott, torzult. Szinte nem maradt olyan természeti komplexum a bolygón, amelyet az emberi tevékenység ne változtatott volna meg. A természet erőforrásainak átgondolatlan felhasználása a természeti komplexumok egyensúlyának megbomlásához, a növények és állatok, a víztestek pusztulásához, a talajtakaró átalakulásához, a légkör szennyeződéséhez vezet. Csak a Föld ajándékaihoz való gondos hozzáállással őrizhető meg a természet szépsége és gazdagsága a jövő nemzedékek számára.

A természeti erőforrások ésszerű és gazdaságos felhasználása megköveteli a természeti komplexumok kölcsönös kapcsolatainak alapos ismeretét, egységük és kölcsönhatásuk mély megértését.



Nézzétek meg a képeket. Milyen problémákat tükröznek? Beszéljétek meg az egyik problémát, amely véleményetek szerint nagyon fontos Ukrajna számára. Mit lehet tenni a megoldás érdekében?





## OKTATÁSI PROJEKT. Mit tehetek vidékem természetvilágának megőrzéséért?

### A projekt tartalmi vonalai:

- Elutasítom a műanyag zacskókat – ez így környezetbarát és gazdaságos.
- Elutasítom használni a műanyag palackokat és az eldobható edényeket.
- Energiatakarékos vagyok otthon.
- A legkörnyezetbarátabb közlekedést választom.
- Takarékoskodok az erőforrásokkal: papír, víz...
- Válogatom a hulladékot.
- Részt veszek környezetvédelmi akciókban.

## 58.§ Gyakorlati óra. Kölcsönös kapcsolatok tanulmányozása saját vidékem természeti komplexumában

A kutatáshoz több közeli objektumot is ki lehet választani. Lehet ártér, partfal, szakadék, patak, tó, mocsár, rét, erdőterület, városi park, tér stb.

A terep sokszínűségétől és kontrasztjától függetlenül azonban ajánlott több különböző komplexum jellemzése. Lehetőség van például egy nagyobb löszmélyedés vizsgálatára is, amelyben észrevehető különbségek vannak a különböző szakaszaiban kialakult összetevők jellemzőiben.

Gondosan vizsgáljátok meg és jellemezzétek a domborzat fő elemeit, jellemezzétek az éghajlat sajátosságait, a víztestek típusát, a növényzet és az állatvilág összetételét, létfeltételeit.

### A kutatás ajánlott vázlata:

1. A természeti komplexum neve. 2. Elhelyezkedése (távolság és irány a településedhez, iskolához képest). 3. Az összetevők jellemzői (domborzati formák, kőzetek, talajok, növényzet típusa és gazdagsága, állatfajok). 4. Lehetőséges változások emberi befolyás hatására (erdőültetvények, szántók, üdülőterületek, stb. használatának módja). 5. Következtetések a természeti összetevők kiderített tulajdonságainak okairól.

Az összefoglalásban ki kell fejteni az összetevők kölcsönhatását (domborzat – a víztestek jellegére, víztestek – a domborzat kialakulására), a víztestek táplálódásának jellegét, a talajtakaró sajátosságait, az összetevők élő szervezetek általi felhasználását.

## Ellenőrizzük magunkat

1. Для 1. Miért van szükségünk ismeretekre a természeti komplexumok kölcsönös kapcsolatairól?

2. Hozzatok fel példákat a vidéketeken található kisebb természeti komplexumokra.

3. Értékeljétek a munkát az órán. Egészítsétek ki a mondatokat: *Ma megtudtam... Én akarok... Felkeltette érdeklődésemet... Én tudok...*



## 6. téma. Antroposzféra

### 59.§ Mi az antroposzféra

A természet nem a látogatás helye. Ez a mi otthonunk.

*Gary Snyder amerikai költő, filozófus, környezetvédő*

- ▶ *Hogyan értelmezik Gary Snyder szavait?*
- ▶ *Emlékezzetek vissza, mi a környezet.*
- ▶ *Hozzatok fel példákat az ember gazdasági tevékenységére, ami hatással van a természetvilágra!*

#### 1. Hogyan változtatja meg az ember a földrajzi burkot.

Az ember megjelenése a Földön meghatározta a földrajzi burok további fejlődésének történetét. A primitív emberek kevés befolyást gyakoroltak a természeti környezetre. A társadalom fejlődésével ez a befolyás fokozatosan növekedett.

Eleinte az emberek háziállatokat tenyésztettek és nomád pásztorkodással foglalkoztak, majd áttértek a mezőgazdaságra. A történelemben ismertek olyan mezőgazdasági civilizációk, mint az ókori Egyiptom, Babilon, India és Kína, ahol intenzíven használták a Nílus, a Tigris, az Eufrátesz, az Indus, a Gangesz és a Sárga folyó völgyeit, amelyek termékeny talajokkal rendelkeztek (201. ábra).



201. ábra. Folyóvölgyek

Az ipar fejlődésével az ember aktívan használja az ásványkincseket, építőanyagot, vizet, erdőt stb. Új, a természet számára ismeretlen anyagok jelentek meg (műanyagok, fémötvözetek,

műszálak). Emellett az ember épületeket, utakat, csatornákat épít. Az emberek gazdasági tevékenysége következtében nagy mennyiségű szemét és ipari hulladék halmozódik fel, amelyek szennyezik a természeti környezetet.

Az emberek több millió tonna szenet, olajat, földgázt égetnek el, ami a légkör szén-dioxid tartalmának növekedéséhez vezet. Az ózonlyukak megjelenése a légkörben összefüggésbe hozható az újrjárművek kilövésével, a repülőgépek használatával, valamint bizonyos, az ózonréteget roncsoló vegyi anyagok kibocsátásával. Összességében, megbomlik az anyagok természetes körforgása a Földön. Változások vannak a bolygó éghajlatában (egyre melegebb) is. Ez a sarkvidéki és az antarktiszi jégtakarók olvadását, a partmenti alföldek elöntését, a természeti övezetek határainak eltolódását, egyes növény- és állatfajok eltűnését stb. eredményezi.

Egy generáció élete során nyilvánvalóvá vált, hogy az ember a fő hajtóerő a földrajzi burok átalakulásában.

**2. Mit neveznek antropológiának.** A híres ukrán tudós és akadémikus, Volodimir Vernadskij hatalmas mozgatóerőnek nevezte az emberiséget.



Az **antropológia (nooszféra)** (görög anthropos – „ember”) – az emberi tevékenység burka. Ez a kifejezés önmagában tükrözi a Föld és a rajta lévő élet fejlődésének gondolatát.

A litoszféra, a hidroszféra és az atmoszféra határán szerves élet alakult ki, amely a fejlődés során két formát öltött: növény- és állatvilág (bioszféra). A bioszféra történelmi fejlődése az ember megjelenéséhez vezetett, amely termelőképességének köszönhetően egyedülálló környezetet – az antropológiát hozta létre maga körül. Az antropológia kialakulása jellemzi a környezet és az emberi társadalmi fejlődés természeti törvényeinek együttélését.

Az antropológia fejlődésének fontos állomása volt a gazdaság kialakulásának időszaka, amely megteremtette a feltételeket a civilizáció kialakulásához.

Az antropológia – a földrajzi burok fejlődésének egy új állapota – a bioszféra, amelynek fejlődésében az értelmes emberi tevékenység döntő tényező. Ez a burok gyorsan fejlődik. A földrajzi burok stabil állapota több tízmillió éven keresztül megőrződött, viszont a jelenkorban gyorsan változik.

Az emberiség megtanult mesterséges táplálékot, ruházatot létrehozni, atomenergiát használni, és meghódítani a világűr.





A tudósok a modern társadalmat információs társadalomnak vagy tudástársadalomnak nevezik. Az emberiség felelős a földrajzi burok jövőbeni fejlődéséért.



*Készítetek tájékoztatást a Föld természetvilágának jelenkori változásairól az ember gazdasági tevékenységének hatására.*

**3. Hogyan védik az emberek a környezetet.** A környezetvédelem – olyan intézkedések összessége, amelyek célja a természet olyan állapotban tartása, amely megfelel a bioszféra igényeinek és biztosítja az emberi egészség megőrzését.

Az ember és a természet közötti kölcsönhatás különösen a 20. század 60-as és 70-es éveiben vált élessé. Abban az időben meredeken nőtt az ásványkincsek kitermelése, az ipari és mezőgazdasági termékek gyártása, a bolygó lakossága csaknem megkétszereződött.

A jelenkori környezeti problémák között, amelyeket a természet önmagában nem tud leküzdeni – a levegő-, víz- és talajszennyezés (202. ábra), számos növény- és állatfaj kipusztulása, a légkör ózonrétegének pusztulása, az erdőirtás, az elsivatagosodás, valamint a ipari hulladék és háztartási szemét felhalmozódása a természetben stb. Ezért az emberiségnek sürgősen meg kell oldania a környezetvédelem és az emberi egészség problémáit. Ezzel kapcsolatban jöttek létre a legtöbb országban természetvédelmi szervezetek.



202. ábra. A bolygó szennyezése

A világban nemzetközi polgári- és állami szervezetek működnek, amelyek a világtengerek, a belvizek, a légkör, a föld belsejének, a növényzet és állatvilág, valamint a világűr védelmének problémáival foglalkoznak. Ilyen szervezetek többek között a Természet és a Természeti Erőforrások Védelmének Nemzetközi Uniója, a Természetvédelmi Világalap, a Környezetvédelmi Bizottság. Hazánkban megalakult *Ukrajna Környezetvédelmi és Természeti Erőforrások Minisztériuma*.

Az UNEP az ENSZ Környezetvédelmi Programja az Egyesült Nemzetek Szervezete által 1973-ban létrehozott nemzetközi program.





Látogassátok meg az ENSZ weboldalát, és vonjatok le következtetéseket a környezetvédelmi program tevékenységeiről. Hozzatok létre szabályokat a természetben való ésszerű emberi viselkedésre.



Készítsetek miniprojektet a háztartási hulladékok semlegesítéséről.



Határozzátok meg családtagjaitok segítségével, hogy a saját vidéken a természeti komplexumokban (összetevőkben) a gazdasági tevékenység következtében milyen változások következtek be.

## Röviden a lényegről

Az ember tevékenységének természetre gyakorolt hatása a társadalom fejlődésével növekedik. Az antropológia (nooszféra) a földrajzi burok új fejlődési állapota, amelyben az emberi tevékenység fontos tényező a fejlődésében. Az ember gazdasági tevékenysége negatív hatással van a természetre.

## Ellenőrizzük magunkat

1. Hozzatok fel példákat az ember gazdasági tevékenységének hatására bekövetkezett változásokra a természetben!

2. Mi az antropológia?

3. Miért nevezte Volodimir Vernadskij hatalmas hajtóerőnek az emberiséget?

4. Készítsetek kiselőadást a Föld természetvilágának az ember gazdasági tevékenységének következtében bekövetkező változásairól!

5. Mi a környezet?

6. Hozzatok fel példákat az elválaszthatatlanul összefüggő környezeti összetevőkre!

7. Milyen intézkedéseket tesz az emberiség a környezetvédelem érdekében?

8. Hozzatok fel példákat a környezet nem gazdaságos természethasználatára.

9. Jellemezzétek az órával kapcsolatos benyomásaitokat: *Érdekes volt... Nehéz volt... Ez meglepett... Most már tudok...*



A vegyszerek vízbe jutása nagyon veszélyes az óceán minden élőlényére nézve. A vegyi hulladékok konténerekben történő elhelyezése nem garantálja az abszolút biztonságot az óceánvíz szennyezésével szemben, mivel a tartályok idővel tönkremennek a sós vízben. Például a fémkonténerek tíz év után, a betonkonténerek harminc éven belül mennek tönkre a tengeri környezetben.

Milyen károkat okozhat az ilyen szennyezés az óceánok lakóinak?



## Összegző óra a „Bioszféra”, „Természetes komplexumok”, „Antroposzféra” témákhoz

1. A tudósok kikutatták és kiszámították, hogy körülbelül 1000 év kell ahhoz, hogy egy 5 cm vastag talajréteg kialakuljon. Hány évezred kell egy 50 centiméter vastag talajréteg kialakulásához? Szerintetek ez a réteg elegendő a növények normális fejlődéséhez? Indokoljátok meg a választ.

2. Tegyük fel, hogy a szüleid vettek egy vidéki házat, és van ott egy telek. Meg kell határozni a talaj típusát és javítani kell a termékenységet. Hogyan oldjátok meg ezt a problémát?

3. Osszátok fel a felsorolt természeti komplexumokat 2 csoportra: természetesre és mesterségesre.

*Erdő, mező, kert, halastó, szavanna, tó, sivatag, erdősáv, mocsár, park, patak, tenger, folyó, löszmélyedés.*

4. Nevezzétek meg azokat a mesterséges természeti komplexumokat, amelyekkel az utazók útjuk során találkoztak!:

*„A hatodikosok úgy döntöttek, hogy körbeutazzák a falujuk környékét. Miután elhagyták az iskolát, átsétáltak a parkon a folyóhoz vezető úton. Az út nem tűnt könnyűnek, először a mezőn sétáltak át, ahol a búza érlelődött, majd egy keskeny ösvényen egy rétre mentek, ahonnan a gát látszott. Ez egy helyi tó. A gyerekek a dél felé emelkedő hegyet választották következő kirándulásukhoz. Úszás és pihenés után keresztrejtvényeket, rejtvényeket fejtettek a diákok...”*

5. Melyik természeti övezetről van szó a jellemzésben: *„A tél hideg, a nyár meleg. A talaj szürke erdei, csernozjom. A növényzet sztyepp és erdő: tölgy, gyertyán, fenyő, árvalányhaj, csenkesz, perje, komócsin. Állatok: jávorszarvas, nyest, erdei macska, mókus, ürge, sündisznó, ugróegér, egér?”*

6. Tarasz Sevcsenko azt írta: *„A víz folyik a kék tengerbe, de nem folyik ki...”*. Ez tényleg így van? A földrajzi burok milyen tulajdonságáról van szó? Előfordul ez a ftulajdonság a vidéketeken? Hozzatok fel példát.

7. Van egy mondás: *„Minden sötét éjszaka után jön a hajnal”*. A földrajzi burok milyen törvényszerűségéről van szó? Hozzatok fel további további példákat, amelyek megerősítik ezt a törvényszerűséget.

8. Az összes javasolt szó felhasználásával írjatok egy történetet a természeti komplexumról.

*Éghajlat, teve, forró, kiszáradnak, száraz, repedések, tövisbokrok, folyók, állatok, kövek, homok, alkalmazkodó, kígyók, teve tövis, gyíkok.*

Adjátok meg ennek a természeti komplexumnak a nevét.

9. Írjátok le, mit javasoltok a vidéketeken előforduló ritka állatok vagy növények (szabadon választott választott) megőrzése érdekében. Nevezzétek meg őket (legalább két példa).



## Kifejezések és fogalmak mutatója

### A

Abszolút magasság, 70. old.  
Antropogén domborzat, 93. old.  
Antroposzféra (nooszféra), 233. old.  
Asztenoszféra, 52. old.  
Atlasz, 43. old.  
Atmoszféra (légkör), 97. old.

### Á

Ásványok, 86. old.  
Ázimu, 35. old.

### B

Bentosz, 173. old.  
Biológiai erőforrások, 209. old.  
Biometeorológia, 111. old.  
Bioszféra, 205. old.

### Cs

Csapadék intenzitása, 132. old.  
Csapadékmérő (esőmérő), 133. old.  
Csatornák, 195. old.  
Csuszamlás, 68. old.

### D

Dekódolás, 32. old.  
Diagramma, 134. old.  
Dnyeperi zuhogók, 183. old.  
Domborzat, 77. old.  
Domborzati térkép, 83. old.

### E

Előrejelzés, 7. old.  
Erózió, 67. old.  
Esztuárium, 182. old.

### É

Éghajlat, 140. old.  
Éghajlati övezet, 142. old.

### F

Felhők, 122. old.  
Felhősültség, 123. old.  
Felszíni felület, 103. old.  
Félsziget, 161. old.  
Forrás, 199. old.

Földrajz (geográfia), 5. old.  
Földrajzi burok, 220. old.  
Földrajzi térkép, 33. old.  
Földrengés, 60. old.  
Folyó, 177. old.  
Folyómeder, 177. old.  
Föld úrfelvétele, 31. old.

### G

Gejzir, 63. old.  
Geoid, 18. old.  
Gleccser, 195. old.  
Glóbusz (földgömb), 18. old.  
Gnomón, 15. old.

### H

Harmatpont, 120. old.  
Hegységek, 79. old.  
Hidronímia, 203. old.  
Hidroszféra (vízburok), 156. old.  
Hóhatár, 195. old.  
Hőmérséklet-ingadozási amplitudó  
(értékkülönbség), 104. old.

### I

Információs források, 13. old.  
Izobárok, 143. old.  
Izobátok, 162. old.  
Izohiéták, 143. old.  
Izotermák, 136. old.

### J

Jelmagyarázat, 45. old.

### K

Kavics, 168. old.  
Keringési pálya, 24. old.  
Kényelmes állapot, 151. old.  
Köd, 125. old.  
Közetek, 87. old.

### L

Levegő abszolút páratartalma, 120. old.  
Légi felvétel, 31. old.  
Légköri csapadék, 130. old.



Légköri jelenségek, 146. old.  
Légköri szennyeződés, 100. old.  
Légnyomás, 108. old.  
Limnológia, 184. old.  
Litoszféra (kőzetburok), 55. old.  
Litoszféramezek, 55. old.

## **M**

Magassági és mélységi skála, 73. old.  
Mállás, 65. old.  
Megfigyelési módszer, 14. old.  
Megvilágítási övezetek, 136. old.  
Meteorológia, 97. old.  
Méretarány, 38. old.  
Mocsár, 190. old.

## **N**

Nekton, 173. old.  
Növényzet, 210. old.

## **Ö**

Öböl, 159. old.

## **P**

Páratartalom, 120. old.  
Plankton, 173. old.  
Pórusok, 198. old.

## **R**

Rekultiváció, 93. old.

## **S**

Síkságok, 78. old.  
Sokéves fagy, 197. old.

Sótartalom, 165. old.

## **Sz**

Szél, 115. old.  
Sziget, 160. old.  
Szinoptikus térkép, 138. old.  
Szmog, 154. old.  
Szoros, 160. old.

## **T**

Talaj, 212. old.  
Talajerózió, 215. old.  
Talajtakaró, 212. old.  
Talajtérképek, 213. old.  
Tereprajz, 34. old.  
Természeti komplexumok, 217. old.  
Természeti övezet, 225. old.  
Tó, 184. old.

## **U**

Ultraibolya sugárzás, 153. old.

## **V**

Veszélyes meteorológiai jelenségek, 146. old.  
Visszhangszonda (szonár), 159. old.  
Viszonylagos (relatív) magasság, 70. old.  
Viszonylagos (relatív) páratartalom, 120. old.  
Vulkán (tűzhányó), 62. old.

## **Z**

Zenit, 23. old.



# Tartalom

|                                                                                                                            |          |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| <b>BEVEZETÉS .....</b>                                                                                                     | <b>5</b> |
| 1.§ Miért szükséges tanulmányozni a földrajzt.....                                                                         | 5        |
| 2.§ Mi segít tanulmányozni a Földet.....                                                                                   | 9        |
| 3.§ Gyakorlati óra. Hogyan szervezzük meg saját megfigyeléseinket .....                                                    | 14       |
| <b>I. fejezet. A Föld a glóbuszon és a térképen</b>                                                                        |          |
| <b>1. téma. A glóbusz – a Föld modellje</b>                                                                                |          |
| 4.§ Milyen formával és méretekkel rendelkezik a Föld.....                                                                  | 18       |
| 5.§ Milyen mozgásokat végez bolygónk.....                                                                                  | 22       |
| 6.§ Gyakorlati óra. Milyenek lehetnek a glóbuszok. Mit és hogyan ábrázolnak a glóbuszon.....                               | 27       |
| <b>2. téma. A föld ábrázolása a térképen</b>                                                                               |          |
| 7.§ Milyen módjai vannak a Föld ábrázolásának.....                                                                         | 30       |
| 8.§ Miben különbözik a földrajzi térkép a tereprajztól.....                                                                | 33       |
| 9.§ Milyen lehet a méretarány .....                                                                                        | 38       |
| 10.§ Milyen információkat lehet megszerezni a térképészeti forrásokból.....                                                | 41       |
| 11.§ Hogyan segítenek a térképek egyezményes jelei az információszerzésben.....                                            | 44       |
| 12.§ Gyakorlati óra. Az objektumok közötti irány és távolság meghatározása a tereprajzokon és a földrajzi térképeken ..... | 47       |
| <b>II. fejezet. A föld burkai</b>                                                                                          |          |
| <b>1. téma. A litoszféra</b>                                                                                               |          |
| 13.§ Milyen a Föld és a litoszféra felépítése .....                                                                        | 51       |
| 14.§ Miért mozognak a litoszférolemezek .....                                                                              | 54       |
| 15.§ Miért fordulnak elő földrengések és vulkánkitörések.....                                                              | 59       |
| 16.§ Hogyan alakítják a külső erők a Föld domborzatát.....                                                                 | 65       |
| 17.§ Hogyan határozzák meg a terep pontjainak magasságát .....                                                             | 69       |
| 18.§ Gyakorlati óra. Hogyan határozzák meg a domborzatformákat .....                                                       | 74       |
| 19.§ Milyen lehet a szárazulat és az óceánfenék domborzata.....                                                            | 77       |
| 20.§ Gyakorlati óra. Hogyan dolgozzunk a domborzati térképekkel .....                                                      | 83       |
| 21.§ Miben különböznek az ásványok a kőzetektől .....                                                                      | 86       |
| 22.§ Hogyan hasznosítják az ásványkincseket.....                                                                           | 91       |
| <b>2. téma. Az atmoszféra</b>                                                                                              |          |
| 23.§ Milyen a légkör felépítése.....                                                                                       | 97       |
| 24.§ Hogyan melegszik fel a légkör levegője .....                                                                          | 101      |
| 25.§ Miért változik a légnyomás .....                                                                                      | 107      |
| 26.§ Gyakorlati óra. A léghőmérséklet és légnyomás meghatározására vonatkozó feladatok megoldása.....                      | 112      |
| 27.§ Hogyan keletkezik a szél és mi a jelentősége.....                                                                     | 113      |
| 28.§ Hogyan kerül a víz a légkörbe .....                                                                                   | 119      |





|                                                                                      |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 29.§ Gyakorlati óra. A levegő abszolút és relatív páratartalmának meghatározása..... | 126 |
| 30.§ Aki a felhőkben él .....                                                        | 129 |
| 31.§ Gyakorlati óra. A csapadékmennyiség diagramjának megszerkesztése.....           | 134 |
| 32.§ Hogyan oszlik meg a hó a Föld felszínén.....                                    | 135 |
| 33.§ Miért van különböző éghajlat a Földön.....                                      | 139 |
| 34.§ Gyakorlati óra. A saját vidék éghajlata .....                                   | 145 |
| 35.§ Milyen légköri jelenségek kedvezőtlenek .....                                   | 146 |
| 36.§ Milyen kölcsönös kapcsolat van az ember és a légkör között.....                 | 150 |

### **3. téma. Hidroszféra**

|                                                                                                             |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 37.§ Mi a Világóceán .....                                                                                  | 156 |
| 38.§ Milyen tulajdonságai vannak a Világóceán vizének .....                                                 | 163 |
| 39.§ Mozog-e a víz a világóceánban.....                                                                     | 167 |
| 40.§ Miben gazdag a Világóceán és hogyan használja az ember ezeket az erőforrásokat .....                   | 172 |
| 41.§ Mit tudunk a folyók életéről.....                                                                      | 176 |
| 42.§ A folyók „dolgoznak” és „táplálják” magukat.....                                                       | 180 |
| 43.§ Hogyan keletkezik a tó .....                                                                           | 184 |
| 44.§ Óra-utazás. Ukrajna tavai.....                                                                         | 188 |
| 45.§ Hogyan keletkeznek a mocsarak.....                                                                     | 190 |
| 46.§ Milyen víztereket hozott létre az ember. A gleccserek és az örök fagy – ugyanaz?.....                  | 194 |
| 47.§ Milyen sajátosságai vannak a felszín alatti víznek .....                                               | 198 |
| 48.§ Hogyan lép kölcsönös kapcsolatba az ember a hidroszférával.....                                        | 200 |
| 49.§ Kirándulás a helyi vízfelülethez (folyó, tó, halastó). Saját terület vizeinek ökológiai problémái..... | 203 |

### **4. téma. Bioszféra**

|                                                                   |     |
|-------------------------------------------------------------------|-----|
| 50.§ Mit egyesít a bioszféra.....                                 | 205 |
| 51.§ Milyen biológiai erőforrásokban gazdag a Föld.....           | 209 |
| 52.§ Miért nevezik a talajt „különleges természeti testnek” ..... | 211 |

### **5. téma. Természeti komplexumok**

|                                                                                                        |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 53.§ Miben nyilvánul meg természeti komplexumok változatossága.....                                    | 217 |
| 54.§ Mi a földrajzi burok .....                                                                        | 220 |
| 55.§ Milyenek lehetnek a természeti komplexumok.....                                                   | 223 |
| 56.§ Kirándulási óra. Mivel kelti fel a figyelmet a természeti környezet .....                         | 228 |
| 57.§ Hogyan védi az ember a természeti környezetet .....                                               | 230 |
| 58.§ Gyakorlati óra. Kölcsönös kapcsolatok tanulmányozása saját vidékem természeti komplexumában ..... | 231 |

### **6. téma. Antroposzféra**

|                                |     |
|--------------------------------|-----|
| 59.§ Mi az antroposzféra ..... | 232 |
|--------------------------------|-----|

*Навчальне видання*

**Тетяна Гільберг, Андрій Довгань,  
Валерій Сovenко**

## **ГЕОГРАФІЯ**

**Підручник для 6 класу з навчанням угорською мовою  
закладів загальної середньої освіти**

*Рекомендовано Міністерством освіти і науки України*

**Видано за рахунок державних коштів.  
Продаж заборонено**

Підручник відповідає Державним санітарним нормам і правилам  
«Гігієнічні вимоги до друкованої продукції для дітей»

У підручнику використано ілюстративний матеріал з відкритих джерел інтернету,  
зокрема сайтів *vesteezy.com*, *depositphotos.com*. Усі матеріали в підручнику  
використано з навчальною метою відповідно до законодавства України  
про авторське право і суміжні права.

Переклад з української мови  
Перекладач *Тібор Іжак*  
Угорською мовою

Редактор *Алла Кравченко*  
Художнє оформлення, комп'ютерна обробка ілюстрацій  
*Василь Марущинець*  
Обкладинка *Олександра Павленка*  
Комп'ютерна верстка *Юрія Лебедева*

Формат 70×100/<sub>16</sub>. Ум. друк. арк. 19,5. Обл.-вид. арк. 18,49.  
Тираж 1 522 пр. Вид. № 0009. Зам. 23-08-2306.

ТОВ «Генеза»  
01133, Україна, місто Київ, вул. Генерала Алмазова 18/7 (літ. В), офіс 404.  
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи серія ДК № 7692 від 24.10 2022.

Віддруковано у ТОВ «ПЕТ», вул. Максиміліанівська, 17, м. Харків, 61024, Україна.  
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи серія ДК № 6847 від 19.07.2019.



## EGYEZMÉNYES JELEK

### Területjelek



Lomblevelű erdők



Tűlevelű erdők



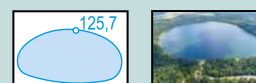
Ritkaerdő



Gyümölcsös



Bokrok és rétek



Tó. Vízsintjel



Láposodott földek



Homok

### Vonalas jelek



Fém híd. Töltés



Duplavágányú vasút.  
Mélyedés



Főút



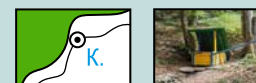
Elektromos távvezeték



Földút. Fahíd



Vegyes erdő, erdei és  
mezei utak



Ösvény. Kút



Bányagödör

### Méretarány nélküli jelek



Templom



Iparvállalat. Üzem



Szélmalom



Repülőtér



Meteoállomás



Antennarúd  
(mobiltorony)

### Beépített településrészek



Lakónegyed



Nem lakónegyed