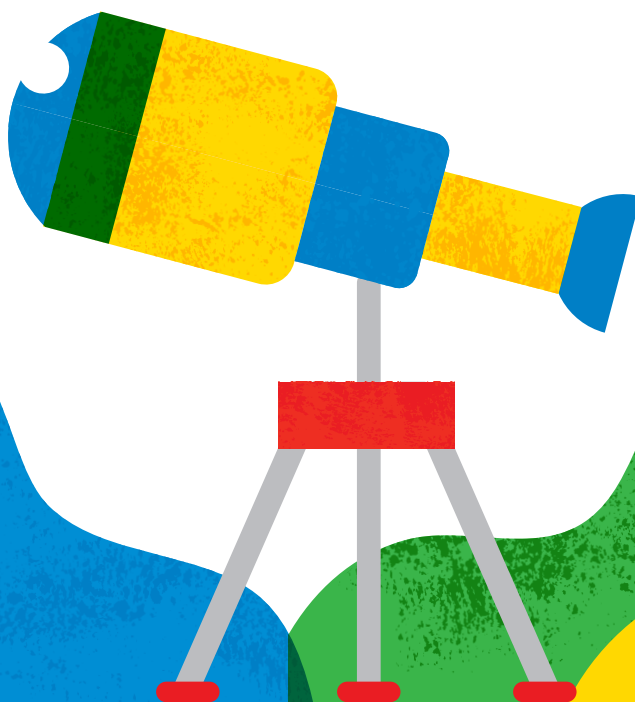


Hrihorovics Olekszij
Bolotyina Julija
Romanov Makszim

KÖRNYEZET



5

Видавництво
АТЛАНТ

Hrihorovics Olekszij
Bolotyina Julija
Romanov Makszim

KÖRNYEZET

**Tankönyv
a magyar oktatási nyelvű
általános középfokú oktatás
5. osztálya számára**

**Ukrajna Oktatási és Tudományos
Minisztériuma ajánlásával**



Київ
Видавництво «Атлант»
2023

УДК 502/504(075.3)
Г83

Перекладено за виданням:

Довкілля : підруч. інтегр. курсу для 5 кл. закл. загал. серед. освіти /
О. В. Григорович, Ю. В. Болотіна, М. В. Романов. —
Харків : Вид-во «Ранок», 2023.

Рекомендовано Міністерством освіти і науки України
(наказ МОН України від 08.02.2022 №140)

Видано за рахунок державних коштів.
Продаж заборонено

A tankönyv a *Környezet. 5–6. osztályok (integrált tanfolyam)*
című mintatanterv alapján készült az általános közép fokú
oktatási intézmények számára (szerző: O. V. Hrihorovics)

A tankönyv szerzők:

O. V. Hrihorovics, Yu. V. Bolotyina, M. V. Romanov.

Г83 **Довкілля** : підруч. інтегр. курсу для 5 кл. з навч. угор-
ською мовою закл. загал. серед. освіти / О. В. Григорович,
Ю. В. Болотіна, М. В. Романов ; переклад Т. Й. Іжака. —
Київ : Вид-во «Атлант», 2023. — 176 с. : іл.

ISBN 978-617-8159-07-8 (угор.)

ISBN 978-617-09-7931-5 (укр.)

УДК 502/504(075.3)



ISBN 978-617-8159-07-8 (угор.)

ISBN 978-617-09-7931-5 (укр.)

© Григорович О. В., Болотіна Ю. В.,
Романов М. В., 2023
© ТОВ Видавництво «Ранок», оригінал-
макет, художнє оформлення, 2023
© Іжак Т. Й., переклад угорською
мовою, 2023

TARTALOM

KEDVES ÖTÖDIKESEK! 5

1. TÉMA. ÉN A TERMÉSZETBEN

- 1.§. Bevezetés. A természet ismeretének értéke az ember számára 8
- 2.§. Miből van minden a természetben 10
- 3.§. A körülöttünk lévő anyagok 12
- 4.§. Az energia 14
- 5.§. Honnan nyerünk energiát 16
- Feladatok az „Én a természetben” témához 19



2. TÉMA. A TERMÉSZET RÉSZE VAGYOK

- 6.§. A sejt felépítése 22
- 7.§. Egysejtűség és többsejtűség 24
- 8.§. Az élőlények változatossága: baktériumok és gombák 26
- 9.§. Növények és állatok. Különbségek közöttük 28
- 10.§. Az ember — élő szervezet 31
- 11.§. Növények és állatok szaporodása 34
- 12.§. Az élőlények alkalmazkodása az életfeltételekhez 36
- Feladatok „A természet része vagyok” témához 39

3. TÉMA. A VILÁGE- GYETEMBEN VAGYOK

- 13.§. A világegyetem 44
- 14.§. A fény 47
- 15.§. A Naprendszer 50
- 16.§. A tömeg 54
- 17.§. Az űrutazások.
A Naprendszer kutatása 57
- 18.§. Jelenkori űrkutatások.
Űrkutatás Ukrajnában 60
- Feladatok „A világegyetemben
vagyok” témához 63

4. TÉMA. A FÖLD BOLYGÓN VAGYOK

- 19.§. A Föld bolygó. A Föld belső felépítése. A litoszféra 68
- 20.§. A Föld mozgása 71
- 21.§. A Hold — a Föld természetes kísérője 74
- 22.§. A Hold hatása a Földre 77
- 23.§. A mágnesesség 79
- 24.§. A koordináták fogalma 82
- 25.§. Ásványkincsek 85
- Feladatok „A Föld bolygón vagyok”
témához 87



5. TÉMA. AZ ÉG ALATT VAGYOK

- 26.§. Mit lehet látni az égen 92
- 27.§. Az égbolt térképe 95
- 28.§. Tájékozódás égitestek szerint 97
- 29.§. Az idő. A naptár 99
- Feladatok „Az ég alatt vagyok” témához 101

6. TÉMA. AZ ERDŐBEN VAGYOK

- 30.§. Az erdő, mint ökoszisztéma 108
- 31.§. Az állat- és növényvilág változatossága. Ukrajna Vörös Könyve 110
- 32.§. Az erdő és gazdagsága 113
- 33.§. Ökológiai problémák és az erdő védeleme 116
- Feladatok „Az erdőben vagyok” témához 119

7. TÉMA. A MEZŐN VAGYOK

- 34.§. Mezők és sztyeppék 122
- 35.§. A mezők gazdagsága és Ukrajna mezőgazdasági növényei 124
- 36.§. A talaj fogalma 127
- 37.§. Talajművelési technológiák 129
- Feladatok „A mezőn vagyok” témához 132

8. TÉMA. A HEGYEKBEN VAGYOK

- 38.§. Hegységek A Föld fő hegységrendszerei 136
- 39.§. Kőzetek 138
- 40.§. Természeti jelenségek a hegyekben 140
- 41.§. Kirándulás a hegyekbe 142
- 42.§. A hang 144
- 43.§. Hegyvidéki ökoszisztémák 149
- Feladatok „A hegyekben vagyok” témához 153

9. TÉMA. A SIVATAGBAN VAGYOK

- 44.§. A sivatagok ökoszisztémái 158
- 45.§. A sivatagok ökoszisztémái 160
- Feladatok „A sivatagban vagyok” témához 162

MELLÉKLETEK

- 1. melléklet. Az égbolt térképe 164
- 2. melléklet. Ukrajna ásványkincsei 166
- 3. melléklet. A világ erdőterületei 167
- 4. melléklet. Ukrajna Vörös Könyve 168
- 5. melléklet. A Föld hegységrendszerei 170
- 6. melléklet. A Föld sivatagjai 171

SZÓTÁR 172
TÁRGYMUTATÓ 174



Kedves ötödikesek!

Az alsóbb osztályokban tanultátok a „Tanulmányozom a világot” tantárgyat. Ezeken az órákon megismerkedtetek az élő szervezetekkel, hogy a Nap a fő csillag az életünkben, miért változnak a nappalok és éjszakák, és még sok érdekességgel a körülöttetek lévő világról.

Előttetek egy új tankönyv van — a „Környezet”. Vele tovább kutathatjátok a természetet és mindent, ami körülvesz titeket. Ez a tankönyv sok környezettel kapcsolatos kérdésre segít választ találni. Mi az energia, és honnan nyerjük? Mi történik a sivatagban? Miért olyan fontosak számunkra a zöld növények? Mi történik a Naptól távol a világűr mélyén? Az élet tele van érdekes dolgokkal.

A tankönyv úgy készült, hogy megmagyarázza azokat a tárgyakat vagy jelenségeket, amelyek előfordulhatnak bizonyos környezetben. Például, az „Erdőben vagyok” témából megtudhatjátok, hogyan van elrendezve az erdő, milyen növények és állatok élnek Ukrajna erdeiben, mi a fotoszintézis, hogyan használja fel az emberiség az erdei erőforrásokat stb.

A szerzők közössége megpróbált egy olyan tankönyv-segédet készíteni, amellyel egyszerű és érdekes lesz a tanulás. Oldalain ikonok találhatóak, amelyek a szöveg egyes részeit jelölik:

-  — emlékezzetek vissza;
-  — a paragrafus fő gondolata;
-  — ellenőrizd le magad;
-  — információs-kutatási feladatok;
-  — feladat csoportos megbeszélésre;
-  — kísérleti feladatok;
-  — hosszú távú projektek.



Minden paragrafus végén egy kulcsfontosságú gondolat található. Gondolkodjatok el és beszéljétek meg az osztályban, hogy pontosan hogyan kapcsolódik ez a tanult anyaghoz.

A paragrafusokat kérdések is kísérik, amelyekkel ellenőrizhetitek, hogy helyesen értettétek-e meg az elolvasott szöveget.

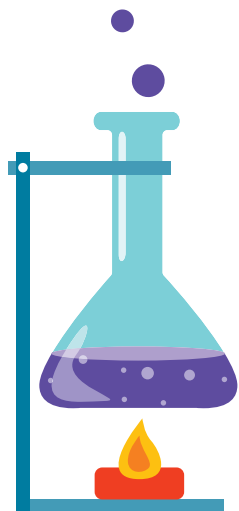
A téma áttanulmányozása után sokféle feladatot ajánlunk. A legtöbbjükre nem találtok kimerítő választ a tankönyvben. Ezek megválaszolásához más forrásokból kell tájékozódni: enciklopédiákból, népszerű tudományos kiadványokból, internetenről stb.

A kísérleti feladatok és a hosszú távú projektek bizonyos kísérletek, kutatási tevékenységek elvégzését foglalják magukban. Így kutatóknak és tudósoknak érezhetitek majd magatokat! A tudományos közösség így sajátít el új ismereteket: először kísérleteket végez, majd a kapott eredményeket ismerteti. Így fedeznek fel új törvényeket, fogalmazznak meg elméleteket stb.


Reméljük, hogy a tankönyv segítő társatok lesz a természetismeret földjére vezető úton.

**Készen álltok egy izgalmas kalandra?
Akkor előre!**





1. TÉMA ÉN A TERMÉSZETBEN

- 
- 1.§. Bevezetés. A természet ismeretének értéke az ember számára
 - 2.§. Miből van minden a természetben
 - 3.§. A körülöttünk lévő vegyületek
 - 4.§. Az energia
 - 5.§. Honnan nyerünk energiát



1. §. Bevezetés. A természet ismeretének értéke az ember számára



Természettudományok

Az ember már régóta próbál választ találni az őt körülvevő világgal kapcsolatos kérdésekre. Honnan jön az eső? Miért ég a tűz? Hogyan keletkezik a villám? Miért keletkezik üveg a homokból és a szódából a tűzben? A válaszokat keresve az emberiség megismerte a környezetet, a természeti jelenségeket és anyagokat. Mindezekből az ismeretekből később kialakult a **természettudomány** — tudományág a természetről.

Idővel a természetismeret annyira felhalmozódott, hogy szükségessé vált a természettudomány különböző tudományokra való felosztása. Mindegyik a természetet tanulmányozza, ezért nevezik őket *természettudományoknak*.

A természetismeretek egységessége

A természeti ismeretek külön tudományokra való felosztása bizonyos mértékig mesterséges és feltételes. Ez szükségessé vált az ismeretek könnyebb használatához. Mindegyik természettudomány tanulmányozza a természetet, csak más-más oldaláról. Például a fizikusok vizsgálják a Nap fényességének okait, a vegyészek pedig, hogy milyen anyagokból áll. A földrajzórán megtudhatjátok, hogyan és miért változik a Nap helyzete az égen, a biológia órákon pedig azt, hogy a Nap mennyire fontos a Föld minden élőlénye számára.

Tehát, a természetet egységesen kell tanulmányozni. A különböző tudományokból származó ismeretek kombinációja egységes képet ad a természeti objektumokról vagy jelenségekről. Ezeknek az ismereteknek alapján az emberiség nemcsak elképzelést alkot a természetről, hanem életének javítására is felhasználja.


A természet tanulmányozása nélkül lehetetlen lenne televíziót vagy más elektromos készüléket létrehozni. A ritkán előforduló anyagok vizsgálata lehetővé tette az okostelefon létrehozását, a modern biológiai kutatások pedig hozzájárulnak az orvostudomány fejlesztéséhez, új eszközök létrehozásához, gyógyszerek és oltóanyagok felkutatásához.




A természet ismerete lehetővé teszi az emberiségnek fejleszteni és javítani saját életét.



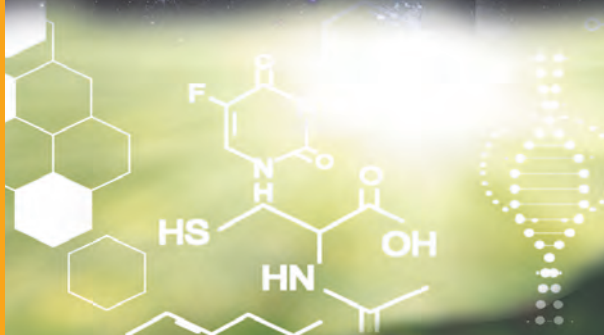
1. Lehet-e állítani, hogy a „természetismeret” és a „természettudomány” szavak ugyanazt jelentik?
2. Milyen természettudományokat ismertek? Írjátok le, mit tanulmányoznak.




Az egyik legrégebbi természettudomány a **csillagászat**, melynek neve a latin astro szóból származik, amelynek a jelentése — „csillag”. Ez a tudományág mindent tanulmányoz, ami az égen látható: csillagokat és bolygókat, fekete lyukakat és üstökösöket, valamint ezek elhelyezkedését, mozgását, szerkezetét stb.



A **fizika** tudományág elnevezése az ógörög fúizisz szóból ered, ami „természetet” jelent. Tehát az ókori görögök a természettudományt fizikának nevezték. Később a fizikának kezdték tulajdonítani a testek mozgásáról, elektromos áramról, mágnességről, fényterjedésről stb. szóló ismereteket. Miért szállnak fel a léggömbök és mi — miért nem? Miért nem süllyednek el a hajók és miért nem zuhannak le a repülőgépek? Hogyan száll fel egy rakéta? A fizika választ ad ezekre a kérdésekre.




A **biológia** az összes élő szervezetet vizsgálja, hogyan helyezkednek el és milyen folyamatok mennek végbe velük. Neve a görög biosz — „élet” és logosz — „tudomány, tan” szavakból származik. Minden bio szó az élő természettel kapcsolatos. Például a bioüzemanyag — növényekből kivont üzemanyag.



Sokan a **kémiát** titokzatos, már-már varázslatos tudománynak tartják. Még a „kémia” szó eredetéről sincs megbízható információ. Az elnevezést körülbelül 500 évvel ezelőtt kezdték használni.

A kémia egyes anyagokat és azok átalakulását vizsgálja. Miért bocsátanak ki oxigént a növények? Hogyan vonjuk ki vasat a vasércből? Hogyan lehet lebontani a műanyag zacskókat gyorsabban a természetben?



Földrajz (geográfia) (geo — „föld” és graphos — „írás”) szó szerint azt jelenti: „földleírás”. A földrajz bolygónk felszínének felépítését vizsgálja. A geográfusoknak köszönhető, hogy ma már különféle térképekkel rendelkezünk: világtérkép, Ukrajna térképe stb. A tengerészek a nagy földrajzi felfedezések korában bebizonyították, hogy Földünknek gömb alakja van, új kontinenseket, tengereket és óceánokat fedeztek fel.

2. §. Miből van minden a természetben



Mire emlékeztek az atomokról és a molekulákról?



Démokritosz

(i.sz.e. 470–370), ókori görög filozófus



2.1. ábra. Az atom feltételes ábrázolása: az atom belsejében van egy pozitív töltésű atommag, amely körül negatív töltésű elektronok keringenek

Atomok

Sok tudós ősidők óta töprengett azon a kérdésen, hogy „miből van az anyag?” A választ először az ókori görög filozófus, Démokritosz fogalmazta meg, és ez körülbelül 2000 évvel ezelőtt történt.

Az összes anyag szerkezetéről elmélkedve arra a következtetésre jutott, hogy a testeknek nagyon kicsi részecskékből — atomokból kell állniuk. Az ókori görög nyelvben az atomos jelentése „oszthatatlan”. Démokritosz úgy gondolta, hogy egyetlen testet sem lehet végtelenül kis részekre bontani. A test olyan apró részecskékre osztódik, hogy lehetetlen lesz tovább osztani őket. Ezért nevezte Démokritosz ezeket a részecskéket atomoknak.

Érdekes módon az atomok létezését jóval később, csak körülbelül 300 évvel ezelőtt bizonyították be. Tehát Démokritosznak igaza volt!

Ma már biztosan tudjuk, hogy az atomok valóban léteznek. Az atomok nagyon kicsi részecskék. Ha 10 millió atomot tudnánk egy sorba rakni, akkor egy mindössze 1 mm hosszú cérnaszálban sorakoznának fel. Az atomok nem láthatók sem szabad szemmel, sem közönséges mikroszkóppal. Csak egy erős elektronmikroszkópban vehetők észre.

Démokritosz nagyon meglepődne, de ma már köztudott, hogy az atomok is oszthatók! Minden atomnak van egy nagyon apró magja, amely körül az elektronok gyorsan és kaotikusan kerengenek. Őket az elektromos töltés megléte tartja össze. Az atommag mindig pozitív töltésű, az elektronok pedig negatív töltésűek. Az ellentétes töltésű részecskék vonzzák és összetartják egymást, atomot képezve (2.1. ábra).

És ez még nem minden! Kisebb részecskék is megtalálhatók az atommagban, ahogy azt a kémia és a fizika órákon fogod majd tanulni. Lehet, hogy az atomok nem fedték fel minden titkukat előttünk, de az „atom” (oszthatatlan) szó megmaradt a tudományban.

Kémiai elemek

Ma már több mint 10 millió különböző anyagot ismernek. Ennyi atom nem jöhetne létre, ha minden atom egyforma lenne.

Határozottan ismert az atomok 118 változata, amelyeket **kémiai (vegyi) elemeknek** neveznek. Az összes kémiai elemet a kémiai közösség egy fő rendszerbe gyűjtötte össze – az elemek periódusos rendszerébe, amelyet a kémiateremben lehet látni.

A különböző kémiai elemek atomjai tömegükben, méretükben és egyéb tulajdonságaikban is különböznek egymástól. A lényeg az, hogy a különböző kémiai elemek atomjai különböző részecskékké egyesülhetnek különböző anyagokat képezve.

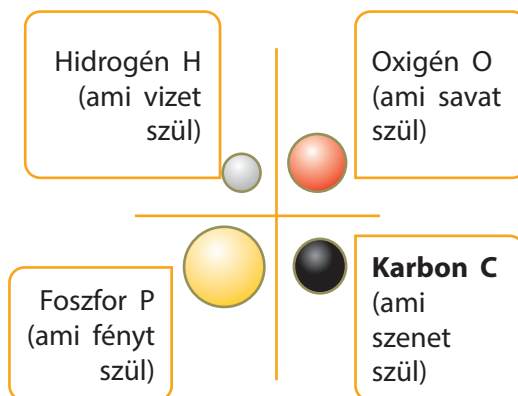
Minden kémiai elemnek megvan a maga vegyjele és neve. Egyes elemek neve alapján meg lehet ismerni bizonyos tulajdonságaikat (2.2. ábra). Például a természet legkisebb atomjai a hidrogénnek nevezett kémiai elem atomjai, amelyeket H vegyjellel jelölünk. A Hidrogén név két ógörög szóból származik: *hydro* – „víz” és *geneo* – „megszületni”. Vagyis a hidrogén az, amelyik vizet szül. És valóban, a víz képződése lehetetlen hidrogénatomok nélkül.

Molekulák

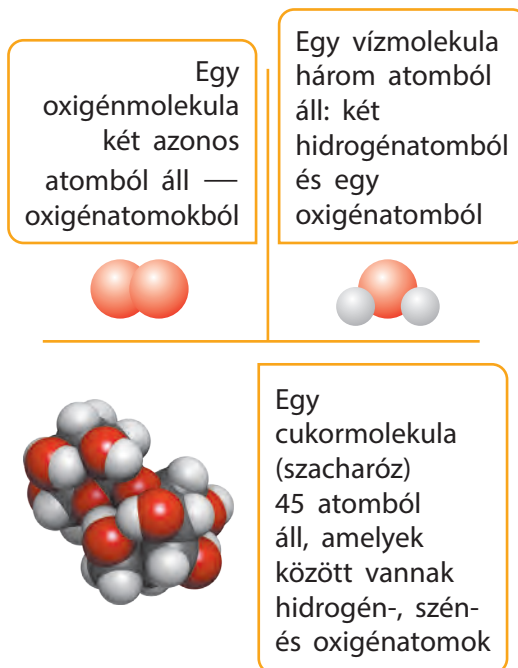
A természetben általában az atomok nem léteznek külön-külön. Kivéve, hogy a hidrogén és más kémiai elemek elkülönült atomjai a világűr mélyében előfordulhatnak.

Az atomok egymással egyesülve különböző részecskéket képeznek, beleértve a molekulákat is. A molekulák határozzák meg, hogy milyen anyag lesz: színtelen vagy színes, kemény vagy törékeny, éghet-e vagy sem stb.

Nagyon sok molekula létezhet. Különböző számú, azonos és eltérő atomok egyesülhetnek egy molekulává. Például egy vízmolekula három atomból, az oxigénmolekula pedig kettőből áll. És vannak olyan molekulák is, amelyek több tíz vagy akár több ezer atomot tartalmazhatnak (2.3. ábra).



2.2. ábra. Atomok és kémiai elemek



2.3. ábra. Egyes molekulák modelljei



Az atomok azon képessége, hogy különböző molekulákká egyesüljenek, hatalmas számú anyag létezését határozza meg.



1. Milyen részecskéket nevezünk atomoknak?
2. Hozzatok fel példákat kémiai elemekre és molekulákra!

3.5. A körülöttünk lévő vegyületek

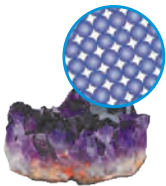


A vegyületek három halmazállapotban lehetnek: szilárd, folyékony és gáznemű halmazállapotban. Mi a különbség és a hasonlóság a különböző halmazállapotok között?

A vegyületek halmazállapotai

Már ismert számotokra, hogy a vegyületek különböző halmazállapotúak: folyékony, szilárd és gázneműek. Mindenekelőtt ezeket az állapotokat a molekulák elrendeződése és kölcsönös vonzásuk különbözteti meg, ami a vegyületek tulajdonságaiban tükröződik.

A szilárd vegyületekben a részecskék sűrűn helyezkednek el, és nem tudnak mozogni



A szilárd vegyületek megtartják alakjukat és nem folyékonyak

A folyékony vegyületekben az egymáshoz kapcsolódó molekulák kevésbé sűrűn helyezkednek el, mint a szilárd vegyületekben, és mozoghatnak



A folyékony vegyületek a tartó edény formáját veszik fel és áramolhatnak

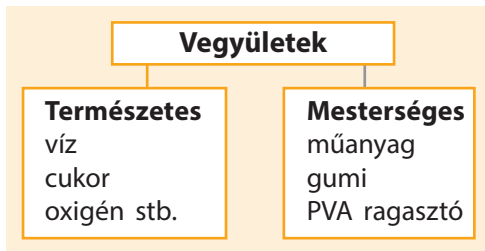
A gázokban a molekulák nagy távolságra helyezkednek el egymástól és szabadon mozognak



A gáznemű vegyületek a teljes rendelkezésre álló térfogatot kitöltik, összehúzódhatnak vagy kitérülhetnek

A legelterjedtebbek

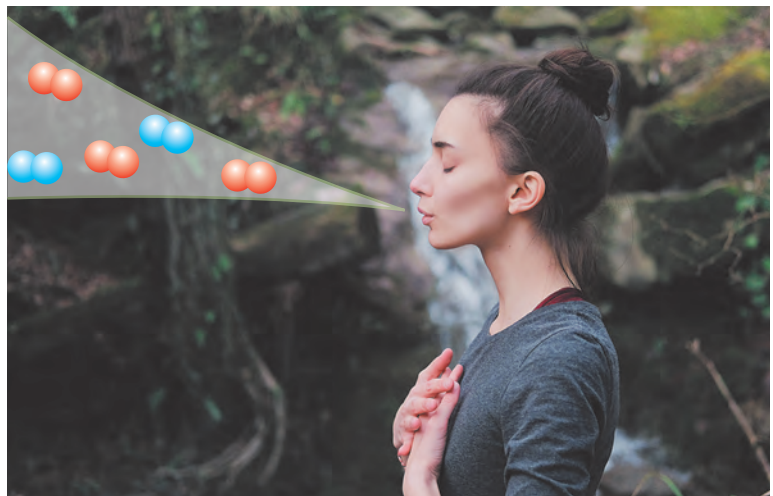
Sokféle vegyület van körülöttünk. Lehetnek *természetesek* vagy *mesterségesek*, vagyis az ember hozza létre őket, és a természetben nem fordulnak elő.



Az emberek és más állatok levegőt lélegeznek be, amely főleg

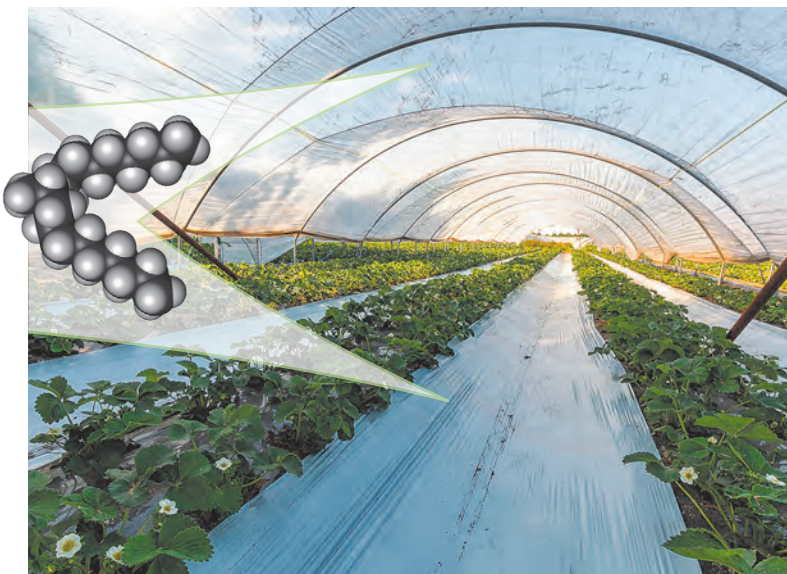
oxigénből

és nitrogénből áll





A földgáz főként metánból áll. Égése során oxigén használódik el, szén-dioxid és víz képződik



A polietilén mesterséges vegyület, a természetben nem fordul elő. Az üvegházakat polietilén fóliával borítják, és zacskókat készítenek belőle

Azokat a vegyületeket vagy keverékeiket, amelyekből az emberek a szükséges tárgyakat elkészítik, **anyagoknak** nevezzük. Tehát a fent említett polietilén egyrészt mesterséges vegyületnek, másrészt anyagnak nevezhető. Anyagként gyakran használnak különféle fémeket (vas, alumínium, arany), ezek keverékeit (bronz, sárgaréz stb.) és egyéb anyagokat (3.1. ábra).



3.1. ábra. Anyagok és a termékek belőlük



Az emberiség természetes anyagokat használ fel és mesterséges vegyületeket hoz létre a legkülönfélébb személyes szükségletek kielégítésére.



1. Jellemezzétek a vegyületek halmazállapotait!
2. Mely vegyületeket nevezünk természetesnek és melyeket mesterségesnek? Hozzatok fel példákat.
3. Mit neveznek anyagoknak? Hozzatok fel példákat.

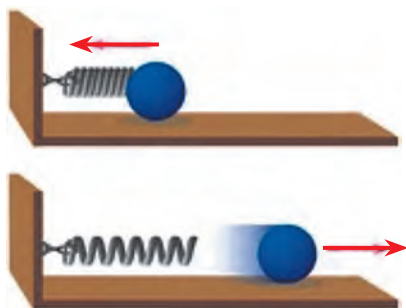
4. §. Az energia



Mit tudtok az energiáról?



4.1. ábra. A kerékpáron való mozgás – a mechanikai energia megnyilvánulása



4.2. ábra. Az összenyomott rugó átadja mechanikai energiáját a labdának, aminek hatására a labda elindul



4.3. ábra. A táj megcsodálása lehetetlen fényenergia nélkül

Az energia fogalma és formái

Néha azt mondják, hogy „egy energikus gyerek” vagy „elektromos energia szükséges a készülék működéséhez”. Mindkét esetben az energiáról van szó. És mi az energia?

Az „energia” kifejezést először az ókori görög filozófus, Arisztotelész használta. Ezzel a szóval a cselekvést, tevékenységet jelölte, később az elvégzendő munkát, teljesítményt stb. is energiának nevezték.

Az energiát érintéssel nem lehet kimutatni, de megnyilvánulását érezhetjük, vagy speciális eszközökkel mérhetjük.

Az energia különböző formákat ölthet.

A **mechanikai energia** a testek mozgásához kapcsolódik (4.1. és 4.2. ábrák). Ha kerékpáron ültök és valaki hátulról meglöki, akkor a lökés ereje mechanikus mozgási energiává alakul át. Ha saját magatok forgatjátok a pedálokat, a lábból származó mechanikai energia átkerül a pedálokra, ami mozgásba hozza a kerékpárt.

Amikor a Napra nézel, **fényenergiát** észlelsz, ami terjed belőle. A fény — az energia egyik formája. A fényenergia az égből, a felhőkből és minden látható tárgyból is terjedhet (4.3. ábra). Ha a fény nem terjed egy testből, akkor lehetetlen meglátni.

A tűz kialakulhat (4.4. ábra). Ha azonban közel teszitek hozzá a kezeteket, akkor érezni a meleget. Vagyis érezzük a **hőenergiát**. A hő — az energia egyik formája. Ha a tárgy érintésre meleg, akkor a belőle származó hő átadódik Nektek. És ha hideg — saját meleggeddel melegíted fel.

Az **elektromos energiát** nem érezhetjük, viszont a jelenlétét rögzíteni tudjuk (4.4. ábra). Kivéve, ha az elektromosság jelenlétéről egy szikra vagy villámlás alapján lehet megbizonyosodni. Áram nélkül nem működnek az elektromos készülékek sem.

Létezik még egy energiatípus — a **kémiai**, amely bármilyen vegyületben előfordulhat. Nem érezhetjük, de bizonyos jelek alapján következtethetünk létezésére, pontosabban más energiaformákká alakításának lehetőségére

Energia átalakítása egyik formából egy másikba

Az energia egyik formából a másikba alakulhat át.



Nagyon sok kémiai energia raktározódik a paraffinban, amiből gyertyát készítenek. Amikor egy gyertya ég, a paraffinban tárolt kémiai energia fény- és hőenergiává alakul át.

Ha elektromos tüzhelyet csatlakoztatunk a hálózathoz, akkor a spirálon elektromos áram fog átfolyni, ami azt felmelegíti. Tehát itt az elektromos energia hőenergiává alakul át. Erős melegítés esetén a sütő spirálja fényleni kezd. Ez a hő fényenergiává alakul át



A természetben minden folyamat az energia egyik formájának a másikká történő átalakulásával megy végbe. Az energia nem keletkezik sehonnan és nem tűnik el sehová, csak átalakul egyik formájából a másikba, vagy egyik testből a másikba kerül át.



4.4. ábra. A hőenergia — az energia egyik első formája, amelyet az ember bírtokba vett



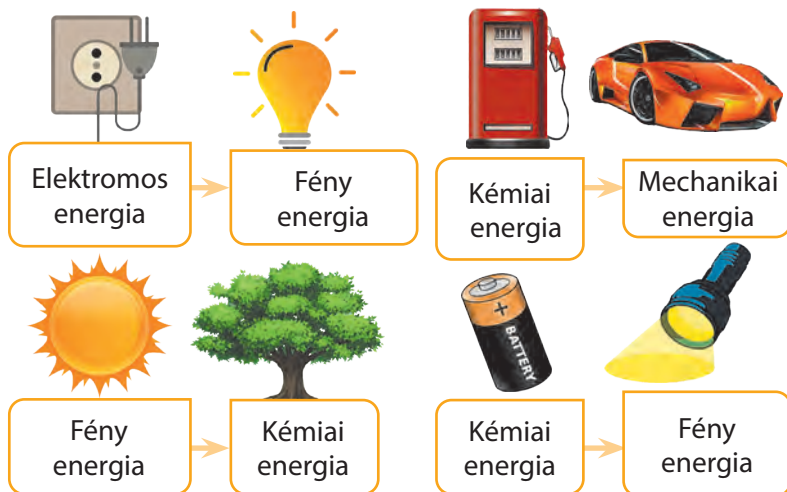
4.5. ábra. Az elektromos energia lehet természetes (villámzás) és az ember által gerjesztett is



Az energia mindenhol létezik, és különböző formákat ölt. Minden folyamat során az egyik energiaforma átalakul egy másikra.



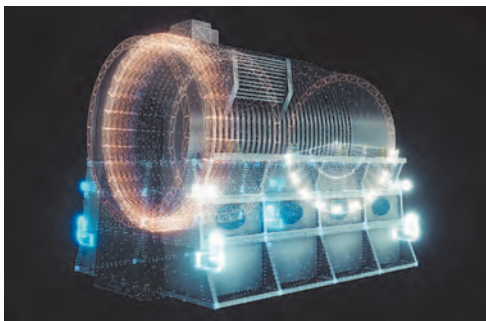
1. Hogyan értitek, mi az energia?
2. Nevezétek meg az általatok ismert energiaformákat!
3. Hozzatok fel példákat az egyik energiaforma másik formává történő átalakulására!



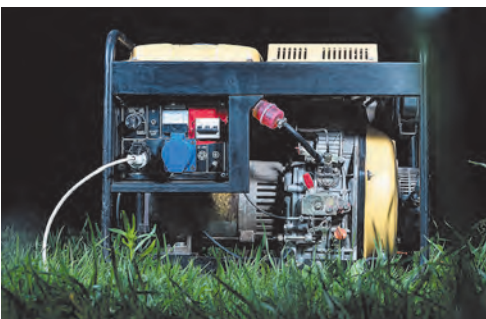
5. §. Honnan nyerünk energiát



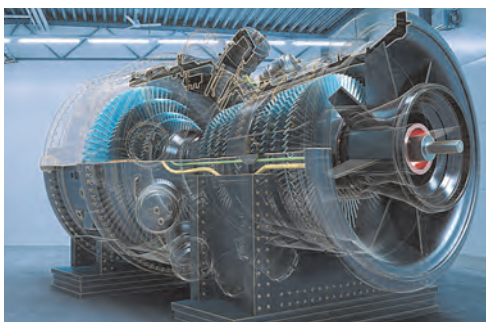
Emlékezzetek vissza az energia formáira.



5.1. ábra. Elektromos áram generátora



5.2. ábra. A kisméretű dízelgenerátorokat elektromos áramforrásként használják az elektromos hálózattól távol



5.3. ábra. Gőzturbina

Hogyan termelik az elektromosságot

Mára az elektromosság az emberiség fő energiájává vált, ami táplálja otthonunk elektromos készülékeit, kávézókban az elektromos sütőket, az elektromos közlekedést stb. Ez elsősorban azért történt, mert az elektromos energia meglehetősen könnyen előállítható, és nagy távolságokra továbbítható.

Az elektromos energia előállítására leggyakrabban *elektromos generátort* használnak (5.1. ábra). Ez egy speciális eszköz, amelyben egy fémrúd (tengely) nagy sebességgel forog, aminek következtében elektromos áram keletkezik. Tehát egy elektromos generátorban a mechanikai energia elektromos energiává alakul át.

Az elektromos hálózattól távoli helyeken gyakran használnak *dízelgenerátorokat*. Ezeknél kis dízelmotor van, ami meghajtja a generátor tengelyét. Az ilyen generátorokat (de valamivel nagyobbakat) a kórházakban elektromos áram előállításának vészhelyzeti forrásaként használják (5.2. ábra).

A dízelgenerátorokat kisebb táborokban is használják a sivatagban vagy a dzsungelben. A sarkvidéki állomásokon lehetetlen nélkülük lenni. Az ukrán „Vernadszkij Akadémikus” antarktisi állomás nem messze található a Déli-sarktól. Ott nélkülözhetetlenek a dízel generátorok.

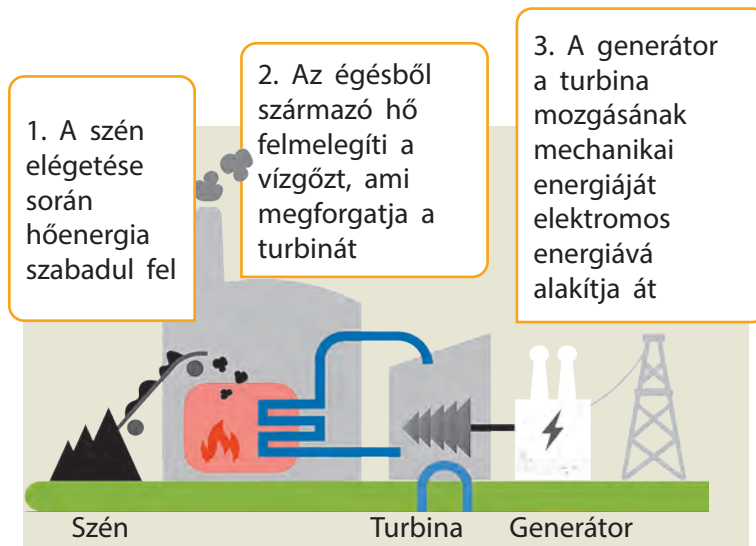
Áramforrásként gyakran használnak *elektromos akkumulátorokat*. Bennük a kémiai energia elektromos energiává alakul át. Ilyen akkumulátorok sok elektromos készülékben vannak (okostelefonok, távirányítók stb.). Az elmúlt években egyre népszerűbbé váltak az elektromos autók. Elektromos motorjukat nagyméretű akkumulátor hajtja. Az akkumulátorok azonban kis kapacitással rendelkeznek.

Minél több áramra van szükség az akkumulátortól, annál nagyobbak kell lennie a tömegének. Az akkumulátorok előnye, hogy szállíthatók és újratölthetők.

Erőművek

Az erőművekben nagy mennyiségű villamos energiát tudnak előállítani. Rajtuk az elektromos generátor tengelye egy hatalmas turbinát forgat (5.3. ábra). A leggyakrabban felhevült gőzt áramoltatnak át rajta, ami forgatja a turbina lapátjait. Ez a forgás az elektromos generátor tengelyére adódik át.

De honnan veszik a vízgőzt? Ez az erőmű típusától függ. Manapság a leelterjedtebbek — a hőerőművek (HEM). Bennük különféle tüzelőanyagokat égetnek el: szenet, olajat, földgázt stb. Az égés során hő szabadul fel, amelyet a vízgőz melegítésére használnak fel.



Ukrajna számára fontos jelentőségük van az atomerőműveknek (AEM). A „szívük” — egy atomreaktor, amelyben az urán- vagy plutóniumatomok radioaktív bomlása megy végbe. A bomlás során sok hő szabadul fel, ami a vízgőz felmelegítésére szolgál (5.4. ábra). A túlhevített gőzt pedig a turbinába irányítják.

Az elsődleges energiaforrástól függően az erőműveket csoportokra osztják.



5.4. ábra. Atomreaktor egy atomerőműben



Vannak-e olyan típusú erőművek, amelyeket a paragrafus nem említ?



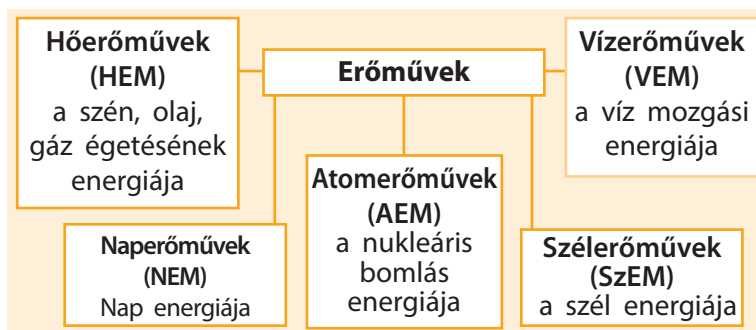
5.5. ábra. Az ősi vízimalom és a modern vízerőmű is a víz energiáját használja fel



A szélmalomokban a szél forgatja a lapátokat, és ez az energia azonnal átadódik az elektromos generátorba



A napenergiát napelemekkel lehet „befogni”, amelyek a fényt közvetlenül elektromos árammá alakítják át. Őket gyakran telepítik a házak tetejére



Megújuló energiaforrások

A hő- és atomerőművek olyan energiaforrásokat használnak (szén, urán stb.), amelyek készletei korlátozottak a bolygón. Ezért az emberiség szembesül a *megújuló energiaforrások* felhasználásának problémájával, vagyis amelyek készletei kimeríthetetlenek.

A megújuló források közé tartozik a lezúduló vízből származó energia, a szél- és napenergia stb. Amíg a Nap süt és melegíti a Földet, a szél mindig fújni fog, a víz elpárolog az óceánokból, és a föld felett lecsapódik, folyókba ömlik. Tehát ezek a források kimeríthetetlenek, rendelkezésre állnak mindaddig, amíg a Nap, a víz és a légkör létezik a Földön.

Az emberiség egyik első megújuló energiaforrása a víz volt (5.5. ábra, 17. old.). A jelenkorban a folyókon nagyteljesítményű víz-erőművek épülnek. Rajtuk a nagy magasságból lehulló víz forgatja az elektromos generátor tengelyét. Ilyen állomásokat azonban csak nagy, bővizű folyókon lehet építeni.



Az emberiség fő energiája — az elektromos energia. Jelenkorunk problémája — az elektromos energia termelése főként megújuló forrásokból.



1. Milyen eszközöket használnak elektromos áram előállítására?
2. Jellemezzétek a kimeríthető és a megújuló forrásokon alapuló erőműveket.

ENERGIAFORRÁSOK

Nem megújulók



Fűtőanyag



Nukleáris reakciók

Megújulók



Árapály



Szél



Nap



Víz



Geotermikus források



INFORMÁCIÓKERESÉSI FELADATOK

1. Keressetek információkat kiemelkedő külföldi tudósokról és/vagy Ukrajna szülötteiről, akik a természettudományok területén dolgoztak (dolgoznak). Ismertessétek hozzájárulásukat a természetismeretek fejlesztéséhez!
2. Az atomok megfelelnek-e a szónak ógörög nyelvből való fordításának? Miből állnak az atomok?
3. Hozzatok fel példákat az otthon található természetes és mesterséges anyagokra.
4. Hogyan használták a szélenergiát az ókorban? Készítsetek egy prezentációt.
5. Hozzatok fel példákat (lehetséges saját tapasztalatokból) az energia egyik formából a másikba való átalakulására.
6. Keressetek információkat az Ukrajna területén található különféle erőművekről. Készítsetek kiselőadást, amelyben megemlítitek mindegyik erőműtípus legnagyobb erőműveit. Milyen erőművek vannak a közeletekben?



MEGBESZÉLÉS CSOPORTOKBAN

1. Hozzatok fel példákat, amelyek szemléltetik a természetismeret fontosságát saját életetekben és általában az emberiség fejlődésében.
2. Hozzatok fel példákat, amikor egy bizonyos anyag megváltoztatja halmazállapotát: a) folyékonyból gáz halmazállapotúvá; b) szilárdról folyékonyra; c) folyékonyból szilárdra; d) gáz halmazállapotúból folyékonyra; e) szilárdból gáz halmazállapotúvá; f) gázhalmazállapotból szilárd állapotba. Milyen feltételek mellett mennek végbe ezek az átalakulások? Hogy nevezik ezeket a folyamatokat?
3. Elemezzétek az adott képeket. Határozzátok meg, milyen anyagokat használnak rájuk. Ezek természetesek vagy mesterségesek?



4. Hogyan gondoljátok, minden anyag létezhet szilárd, folyékony és gáz halmazállapotban?
5. Van-e olyan anyag, amely egy bizonyos hőmérsékleten egyszerre lenne szilárd, folyékony és gáz halmazállapotú?
6. Jellemezzétek az energiaformák változását a villamos energia kitermelése során a kezdetektől a hő- és atomerőművekben!
7. Jellemezzétek az energiaformák időbeli változásait: a) víz forralása vízforralóban gáztűzhelyen; b) víz forralása elektromos vízforralóban; c) mozgatni az autót.
8. Magyarozzátok meg, hogy szükséges-e olyan jelenségeket, folyamatokat végrehajtani, amelyek során az energiaformák átalakulása megy végbe! Lehetséges-e az embernek ilyen átalakítások nélkül élnie?
9. Két fémrész rögzítéséhez a szokásos ragasztó nem elegendő. Viszont ehhez használható a hevítés vagy a hűtés. Figyelembe véve a képen látható részek sajátosságait, beszéljétek meg, hogy melyik hevítési és hűtési módszer teszi lehetővé azok „szilárd” ragasztását.
10. Emlékezzetek vissza, hogyan kell viselkedni elektromos távvezetékek közelében. Lehet-e labdázni vagy tollaslabdázni elektromos távvezetékek közelében? Horgászbotokkal sétálni? Mi a teendő, ha vezetékszakadást láttok? Magyarozzátok meg a válaszokat.
11. Beszéljétek meg, hogy az alábbi tárgyak közül melyek készüljenek feltétlenül fémekből, és melyek nem.



KÍSÉRLETI FELADATOK

A fémek tulajdonságainak tanulmányozása

A különböző fémek bizonyos tulajdonságai kissé eltérnek, különösen a sűrűségük, a rugalmasságuk, a ridegségük, a fényük. Fogalmazzatok feltevést, hogyan lehet kísérletileg összehasonlítani a fémek ezen tulajdonságait! Állítsatok össze egy kísérlet-tervet, és hasonlítsátok össze a fémek ezen tulajdonságait. Lehetséges-e a kutatás eredményeiből megállapítani, hogy egy adott termék milyen fémből készül? A kísérlethez használjátok az iskola szaktanteremben található fémmintákat, mint például vas, cink, alumínium, réz stb.



2. TÉMA

A természet részei vagyok



6.§. A sejt felépítése

7.§. Egysejtűség és többsejtűség

8.§. Az élőlények változatossága:
baktériumok és gombák

9.§. Növények és állatok. Különbségek közöttük

10.§. Az ember — élő szervezet

11.§. Növények és állatok szaporodása

12.§. Az élőlények alkalmazkodása
a létfeltételekhez



6. §. A sejt felépítése



Milyen két nagy csoportra oszthatók a minket körülvevő testek?



6.1. ábra. Élő szervezetek és utódjaik

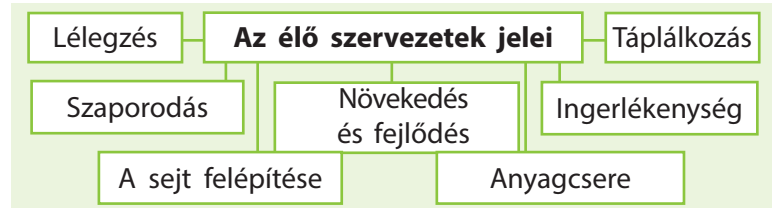


6.2. ábra. A napfénytől hunyorítás — az ingerlékenység egyik példája

Az élőlények tulajdonságai

Az élő természeti testeket, amelyek bizonyos jellemzőkkel rendelkeznek, **élőlényeknek (organizmusoknak)** nevezzük.

Általában világosan meg tudjuk állapítani, mi él és mi nem. De miben különböznek?



Minden élőlény képes *szaporodni*, ezért a Földön folyamatosan létezik élet (6.1. ábra).

Minden élőlény növekedik és fejlődik. A *növekedés* — a testsejtek méretének növekedése és mennyiségi változása, míg a *fejlődés* — minőségi változás. Például egy kiskutya vakon és kicsinek születik. De idővel kinyílik a szeme, megtanul futni és jelentősen megnő.

Az élőlényekre jellemző a *táplálkozás*, a növekedés, fejlődés és egyéb folyamatok biztosításához. Minden élőlény a környezetéből szerzi meg a számára szükséges tápanyagokat. Ahhoz pedig, hogy a tápanyagokat felszívják és energiává alakítsák át, az élőlényeknek oxigénre van szükségük, amit a levegőből kapnak a *légzés* során. Tehát a táplálkozás és a légzés szorosan összefügg egymással. Együtt biztosítják az *anyagcserét* — azt a folyamatot, amely a tápanyagok és az energia környezetből történő befogadását és azok átalakítását jelenti.

Minden élőlény reagál a környezeti hatásokra. Az emberek szeme hunyorog az erős fénytől, az eukaliptusz levelei pedig a forró napon a nap felé fordítják a szélüket, és szinte semmi árnyékot nem adnak — ezek példák az élőlények *ingerlékenységére*. (6.2. ábra).

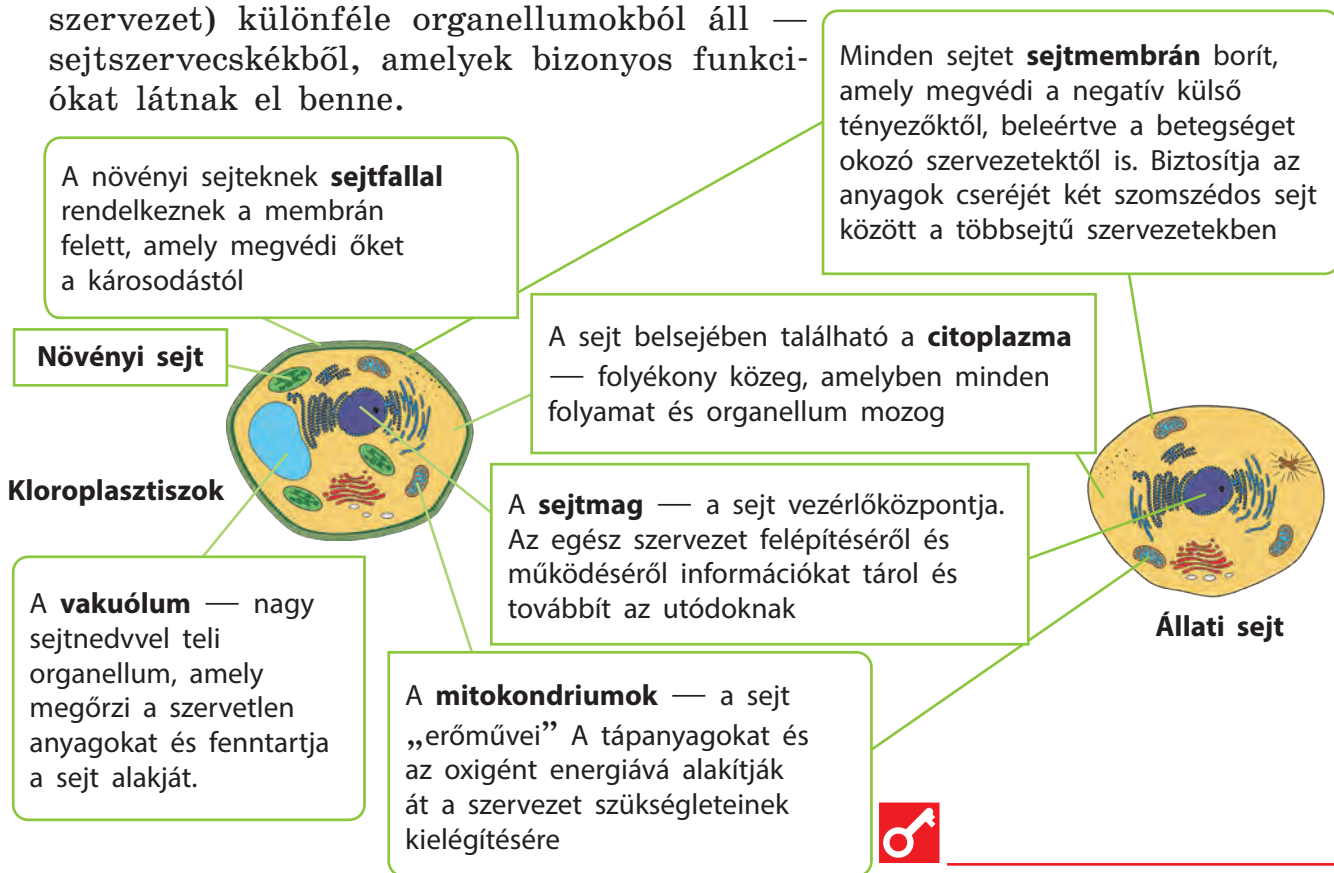
Az élő természeti testeknek számos jelét már ismeritek, de van még egy fontos — ez a **sejtek felépítése**.

Minden élő szervezet kis részecskékből — sejtekből tevődik össze. Olyanok, mint a pixelek, amelyek külön-külön működnek, de együtt teljes képet alkotnak a képernyőn.

A **sejtek** — az összes élőlény legkisebb funkcionális részecskéi. A következőkben megtanuljuk, miből állnak a sejtek és hogyan működnek.

A sejtek felépítése

Testünk minden sejtje (mint bármely más szervezet) különféle organelumokból áll — sejtstruktúrákból, amelyek bizonyos funkciókat látnak el benne.



A növényi sejteket speciális organelumok — kloroplasztiszok jelenléte különbözteti meg. Ezek kis zöld organelumok, amelyek felelősek a növények legfontosabb funkciójáért — a víz és a szén-dioxid tápanyaggá és oxigénné történő átalakulásáért a Nap hatására. Ezt a folyamatot **fotoszintézisnek** nevezik. A fotoszintézis során keletkező oxigén biztosítja a legtöbb élőlény életét a Földön. A vakuólum a növényi sejtekre jellemző, de más élőlénycsoportok sejtjeiben is jelen van.



Az élőlényeknek olyan jellemzőik vannak, amelyek megkülönböztetik őket az élettelen természeti testektől. Minden élőlénynek sejt felépítése van.

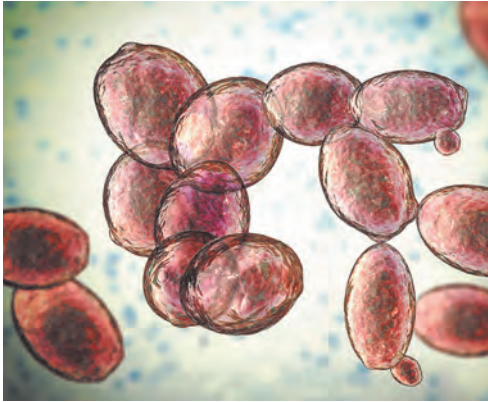


1. Miben különböznek az élőlények az élettelen testektől?
2. Mi a sejt?
3. Milyen sejtorganelumokról és azok funkciójáról szereztek ismereteket?

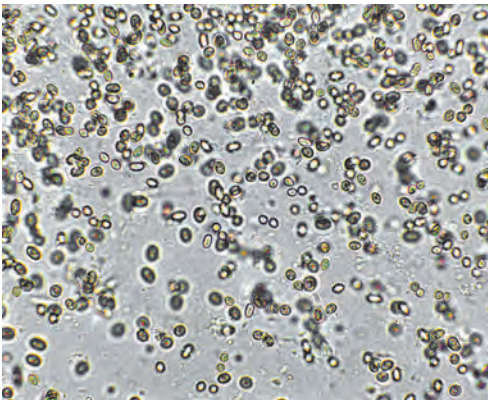
7. §. Egysejtűség és többsejtűség



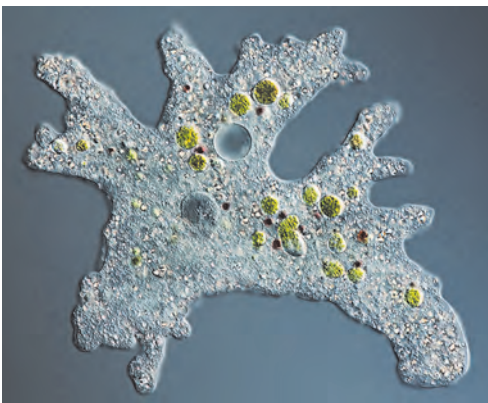
Mi a sejt?



a



b



c

7.1. ábra. Egysejtű szervezetek: élesztő (a); chlorella (b); amőba (c)

Egysejtű élőlények

Az előző paragrafusból megtanultátok, hogy minden élőlény sejtekből áll. A sejtek számától függően megkülönböztetnek egysejtű és többsejtű szervezeteket.

Az **egysejtű élőlények** csak egy sejtből állnak. Ez a sejt azonban rendelkezik minden szükséges organelummal, és az élethez szükséges összes funkciót ellátja. Vagyis a különálló sejt önálló szervezatként él!

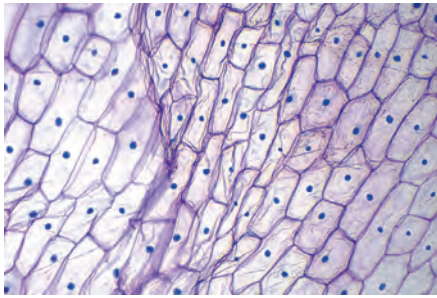
A természetben nagyszámú egysejtű élőlény található: ezek az egysejtű élesztőgombák, a chlorella algák és az egysejtű amőba állatka (7.1. ábra).

Többsejtű élőlények

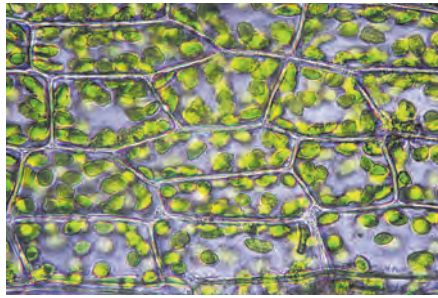
Bolygónkon a legtöbb élőlény — többsejtű, amelyek teste nagyszámú sejtből tevődik össze. Figyeljétek meg a 7.2. ábrát. Ha mikroszkóp alatt megnézzük a hagyma héját, láthatjuk, hogy a sejtek sűrűn helyezkednek el és hasonló szerkezetűek. Ezeknek a sejteknek közös az eredete, de ami a legfontosabb, közös funkciót látnak el. Ez biztosítja az egész test hatékony munkáját és élettevékenységét.

Az élő szervezetek szerveződési szintjei

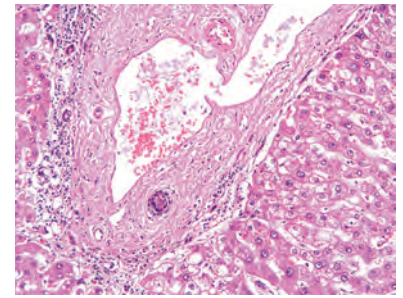
Ha egyetlen sejtet eltávolítunk egy többsejtű szervezetből, az egy bizonyos idő után elpusztul a környezetben. Miért? Végül is az egysejtű szervezetek önmaguk is élnek, és nem pusztulnak el. Ennek az az oka, hogy egy többsejtű szervezet minden sejtje elválaszthatatlanul kapcsolódik a többi sejthez: mind felépítésükben, mind az általuk közösen ellátott funkciókban. A hasonló sejtek csoportjai együtt különböző felépítésű és funkciójú szöveteket alkotnak, amelyekből a megfelelő szervek épülnek fel.



a



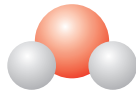
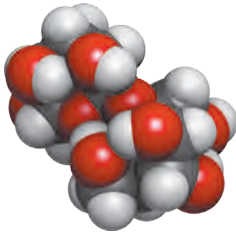
b



c

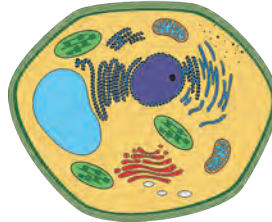
7.2. ábra. Példa a többsejtűsége: a — hagymahéj; b — kloroplasztiszokat tartalmazó mohasejtek; c — emberi májsejtek mikroszkóp alatt

A modern tudomány **az élő szervezetek szerveződésének több szintjét** különbözteti meg. Itt csak az első hármat fogjuk figyelembe venni.



Minden élő test különböző molekulákból áll, amelyek biztosítják az élőlény összes tulajdonságát: anyagcserét, ingerlékenységet, örökletes információk továbbítását stb. Ez a **molekuláris** szint

A molekulák és atomok olyan anyagokká egyesülnek, amelyek organellumokat és végül sejteket alkotnak. És a **sejtszinten** táru fel az élő természet minden tulajdonsága



A növekedésre, fejlődésre és szaporodásra képes egyed — élő rendszer, és **szervezeti** szinten vizsgálható. Ez a szint csak a többsejtű szervezetekre jellemző. Szövetek, szervek, szervrendszerek képződnek bennük bizonyos funkciók ellátására



Ma már senkit sem fogtok meglepni mikroszkopikus tárgyakról készült fotóval, de ez nem volt mindig így. A mikroszkóp feltalálását Hans és Zachary Jansen testvéreknek tulajdonítják 1595-ben. Ez egy egyszerű készülék volt, aminek nem volt nagy nagytása. Antoni van Leeuwenhoek és Robert Hook tökéletesítették a mikroszkóp szerkezetét. Vegyetek részt egy informatív mini-kutatáson, és derítsétek ki, hogy pontosan mit fedeztek fel a kutatók a mikroszkóp segítségével.



A többsejtű élőlényektől eltérően az egysejtű szervezetekben egyetlen sejt látja el az élő szervezetre jellemző összes funkciót.



1. Nevezétek meg az egysejtű szervezetek képviselőit!
2. Miben különböznek az egysejtű élőlények a többsejtűektől?
3. Az élő szervezetek szerveződésének milyen szintjeiről szereztetek ismereteket?

8. §. Az élőlények változatossága: baktériumok és gombák



- Mi a különbség az élő és az élettelen természet között?
- Milyen tudományágak tanulmányozzák az élőlényeket és a környezettel való kölcsönhatásukat?

A Földön több millió különböző élőlény található. Hogyan ne tévedj el egy ilyen sokszínűségben? Az élő természet megismerése érdekében az összes szervezetet feltételesen három nagy csoportra osztják: archaeákra, baktériumokra és eukariótákra.



Mind az archaea, mind a baktériumok képviselői egysejtű szervezetek, amelyeknek nincs magjuk, de különböznek a sejtfal szerkezetében, a szaporodási és táplálkozási módokban stb.

Az eukarióták közé tartozik minden olyan élőlény, amelynek sejtjei rendelkeznek sejtmaggal.

Baktériumok

A **baktériumok** — mikroszkopikus egysejtű szervezetek. A baktériumok teste egy sejtből áll, amely különböző alakú lehet. Más élőlényekkel ellentétben azonban nincs sejtmagjuk. A baktériumok — az élőlények leggyakoribb csoportja. Mindenhol megtalálhatók: mélyen a talajban és magasan a hegyekben, forró forrásokban és gleccserekben, az asztalon és a kezeteken is.

Vannak jótékony baktériumok. Például a tejsavbaktériumok a tejet kefirré, joghurttá, tejföllé stb. alakítják át (8.1. ábra).

A rothadó baktériumok hozzájárulnak a szerves anyagok szervetlen anyagokká történő átalakulásához, és biztosítják az elhalt szervezetek feldolgozását a bolygón.

A bifidobaktériumok az emberi belekben élnek, és segítenek a betegséget okozó mikroorganizmusok elleni küzdelemben.



8.1. ábra. A tejsavbaktériumok tejsavtermékekben élnek — kefirben, joghurtban stb



8.2. ábra. A kolerabaktérium – egy olyan baktérium, amely egy veszélyes betegség, a kolera kórokozója

Vannak patogén baktériumok is, amelyek veszélyesek az emberre. Ilyenek a streptococcusok, mikobaktériumok, staphylococcusok stb., amelyek élettevékenységének anyagai mérgezik szervezetünket, és különféle betegségeket okoznak: tüdőgyulladást, tuberkulózist stb. (8.2. ábra).

Gombák, és változatosságuk

A **gombák** az egysejtű és többsejtű élőlények közös csoportja, amelyek mind az állatokkal, mind a növényekkel azonos tulajdonságokkal rendelkeznek:

- ▶ a gombák helyhezkött életmódot folytatnak, mint a növények, de sejtjeikben nincs kloroplasztisz;
- ▶ a gombák az állatokhoz hasonlóan kész szerves anyagokkal táplálkoznak a környezetből, de ezt a teljes testfelületükkel teszik.

Az erdőben leginkább *kalapszerű gombát* látunk, melynek föld feletti (termőtest) és földalatti (micélium) részei vannak (8.3. ábra).

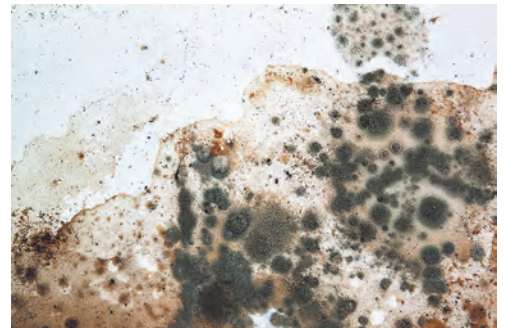
Lehet láttatok, hogy az állott kenyér vagy más élelmiszertermékek megpenészednek. Ez a *penészgombák munkája* (8.4. ábra). Veszélyes az ilyen termékek fogyasztása. Néhány penészgombát, különösen az aspergillust és a penicilliumot azonban az emberek megtanulták használni gyógyszerek és speciális keménysajtfajták előállításához.

Az egysejtű *élesztőgombákat* az emberek régóta használják pékáruk készítésére. Az élesztő vízben oldott cukorral táplálkozik, nő, és sok szén-dioxid-buborékot bocsát ki, amely meglazítja a tésztát.

Számos gomba él más szervezeteken. Ezeket *parazita gombáknak* nevezik. Ide tartoznak a taplógombák, amelyek az öreg fák törzsén láthatók. A rozsdagombák a búzában és a rozsban élősködnek. Úgy néznek ki, mint a rozsdafoltok, és jalkalmatlanná teszik a növényt táplálékra. A színes, vagy korpa, ótvar, láb- és körömgomba pedig példák az emberi szervezetben élősködő gombák által okozott betegségekre.



8.3. ábra. Kalaposgomba: jól látható a micélium és a termőtest



8.4. ábra. Így néz ki a penész — penészgombák



A baktériumok és gombák — a természetben elterjedt szervezetcsoportok, amelyek hasznosak és károsak is lehetnek az emberre.



1. Milyen három fő csoportra osztják az élőlényeket?
2. Mely tulajdonságok jellemzik legjobban a kalapgombát?
3. Emlékezzetek vissza, milyen ehető és mérgező gombákat ismertek.
4. Hogyan segíthetnek a baktériumok az embernek?

9. §. Növények és állatok. Különbségek közöttük



Milyen szervei vannak a növényeknek?

A növények változatossága

Gondolatok-e már arról, hány növényfaj létezik bolygónkon? Ma bolygónkon több mint 300 000 zöld növényfaj található. Az újak felfedezése pedig még mindig tart. Hogyan lehet megkülönböztetni őket?

A növények különböznek egymástól felépítésükben, méretükben, életfeltételeikben és élettartamukban, ezért csoportokra osztották (osztályozták) őket.

Növénycsoportok

A mohák csoportjába tartozik a szőrmoha, a májmoha



Zsurlók — érdekes hosszúkas vékony levelű növények (mezei zsurló, erdei zsurló)



Harasztok lehetnek szárazföldiek (erdei pajzsika) és víziek (vízi rucaöröm)

Korpafüvek — főként egynyári növények, amelyek képviselői a csipkeharaszt és a györgyfű



A nyitvatermőket a jól ismert lucfenyő, erdeifenyő, boróka, valamint a kevésbé ismert velvicsia és cikász képviseli.



A legnagyobb növénycsoport — a zárvatermők vagy virágos növények — a leggyakoribb növények környezetünkben (juhar, alma, bangita és mások)

A növényeket számos más tulajdonság is megkülönbözteti.

Élettartamuk szerint a növények lehetnek:

- ▶ egynyári növények (uborka, görögdinnye, len stb.);
- ▶ kétéves növények (káposzta, sárgarépa, cékla stb.);
- ▶ évelők (juhar, nyír, hárs stb.).

A száruk mérete és változatossága alapján megkülönböztetnek:

- ▶ lágyszárú növények;
- ▶ bokros növények;
- ▶ fás növénye.



Szerveződjetek párokba, és készítsetek egy listát a környéketeken elterjedt növényekről. Csoportosítsátok őket méret és a száruk változatossága szerint.

Az állatok változatossága

Az állatok bolygónk mindegyik részén élnek. A sejtek száma szerint az állatok, akárcsak a növények, lehetnek egysejtűek és többsejtűek (9.1. ábra).

Bizonyos jellemzők szerint az állatokat sokféle csoportba sorolják.



9.1. ábra. Egysejtű állat — amőba (a), többsejtű állat — ponty (b)

Az állatok a táplálék típusa szerint

- ▶ *növényevők* — csak növényekkel táplálkoznak (tehén, zsiráf, nyúl stb.)
- ▶ *ragadozók* — megesznek más állatokat (tigris, krokodil, farkas stb.)
- ▶ *mindenevők* — állatokat és növényeket egyaránt fogyasztanak (majom, medve, sertés stb.)



Ragadozók



Mindenevők



Növényevők



Hidegvérűek

Állatok az állandó testhőmérséklet megtartása szerinti

- ▶ *hidegvérűek* — a testhőmérséklet a környezet hőmérsékletétől függ (halak, kígyók, békák, gyíkok stb.)
- ▶ *melegvérűek* — a szervezet saját hőtermel és állandó testhőmérsékletet tart fenn (állatok, madarak)



Melegvérűek

Az állatok között megkülönböztetnek olyan mérgező fajokat, amelyek rendkívül veszélyesek lehetnek más állatokra és különösen az emberre. Mérgezőek lehetnek a pókok, skorpiók, rovarok, kígyók. Általában ezek nem támadnak elsőnek, csak önvédelemből. Ukrajnában a leggyakoribb mérgező állatok a fekete özvegy, a darazsak és a méhek, a közönséges vipera stb.

Az élettevékenység törvényeit, a test felépítését és az állatok sokféleségét vizsgáló tudomány — az **állattan**.



A Kárpátokban és Poliszján egy csodálatos húsevő növény nő — a kereklevelű harmatfű. Ragadós anyag szabadul fel a hajszálaira. A kis rovarok eljutnak hozzájuk, és többé nem tudnak elrepülni. A levél pedig a rovar köré tekeredik, és az megemészti. A kereklevelű harmatfűt valóban a növények közé kell sorolni?



Különbség a növények és az állatok között

A növények legfontosabb sajátossága a táplálkozásukban rejlik. Már tudjátok, hogy csak a növények sejtjeiben vannak kloroplasztisz organellák. A kloroplasztiszok belsejében van egy speciális zöld anyag — a klorofill. A napfény hatására a növény által a talajból kapott vizet és a levegőből a szén-dioxidot tápanyaggá — glükózzá dolgozza fel. Tehát a növények olyan vegyületekkel táplálkoznak, amelyeket maguk hoznak létre.

Az állatok viszont kész tápanyagokkal táplálkozik úgy, hogy növényeket vagy más állatokat eszik meg.

A legtöbb állat képes az egész testét vagy annak részeit aktívan mozgatni. A növények viszont helyhez kötött életmódot folytatnak, és csak bizonyos testrészeket képesek mozgatni (például a napraforgó virágok mozgása a napot követi az égen).

Az állatok másik jellemzője, hogy vannak érzékszerveik, beleértve a szemeket, az orrot, a bőrt, a nyelvet és a füleket. Ők képesek érzékelni a környezetből származó információkat, ellentétben a növényekkel, amelyek nem rendelkeznek ilyen szervekkel.



A növények és állatok — nagy csoportok, amelyek változatos élővilágot egyesítenek. Közös tulajdonságaik vannak, de különböznek egymástól a táplálkozásban és az életmódban, bizonyos szervek jelenlétében stb.



1. Milyen növénycsoportokat ismertek? Hozzatok fel példákat az egyes csoportok növényeire!
2. Milyenek lehetnek az állatok a táplálék típusa szerint? Hozzatok fel példákat.



Növények

- ▶ klorofillt tartalmaznak a sejtokban
- ▶ maguk termelnek tápanyagokat
- ▶ kötött életmódot élnek
- ▶ nincsenek érzékszerveik



Állatok

- ▶ nem termelnek tápanyagokat
- ▶ aktív mozgásra képesek
- ▶ érzékszervekkel rendelkeznek

10.§. Az ember – élő szervezet

Az emberi test alkotóelemei

Azt már tudod, hogy az élő szervezeteknek sejtstruktúrájuk van. Az emberi test is nagyszámú sejtből áll, amelyek a testünkben nem véletlenszerűen helyezkednek el. A különböző típusú sejtek különböző típusú **szövetekké** egyesülnek.



Milyen belső szervei vannak az embernek?

Az emberi szövet típusai

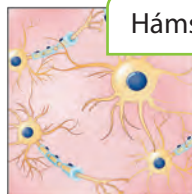
Kötőszövet



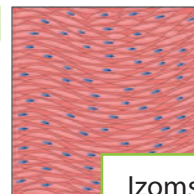
Idegzőövet



Hámszövet

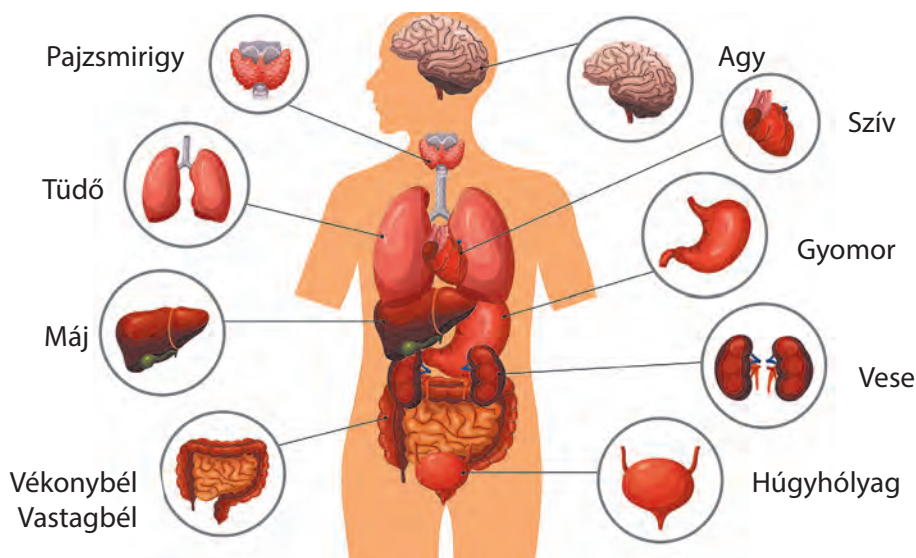


Izomszövet



A szövetek, csoportosulva testünk különböző részeit — szerveinket alkotják. A szerveket alkotó szövetek típusától függően bizonyos funkciókat látnak el. A legtöbb létfontosságú szerv a hasüregben és a fejben található.

A szervrendszer — közös funkciót ellátó szervek összessége.



Az emberi testben a szervcsoportok szervrendszerekbe szerveződnek.

A **szervrendszer** – közös funkciót ellátó szervek összessége.



Az idegrendszer

► Az idegrendszer

Kutyák, sertések, delfinek, majmok... Mi a közös ezekben az élőlényekben? Mindannyian rendkívül okosak! De van egy másik állatfajunk a Földön, amely intelligenciájában minden mást messze felülmúl. Őt úgy is hívják — Okos ember. Mi tette lehetővé nekünk, embereknek, hogy megszerezzük az első helyet a „szellemi versenyben”? Egy dolog biztos, ez a velő, amelynek összetett szerkezete van. Agyi és gerinc részre oszlik, amelyekből hosszú folyamok ágaznak szét — az idegek. Együtt alkotják az idegrendszert, amely koordinálja az összes többi szerv munkáját, és képessé teszi az emberi testet a gondolkodásra, a tervezésre, a következtetések levonására, a beszédre, az emlékezésre és még sok másra.

A rendszer fő funkciói — az egész szervezet irányítása, a szervek kölcsönhatásának biztosítása az idegek mentén terjedő idegimpulzusok segítségével.

► Az emésztőrendszer

Az olyan szervek, mint a nyelv és a szájüregben lévő fogak, a nyelöcső, a gyomor és a belek részt vesznek a táplálkozásban és az emésztésben.

Ők együtt alkotják az emésztőrendszert. Az emésztés segédszervei a máj és az epehólyag.

A rendszer fő funkciói — az átalakítás, a tápanyagok felszívódása és az emésztetlen élelmiszer-maradványok eltávolítása.

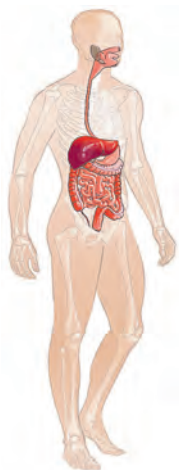
► A vérkeringési rendszer

Az emésztőrendszerből származó összes tápanyag bejut a véráramba. A vénákból, artériákból és kapillárisokból álló keringési rendszeren keresztül „utazik” a testben. Ennek a rendszernek a fő szerve a szív. Mint egy pumpa, vért pumpál, és átmozgatja a testen.

A rendszer fő feladata — az anyagok szervezetben belüli szállítása (oxigén, szén-dioxid, tápanyagok).



A mozgásszervi rendszer



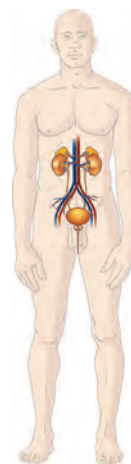
Az emésztőrendszer



A légzőrendszer



A vérkeringési rendszer



A kiválasztó rendszer

► A mozgásszervi rendszer

Testünk állandó mozgásban van: izmok és csontok segítségével sétálunk, futunk, ugrálunk, írunk, sőt lélegzünk is. Az összes csont együtt alkotja a vázat, és az izmokkal együtt a *mozgásszervi rendszert*.

A rendszer fő funkciói — a testmozgások biztosítása; a belső szervek védelme a mechanikai sérülésektől; a belső szervek támasztékának kialakítása és azok rögzített helyzetének biztosítása a testben.

► A légzőrendszer

Olyan levegőt lélegezünk be, amely tartalmazza a szükséges oxigént. Ezután az oxigén bejut a hörgőkbe, a tüdőbe, ahol felszívódik a vérbe. A vér oxigént szállít a tüdőből az összes szerv sejtjébe.

Mindezt a *légzőrendszer* biztosítja. A rendszerhez tartozik az orrüreg, a gége, a légcső, a hörgők és a tüdő.

A légzés egyik terméke a szén-dioxid, amit a légzőszervek segítségével kilélegzünk.

A rendszer fő feladatai — a vér oxigénnel való telítése, ami az energiatermeléshez szükséges, valamint a gáznemű anyagcsere-termékek eltávolítása.

► A kiválasztó rendszer

Amikor a szervezet sejtjei már megkapták az oxigént és a tápanyagokat, a bennük felhalmozódott felesleget a vérbe bocsátják. Ez a folyamat a szemét kidobásához hasonlítható: az emberi test minden sejtje minden felesleget kidob a vérbe.

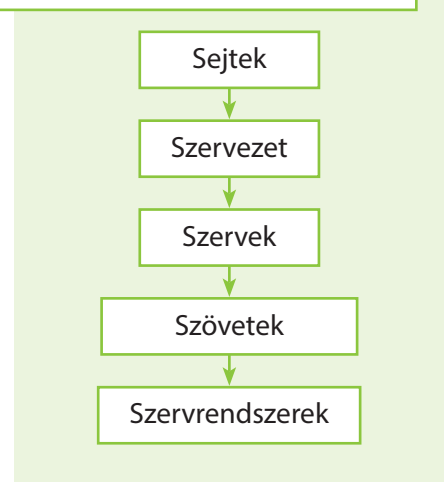
Az emberi vér a vesékben tisztul, amely a húgyhólyaggal és a húgyvezetékekkel (a vizet mozgatására szolgáló speciális csövek) együtt alkotja a *kiválasztó rendszert*.

A rendszer fő feladata — az anyagcsere-termékek, a felesleges víz és a káros anyagok eltávolítása a szervezetből.



Emlékezzetek vissza: a mozgás — az élő szervezetek egyik tulajdonsága. Az emberi test mozgását a csontváz és az izmok biztosítják. Végezzetek egy mini felmérést és derítsétek ki, mi segíti a csontokat és az izmokat egyesülni a mozgásszervi rendszerben.

Az emberi test nagyon összetett módon van elrendezve, amely hagyományosan sémával ábrázolható:



Az emberi test összes rendszere együtt működik, hogy biztosítsa a szervezet létfontosságú tevékenységét. Minden szerv fontos a szervezet számára.



1. Mi a szervrendszer?
2. Milyen szervrendszereket ismertek?
3. Nevezétek meg azt a szervrendszert, amely más rendszerek működéséért felelős!
4. Nevezétek meg a légzésben részt vevő szervrendszereket!
5. Milyen funkciókat lát el az idegrendszer?

§11.§. Növények és állatok szaporodása



Az élőlények milyen tulajdonságait ismeritek?

Az élőlények szaporodása

Az élet a Földön körülbelül 3,8 milliárd éve létezik. És ezalatt az élet nem szakadt meg! Ez csak azért lehetséges, mert minden élőlény képes a szaporodásra.

A **szaporodás** — az élőlények számának növelésének folyamata, amelynek során az örökletes információk továbbítása és tárolása történik.

Az új élőlények egyetlen sejtől indulnak útnak, amely főleg kétféleképpen jön létre: a sejt *osztódásával* vagy *összeolvadásával*.

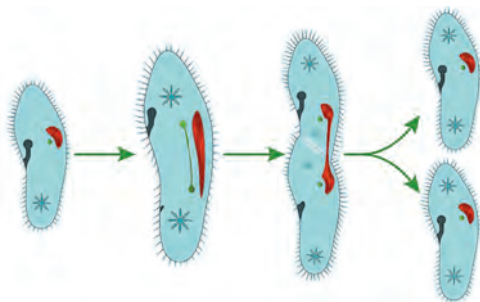
A sejtosztódás két új sejt kialakulásához vezet egyből. Így jelennek meg a baktériumok és más egysejtűek (11.1. ábra).

Van egy másik út — az összeolvadás. Egy sejt kialakulása két másik fúziójával a nemi folyamat során történik csírasejtek részvételével (11.2. ábra). Összeolvadásuk után egy sejt keletkezik, amely azután sokszor osztódik, és többsejtű szervezetté válik.

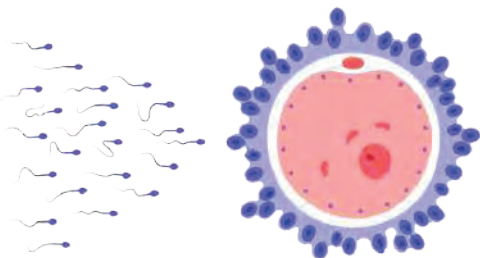
Az élőlények szaporodásának számos módja van, de mindegyik két csoportba sorolható: ivaros és ivartalan.

Az **ivaros szaporodás** két szülői szervezetet foglal magában, amelyek szaporodási sejteket termelnek — a spermiumot és a petéket (11.2. ábra). Ezeknek a sejteknek az egyesülését nevezik *megtermékenyítésnek*. Szinte minden állat, növény és gomba ivaros úton szaporodik.

Az **ivartalan szaporodás** esetén az ivartalan sejtekből — *spórákból*, az egyik születtől fejlődnek az utódok, vagy a szaporodás *testrészekkel* történik. A növények gyakrabban szaporodnak testrészekkel (11.3. ábra). Képesek saját szerveikből egy egész élőlényt reprodukálni, amit *oltásnak* neveznek. Egyes állatok is így szaporodnak — tengeri csillagok, giliszták stb.



11.1. ábra. Szaporodás sejtosztódással



11.2. ábra. A spermiumok egyenesen a petesejtbe kerülnek. Egyikük összeolvad vele, ami egy új szervezetet eredményez



11.3. ábra. A növények testrészeikkel szaporodhatnak

Bármelyik módszert is választják az élőlények, ezeknek a folyamatoknak az eredménye az örökletes információ átvitele lesz. Vagyis mi ez?

A genetika — az örökletes tulajdonságok tudománya

Már ismert számotokra, hogy a sejtmag felelős az örökletes információk tárolásáért és továbbításáért a sejtben. Különleges kis struktúrái vannak — *génjei*. Minden gén információt tartalmaz a szervezet egyik vagy másik tulajdonságáról. A gének információkat tárolnak a test megjelenéséről, belső felépítéséről és a benne lezajló folyamatokról (11.4. ábra). A gének egyik sejtből a másikba, tehát egyik szervezetből a másikba kerülnek.

A biológusok a gének fontosságát felismerve tanulmányozhatják például az élőlények bizonyos tulajdonságainak öröklődését, az állatok betegségeit, a növények téli hidegtűrését stb. A sikeres szaporodáshoz azonban nem csak a gének szükségesek. Az örökletes információ kialakításához és az utódoknak való átadásához jelentős energiataralékokra van szükség. Az élőlények különböző módokon oldják meg ezt a problémát.

A tápanyagok szerepe a szaporodásban

A környékünk növényei egész nyáron „dolgoznak” — tápanyagot hoznak létre kloroplasztisztaikban. Ezeknek az anyagoknak egy része azonnal élelemként kerül felhasználásra, de a másik része a növény termésében, magjában, szárában vagy gyökerében raktározódik. És ez a folyamat biztosítja az energiát a növény további szaporodásához és túléléséhez.

A többsejtű állatok túlnyomó többségénél a szaporodási folyamatban a szaporodási sejtek vesznek részt. Ezek a sejtek mérete különbözik, mivel a petesejt sokkal nagyobb, mint a spermium (11.2. ábra). De miért? Mivel a petesejt sok tápanyagot tartalmaz. Mert a petesejtből egy új szervezet képződik. Ezért ezek a csírasejtek elegendő energiával rendelkeznek a szaporodási folyamatok biztosításához.



11.4. ábra. A genetika — az élőlények örökletes jellemzőinek tudománya



A bolygón lévő összes élőlénynek van örökletes információja gének formájában. A génátvitel a szülőktől az utódokig nagy energiaellátást igényel.



1. Mire kell az örökletes információk átadása?
2. Mik a gének?
3. Miért van szükségük tápanyagokra a növényeknek?
4. Miért eltérőek a csírasejtek méretei?

12. §. Az élőlények alkalmazkodása az életfeltételekhez



- Milyen életkörnyezeteket ismertek?
- Milyen csoportokra osztják az állatokat az állandó testhőmérséklet fenntartására való képességük alapján?



Fénykedvelők



Árnyéktűrők



Árnyékkedvelők



Környezeti feltételek

A Földön nagyon sajátos feltételek vannak, amelyek kedveznek az életnek. Ezeket a feltételeket *környezeti tényezőknek* is nevezik: folyékony víz jelenléte, elegendő fény és kedvező hőmérséklet.

Az élőlények egyenetlenül oszlanak meg a világon. A legtöbb faj a trópusokon él az Egyenlítő közelében, a legkevesebb — a sarkokon. Miért történik ez?

A Föld felszínének különböző részei eltérő mennyiségű napfényt és hőt kapnak, amelyek az Egyenlítőtől a sarkok felé csökkennek. Ezért van a sarkok közelében hideg, az Egyenlítő közelében pedig sokkal melegebb, ami az élőlények széttelepüléséhez vezetett.

A fényviszonyok

Az élőlények alkalmazkodnak a környezet feltételeihez, amelyben léteznek.

A különböző növényeknek eltérő mennyiségű fényre van szükségük. A növényeket a fényhez való viszonyuk alapján különböztetik meg:

- ▶ *fénykedvelők* — nyílt, megvilágított helyeken telepednek le (árvalányhaj, hanga, nyárfa, búza stb.). Ezek a növények többnyire alacsonyak, feldarabolt levelekkel és néha viaszos borítással, hogy megvédje őket a túl sok fénytől;
- ▶ *árnyéktűrők* — szívesen nőnek a napon, de bizonyos fényhiányt is kibírnak (bangita, hárs, fenyő stb.). Ezek általában fák és cserjék, amelyeknek a levelei a korona szélétől a fénykedvelő növények leveleihez hasonlítanak, a korona közepén pedig — az árnyékkedvelő növények leveleihez;
- ▶ *árnyékkedvelők* — a talaj árnyékos területein nő (szőrmoha, len, kapcsos korpafű, mezei zsurló, erdei pajzsika stb.). Ezek

lágyszárú növények, hosszúkás szárral vagy széles, sötétzöld színű levelekkel a jobb fényelnyelés érdekében.

A nap folyamán eltérő megvilágítás meghatározza az állatok viselkedésének változásait.

Néhány állat nappali, amikor sok a fény, és néhány éjszakai életet él. Például a legtöbb madárnak kiváló a látása és jól táplálkozik napközben. A baglyok, denevérek, hiúzok pedig csak éjszaka járnak vadászni, nappal pedig alszanak.

A hőmérséklet

A környezet **hőmérséklete** az élőlények élettevékenységét is befolyásolja. A legtöbb szervezet jól bírja a mérsékelt hőmérsékletet, például a tölgy, a róka, a veréb és még sokan mások. De vannak olyan élőlények, amelyek alkalmazkodtak a szélsőséges hőmérsékleti körülmények közötti élethez. A termálforrásokból származó baktériumok $+100\text{ }^{\circ}\text{C}$ feletti hőmérsékleten is megélnek! Az Északi-sarkvidéken élő jegesmedvék pedig $-70\text{ }^{\circ}\text{C}$ -ig is ellenállnak a fagynak.

Az állatok alkalmazkodása az alacsony hőmérséklethez — sűrű szőrzet és vastag bőr alatti zsírréteg megléte, amely nemcsak energiaforrás, hanem jól is tartja a hőt (12.1a. ábra). A téli hideg túlélése érdekében néhány állat hibernált állapotba kerül, a vándormadarak pedig a melegebb vidékek felé veszik az irányt.

A forró sivatagok lakói gyakran éjszakai életmódot folytatnak, amikor a levegő lehül. Sokan mély lyukakat ásnak, ahol elbújnak a hőség elől (12.1b. ábra).

A melegvérű állatok egy bizonyos hőmérsékleti tartományban élhetnek, és alkalmazkodnak a hőmérséklet-változásokhoz. Ha azonban a környezet hőmérséklete túl gyorsan változik, az állatoknak nincs idejük alkalmazkodni. Így, a globális felmelegedés számos állat- és növényfaj eltűnésével fenyeget, elsősorban azokéval, amelyek az Északi-sarkvidéken és az Antarktiszon élnek.



Beszélgétek meg, hogyan alkalmazkodnak az állatok ahhoz, hogy láthatatlanok legyenek az ellenség számára (nyúl és jegesmedve, imádkozó sáska, zebra, kameleon stb.).



a



b

12.1. ábra. Bolygónk állatai különböző környezeti hőmérsékletekhez alkalmazkodtak



a



b

12.2. ábra. A száraz környezet lakói — a kaktusz és a tüskés ördög másképp alkalmazkodtak ahhoz, hogy túléljenek száraz körülmények között



Az élőlények alkalmazkodtak a bolygó különböző életkörülményeihez, hogy a lehető legkevésbé versenyezzenek más fajokkal.



1. Milyen környezeti tényezőket ismertek?
2. Írjátok le a különböző alkalmazkodással rendelkező szervezetek jellemzőit:
 - a) fényviszonyok;
 - b) hőmérséklet;
 - c) páratartalom.
3. Hogyan alkalmazkodtak az élőlények a különböző hőmérsékletekhez?
4. Hogyan alkalmazkodtak az élőlények a különböző páratartalomhoz?

A páratartalom

Az élőlények élettevékenységét a környezet **páratartalma** is befolyásolja. Bolygónk száraz helyein a növények és az állatok alkalmazkodtak a túléléshez. Biztosan láttatok már kaktuszt. A száraz helyen termő növények többsége az evolúciós fejlődés során alkalmazkodott a nedvesség hiányához. Csökkent a levelek mérete, ami tövissé változott. Alkalmazkodtak ahhoz is, hogy húsos szárukban a vizet a tápanyagokkal együtt tárolják (12.2a. ábra).

A sivatagokban az állatok általában éjszakai életformában élnek. Képzeld, néha még a nedvességet is összegyűjtik a testük felszínéről. Például Ausztráliában a tüskés ördög a bőrével képes felvenni a nedvességet, majd ez a nedvesség a csőrendszeren keresztül össze-gyűl, és cseppenként jön ki a száj közelében. A gyíknak csak le kell nyelnie (12.2b. ábra).

Viszont a mohák, páfrányok, puhatestűek, a legtöbb féreg és béka kizárólag nedves környezetben él (12.3. ábra). Tehát a moháknak, páfrányoknak, zsurlóknak és sásoknak vízre van szükségük a szaporodáshoz, pedig ezek a növények a szárazföldön nőnek. A puhatestűeknek, a legtöbb gilisztának és békának pedig nedves környezetre van szüksége, mert csak nedves bőrön keresztül tudnak lélegezni.

Az algák, halak, rákok, egyes békafajok és rovarok számára a víz — az élettér. Speciális úszóvégtagjaik vannak, víz alatti látással rendelkeznek, légzőszerveik — kopoltyúk, amelyek felszívják a vízben oldott oxigént stb.



12.3. ábra. A vízipáfrány és a béka olyan élőlények, amelyek alkalmazkodtak a nedves környezetben való élethez



INFORMÁCIÓKERESÉSI FELADATOK

1. Készítsetek prezentációt egy állati vagy növényi sejt (tetszőleges) organellumának (mag, mitokondrium, kloroplasztisz, vakuólum stb.) felépítéséről és működéséről!
2. Hozzatok fel példákat az állatok vagy növények (szabadon választott) alkalmazkodására bármilyen létezési körülményhez: magas / alacsony hőmérséklethez, páratartalomhoz, fényviszonyokhoz.
3. Készítsetek kiselőadást a mikroszkóp és a sejtés életforma felfedezéséről!
4. Készítsetek prezentációt az állatok és növények rekordereiről: óriásokról és törpékről, leggyorsabbakról és leglassúbakról stb.
5. Készítsetek kiselőadást a következő témában: „Hol telelnek az Ukrajnában élő madarak?” Az előadásban térjete ki a fecskék, csalogányok, feketerigók, pacsirták stb., valamint a környéketek madarainak telelésére.



MEGBESZÉLÉS CSOPORTOKBAN

1. Beszéljéte meg az élet molekuláris, sejtés és élőlényi szintjének jellemző vonásait. Hozzatok fel példákat.
2. Beszéljéte meg a növények növekedésének és szaporodásának serkentésének módjait.
3. Beszéljéte meg, hogy a természet mely részének (élő vagy nem élő) tulajdonítható: a) egy fa letört ága; b) elszáradt faág; c) napraforgómag.



4. A hűtőszekrény helyének megspórolása érdekében csaknem 30 évvel ezelőtt a japán gazdák megtanultak négyzet alakú görögdinnyét termeszteti. És 2019-től Ukrajnában is termesztenek ilyen görögdinnyét. Ön szerint milyen körülményekhez kellett alkalmazkodnia a növénynek ahhoz, hogy az élő természet számára ilyen szokatlan alakú termést hozzon létre? És beszerezhető-e más, természetellenes formájú növény termése?



5. Beszéljétek meg az élőlények jellemzőit az életfeltételekhez való alkalmazkodóképességük szempontjából: zsiráf, kaktusz, delfin, béka, fenyőfa, teve, elefánt, vakond, sündisznó, vaddisznó vagy mások.
6. Az első európaiakat, akik átutazták Afrikát, meglepte a szokatlan állatvilág. Amikor először látták a ma mindenki által ismert állatot, tevepárducnak nevezték. Olyan volt, mint egy teve és egy leopárd hibridje. És hogy hívjuk ma ezt az állatot?
7. Szinte az összes élő természet a Földön a Nap energiájának köszönhetően létezik. Ezt az energiát azonban csak a kloroplasztiszokkal rendelkező organizmusok (ezek többnyire zöldek) képesek elnyelni. Mások ezt az energiát az elsőtől kapják, már feldolgozott formában stb. Elemezzétek a képet, és jelezzétek, hogy melyik élőlény van a legtávolabb a napenergia elsődleges fogyasztóitól!



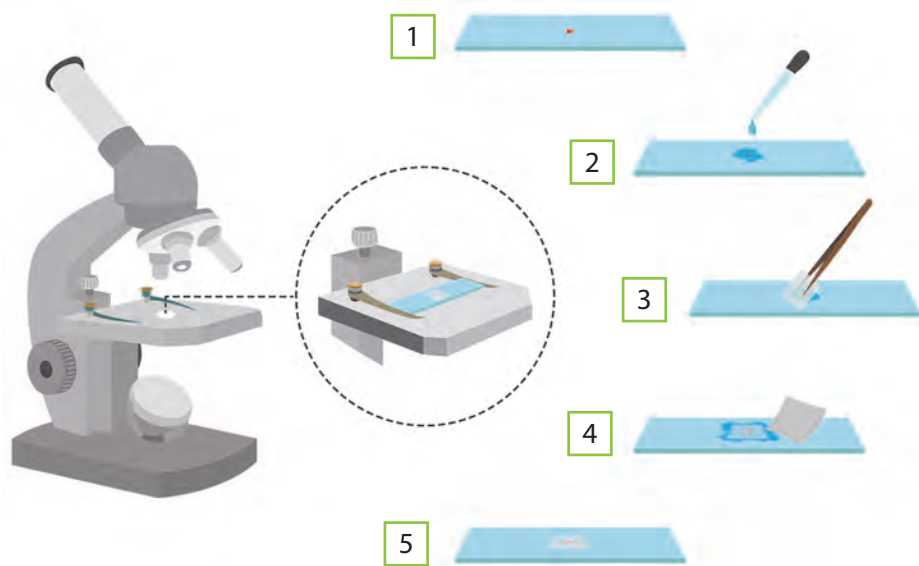


Hosszú távú projekt „Növényzaporítási módszerek kutatása”

1. Készítsetek egy kísérleti tervet, amelyben megvizsgálhatjátok a növények szaporodásának módjait:
 - vegetatívan;
 - magvakkal.
2. Válasszatok beltéri vagy kültéri növényt a kísérletezéshez.
3. A kísérlet eredményei alapján vonjatok le következtetéseket a növényzám növekedési ütemére és az utódok változatoságára vonatkozóan.
4. Készítsetek prezentációt, amelyben beszéltek a munkáról és annak eredményeiről.

Mikropreparátumok megfigyelése

1. A kép szerint ismerkedjétek meg a mikroszkóp felépítésével és felhasználásra való előkészítésével.



Helyeztetek egy mintát a kutatáshoz (bármely növényből egy vékony metszet) egy üveglemezre. Cseppentsetek rá néhány csepp vizet vagy festékoldatot (például jódoldatot). Fedjétek le a mintát fedőüveggel. Helyeztétek az előkészített mintát a mikroszkóp tárgyasztalára. Irányítsátok a mikroszkóp tükrét úgy, hogy alulról világítsa meg a készítményt. Oldalról történő megfigyelés közben engedjétek le a mikroszkóp objektíveket a lehető legközelebb a mintához. Miközben a mikroszkóp okulárján keresztül figyelitek, apránként

emeljétek fel a tárgyakat, hogy a lehető legjobban lássátok a készítményt.

2. Mikroszkóp segítségével vizsgáljátok meg a választott tárgyak sejszerkezetét (előkészített vagy kész sejtek): hagyma, alma, görögdinnye stb.

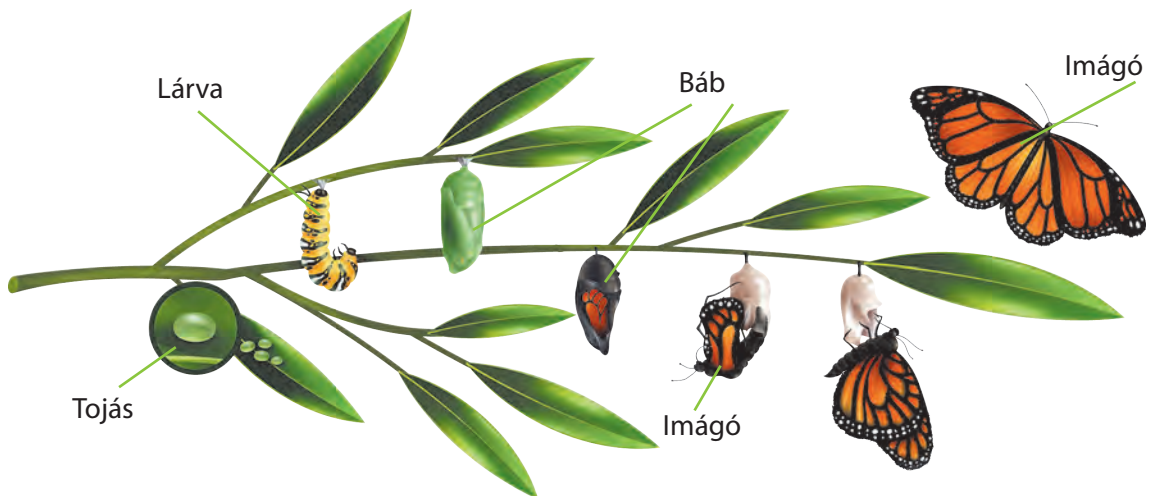
A növények vízfelvétele

A növények vízhasználatának kutatása.

1. Válasszatok egy megfelelő méretű poharat, hogy rá tudjátok helyezni egy hagymát (melynek a mérete szabadon választott), hogy ne essen az a pohár aljára.
2. Öntsetek vizet a pohárba úgy, hogy az érintse a hagyma gyökereit, és a hagymát 1 cm-nél nem mélyebb vízbe merítse. Jelöljétek meg a pohár vízszintjét egy jelölővel az üvegen.
3. Helyezzétek a hagymát a pohárba. Ha szükséges, tekerjétek be vattával vagy más anyaggal, hogy csökkentse a víz elpárolgását.
4. Minden nap jelöljétek meg a vízszintet a pohárban.
5. A gyökerek vízborítási fokától függően vonjatok le következtetést a hagyma vízfelvételére vonatkozóan.

A rovarok fejlődésének szakaszai

Nézzétek meg a rovarok fejlődési szakaszait bemutató gyűjteményt. A preparátumok közül azonosítsátok a következőkkel: tojás, lárva, báb és imágó. Határozzátok meg a rovarfejlődés egyes szakaszainak jellemzőit.





3. TÉMA

A világegyetemben vagyok

13. §. A világegyetem

14. §. A fény

15. §. A Naprendszer

16. §. A tömeg

17. §. Az űrutazások. A Naprendszer kutatása

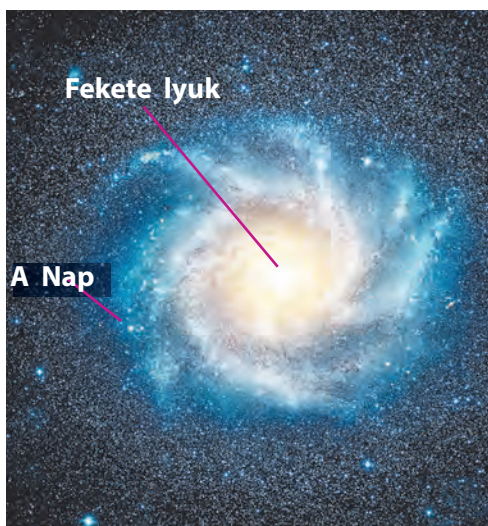
18. §. Jelenkori űrkutatások.
Űrkutatás Ukrajnában



13. §. A világegyetem



Mit képzeltek el, amikor meghalljátok a világegyetem (univerzum) szót?



13.1. ábra. A Tejút-galaxisnak egy hatalmas korong formája van



13.2. ábra. Az égen galaxisunkat egy fényes sávnak látjuk — hatalmas számú csillag halmaza egy keskeny sávban.

A Tejút és a világegyetem

Mindannyian egy nagy égitesten élünk — a Föld bolygón. Bolygónk a Naprendszer része. Középpontjában egy csillag található — a Nap.

Nem a Nap az egyetlen csillag a világon. A hozzá legközelebb eső többi csillaggal együtt egy nagy csillaghalmazt alkot — egy **galaxist**. **Galaxisunkat Tejútnak** (angolul Milky Way), vagy egyszerűen Galaxisnak hívják (más galaxisokkal ellentétben nagybetűvel írva).

Ha kívülről nézzük a galaxisunkat, hasonlít egy hatalmas spirálra (13.1. ábra). A képen minden fehér pont egy különálló csillag. A Tejútrendszerben több mint 300 milliárd csillag (300 000 000 000) található, és maga is hatalmas méretekkel rendelkezik. Ha a galaxisunk akkora lenne, mint Kijev városa, a Naprendszer mindössze 1 mm-t foglalna el belőle.

Galaxisunk közepén egy szupermasszív fekete lyuk található (13.1. ábra). Ez egy csodálatos objektum, nagyon nagy tömeggel, körülbelül 4 000 000-szor nehezebb, mint a Nap. A fekete lyuk mindent magához vonz maga körül, még a fényt is. Emiatt kapott ilyen nevet, mert nem látunk belőle fényt, sem a szomszédos csillagokból.

Három csillagkar nyúlik ki a fekete lyukból. Napunk ezen karok egyikében helyezkedik el. A Galaxis összes csillaga a közepén lévő fekete lyuk körül forog.

Tehát mi messze vagyunk a központtól, és más csillagokat csak a Galaxis belsejéből láthatunk. Ezért nem korongként, hanem csíkként látjuk a Tejút csillagait az égen (13.2. ábra).

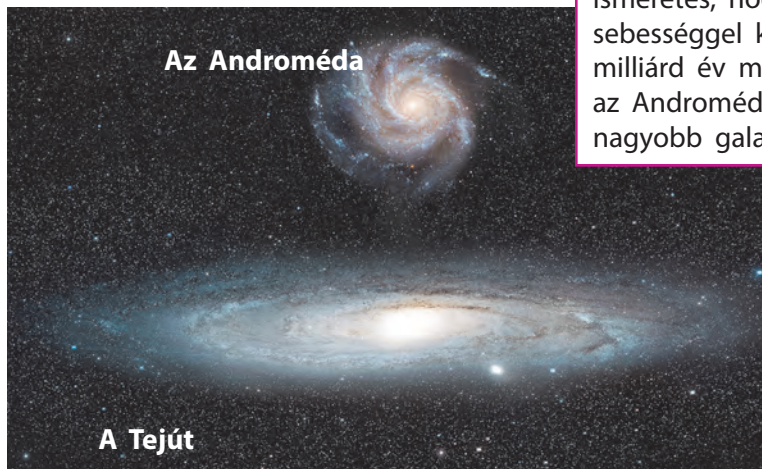
A bolygók néhány csillag körül keringenek, például a Nap körül. De a legtöbb csillag nem rendelkezik saját bolygórendszerrel. Bár sokan közülük nincsenek egyedül, hanem egy másik csillaggal együtt vannak az űrben. Az ilyen



13.3. ábra. Két csillag ugyanazon középpont körül forog, mint az emberek egymás kezét fogva

párokat *kettős csillagnak* nevezik, mindkettő egy bizonyos pont körül kering a térben, mintha két ember keringene egymás kezét fogva (13.3. ábra).

A Tejútrendszer nem az egyetlen galaxis a világon. Nem messze tőlünk van egy másik galaxis — az Androméda (13.4. ábra). Igaz „nincs messze” kozmikus mércével mérve. Ha fénysebességgel tudnánk repülni, 26 ezer év múlva érnénk el Galaxisunk középpontját. Az Androméda galaxist pedig 2,5 millió év múlva.



Ismeretes, hogy az Androméda-galaxis 120 km/s sebességgel közeledik a Tejúthoz. Körülbelül 4,5 milliárd év múlva Galaxisunk valószínűleg összeütközik az Androméda-galaxissal, és a kettőnek egy új, még nagyobb galaxist kell alkotnia.

13.4. ábra. Az Androméda — a Tejútrendszerhez legközelebbi galaxis. Az űrben más szögben helyezkedik el, mint a mi galaxisunk

A csillagos égbolton az Androméda-galaxis csak egy kis, elmosódott felhőnek látható. Ezért ezt a galaxist Androméda-ködnek is nevezik. Ha kicsit világosabb lenne, varázslatos látvány lenne. Minden este megfigyelhetnénk egy, a Holdnál hétszer nagyobb fényes csillaghalmazt (13.5. ábra).

Ma körülbelül 1 600 000 különböző galaxist és más csillaghalmazt számlálnak, amelyek sok



13.5. ábra. Így lenne lehetséges az Androméda galaxis megfigyelése az égen



13.7. ábra. A Nap 7 milliárd év múlva vörös óriássá, majd fehér törpévé alakul át



13.6. ábra. A világegyetem feltételes képe, mint különböző galaxisok, ködök stb. halmaza

csillagból és más csodálatos égitestből állnak. Mindezt pedig **világegyetemnek** (vagy univerzumnak) nevezik, vagyis az egész létező világnak (13.6. ábra).

A világegyetem hatalmas, és 10 milliárd év sem lenne elég ahhoz, hogy fénysebességgel bejárjuk.

Mi történik a világegyetemben

Napunk nem mindig lesz olyan, mint amilyennek látjuk. Általában mindegyik csillag jelentősen megváltozik a létezése során. Körülbelül 7 milliárd év múlva a Napunk csaknem 250-szeresére tágul, és vörös óriássá válik. Később pedig elveszíti tömegének nagy részét, és fehér törpévé változik, amely körülbelül akkora lesz, mint a Föld (13.7. ábra).

Honnan tudjuk mindezt? Ezt más csillagok megfigyelésével állapították meg. A világegyetem legtöbb csillaga így változik. Vannak azonban sokkal nagyobb méretű csillagok is, gyakran kék színűek, és létezésük végén fekete lyukká alakulnak át.

Sajnos az emberi szem éjszaka nem tudja megkülönböztetni a színeket, különben még szebb lenne az éjszakai égbolt.



A világegyetem hatalmas, és számos objektumból áll, köztük csillagokból és fekete lyukakból, amelyek galaxisokat és más csillagrendszereket alkotnak.



1. Mit neveznek világegyetemnek? Milyen objektumok fordulnak elő benne?
2. Mit neveznek galaxisnak? Mi a neve annak a galaxisnak, amelyben a Nap található?
3. Jellemezzétek, hogyan fog változni a Nap a létezése során.
4. Melyik a nagyobb:
 - a) a csillag vagy a galaxis;
 - b) a fekete lyuk vagy a galaxis;
 - c) A világegyetem vagy a galaxis. Magyarázzátok meg a választotokat.

14.§. A fény

Miért láthatunk mindent magunk körül?

Valószínűleg erre a kérdésre tudtok válaszolni: «Mert van szemünk». De akkor felvetődik a kérdés: hogyan láthat a szem különböző tárgyakat?

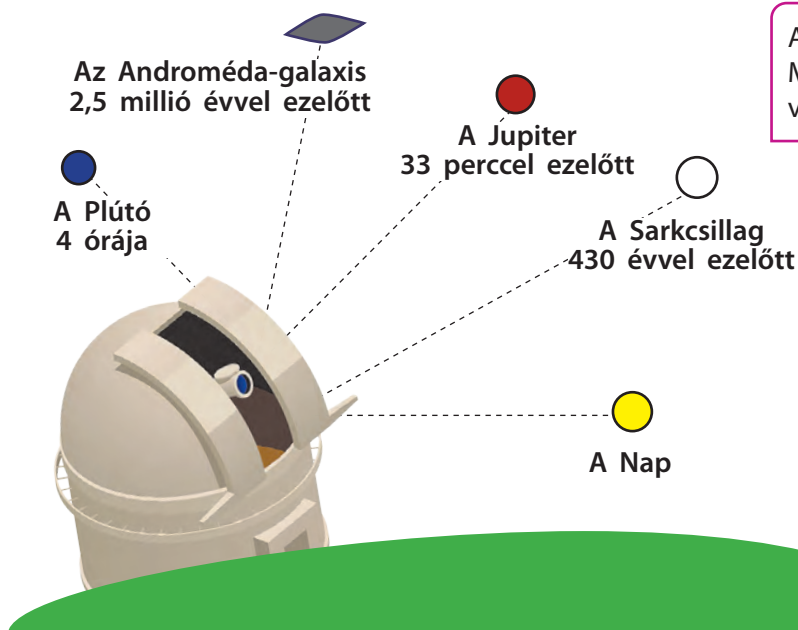
Emlékezzetek vissza, ha teljes sötétségben vagytok, akkor nem láttok semmit, még akkor sem, ha tágra nyitjátok a szemeteket. Ha azonban legalább egy halvány fénysugár megjelenik, néhány objektum megkülönböztethető. Tehát a szemünk látja a fényt. És mi a fény?

A fény — az energia egyik formája, amelyet az emberi szem láthat. Különbőféle fényforrások vesznek körül bennünket, amelyek közül a legfontosabb a Nap. A fény a Nap belsejében képződik, és megvilágítja a Naprendszer összes objektumát. Ugyanígy más csillagok belsejében is képződik fény, aminek köszönhetően láthatjuk őket az égen és tanulmányozhatjuk őket.

A Napon kívül sok más fényforrás is van körülöttünk — különféle izzók, gyertyák stb.



Miért nem látható egy fekete macska egy fekete szobában?



Az égre tekintve a múltba tekintünk. Míg a csillagok fénye eljut hozzánk, van idejük megöregedni.

A Napot figyelve nem olyanak látjuk, amilyen egy adott pillanatban. Úgy látjuk, ahogy majdnem 8 perccel ezelőtt volt.

Néha úgy tűnik, hogy amikor felkapcsolod az izzót, a sötétség azonnal eltűnik, mintha a fény azonnal beszállna. Ez azonban nem így van. A fény nagyon-nagyon gyorsan terjed, de nem azonnal. 300 000 km-t tesz meg egy másodperc alatt. A fény 500 másodpercet (körülbelül 8 percet) halad a Naptól a Földre, és évmilliárdokat az univerzum egyik végétől a másikig.

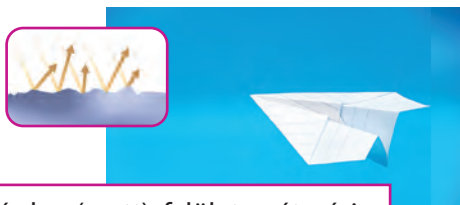
A fény bármely forrásból egyenes vonalban terjed. Ha egy fénysugár belép a szemünkbe, akkor azt látjuk.

De miért nem csak azt látjuk, hanem az összes körülötte lévő tárgyat is, ha egy izzó kigyullad egy sötét szobában? Nem világítanak! Az a helyzet, hogy a villanykörte fénye minden irányba terjed, és nem csak a szemünkre esik, hanem minden tárgyra. Az átlátszatlan tárgyak visszaverik a fényt, amelynek egy része szétszóródik a térben, egy része pedig a szemünkbe esik, ami lehetővé teszi ennek a tárgynak a megtekintését. A felület típusától függően a testek eltérően verik vissza a fényt.

Ha fény teljesen visszaverődik egy sima felületről, akkor annak fényes a felülete és néha testek tükörképét figyelhetjük meg.



Ha a test nem tükrözi vagy nyeli el a fényt, akkor nem látjuk. Egy frissen mosott ablak mellett állva nem az üveget látjuk, hanem csak azt, ami mögötte van.



Az érdes (matt) felület szétszórja a fényt, a sugarak különböző szögekből verődnek vissza. Egy bizonyos színű testet figyelünk meg.



Ha a fény teljesen elnyelődik, akkor egy ilyen felületet csak más tárgyak háttérében láthatunk.

Milyen színű a fény?

A Nap magasan van az égen, és a legtöbb mesterséges fényforrást fehérnek látjuk. És honnan származnak a színes tárgyak?

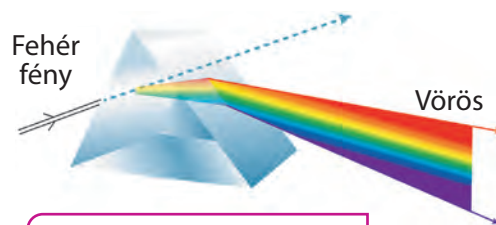
A helyzet az, hogy a fehér fényt csak fehérnek látjuk, de valójában minden színű sugarakból áll. A híres angol tudós, Isaac Newton 1667-ben szerzett tudomást erről. Kísérleteket végzett a fénnel, és észrevette: ha üvegprizmát helyez a fehér fény útjába, a szemközti fehér falon a szivárvány összes színű foltját fogja látni. Ezt a jelenséget a fény *spektrum*má válásának nevezik (14.1. ábra).

Ha a test egyenletesen ver vissza minden színű sugarat, akkor fehérnek látjuk. És ha a test elnyeli egy bizonyos színű sugarakat, akkor azt színesnek látjuk. Például egy testet, amely minden sugarat elnyel, kivéve a vöröset, vörösnek látjuk.

A test minden sugarat visszavert — fehérnek látjuk



A test minden sugarat elnyelt, kivéve a kéket — mi kéknek látjuk



A különböző lila színű fénysugarak különböző szögben térnek el

14.1. ábra. A fehér fény szétválasztása különböző sugarakra prizmán áthaladva

A test minden sugarat elnyelt, kivéve a vöröset — mi vörösnek látjuk

Attól függően, hogy a spektrum melyik részét nyelte el a test felülete, különböző színeket látunk

Attól függően, hogy a spektrum melyik részét nyelte el a test felülete, különböző színeket látunk.

Szükség esetén bármilyen színű fényt kaphatunk. Ehhez bizonyos színű sugarakat kell „kivágni” a fehér fényből, *fényszűrők* segítségével. Gyakran használják közlekedési lámpákban.

A közönséges üveg minden sugarat átenged (ezért átlátszó és színtelen). De néha bizonyos színezékeket adnak az üveghez, amelyek színessé teszik az üveget. Ezek a festékek blokkolnak bizonyos sugarakat, és az összes többi áthalad az üvegen. Például a vörös üveg csak a vörös sugarakat „vágja” ki a fehér fényből.



A fény — az emberi szem által érzékelt energiafajta, melynek köszönhetően megvilágított testeket láthatunk. A fény különböző színű sugarakból áll.



1. Milyen fényforrásokat ismertek?
2. Jellemezték a fény „viselkedését”, amikor akadályba ütközik.
3. Magyarázzátok meg, miért láthatunk olyan testeket, amelyek maguk nem világítanak.
4. Magyarázzátok meg, miért látjuk a testeket különböző színekben!

15. §. A Naprendszer



Mi a fényvisszaverődés, és láthatunk-e meg nem világított tárgyakat?

A Nap és más csillagok főként a legegyszerűbb kémiai elem — a hidrogén atomjaiból állnak, amelyet Cecilia Payne-Gaposhkina brit csillagász fedezett fel. Tehát a csillag egy hatalmas gázgömb.

A Naprendszer összetétele

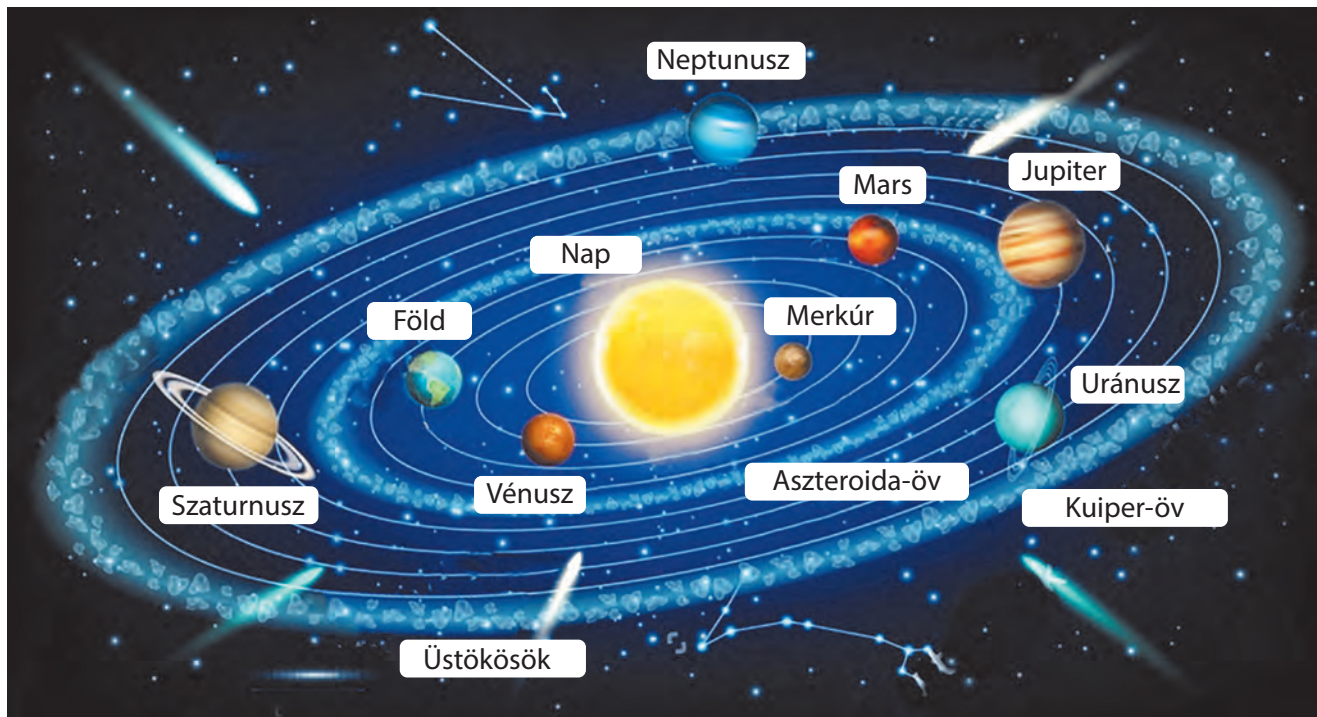
Földünk a Naprendszer része. A rendszer középpontjában a csillag, a Nap áll, amely körül minden más objektum forog (15.1. ábra).

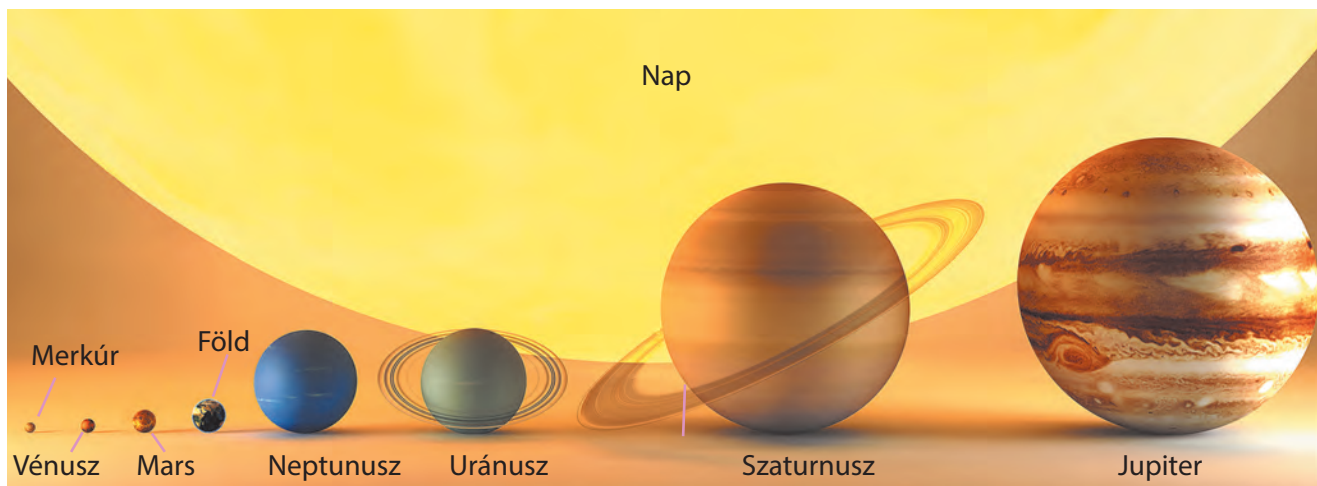
Az éjszakai égbolton a Naprendszer objektumai közül a leginkább a bolygók láthatók. Sokkal kisebbek, mint a Nap, és bizonyos keringési pályákon mozognak a csillag körül. A keringési pálya az az út, amelyen a bolygók a Nap körül mozognak.

A csillag abban különbözik a bolygóktól, hogy a belsejében energia, különösen fény és hő keletkezik. A fény és a hő a Naptól minden irányba terjed, és eléri a Naprendszer minden objektumát. A fény visszaverődik a bolygók felszínéről, ezért láthatjuk őket az égen.

Ma 8 bolygót ismerünk a Naprendszerben (15.1. ábra). A csillaghoz legközelebbi bolygó a Merkúr. Utána egyre nagyobb távolságra kering a Vénusz, a Föld, a Mars, a Jupiter, a Szaturnusz, az Uránusz, valamint a legtávolabbi bolygó — a Neptunusz.

15.1. ábra. A Naprendszer modellje





15.2. ábra. A bolygók és a Nap méretének összehasonlítása

A létező bolygók között két csoportot különböztetünk meg (15.2. ábra).

A földtípusú bolygók csoportja: Merkúr, Vénusz, Föld és Mars (az első négy a Naptól kezdve). Némileg hasonlítanak a Földre: szilárd felülettel és gázburokkal rendelkeznek (kivéve a Merkúrt), és nagyjából azonos méretűek a többi bolygóhoz képest.

A Jupiter, a Szaturnusz, az Uránusz és a Neptunusz bolygók — **óriási gázbolygók**. Méretük sokkal nagyobb, mint a földtípusú bolygóké. Nincs szilárd felületük, többnyire különféle gázokból állnak. Például a Jupiter fő összetevői a hidrogén és a hélium.

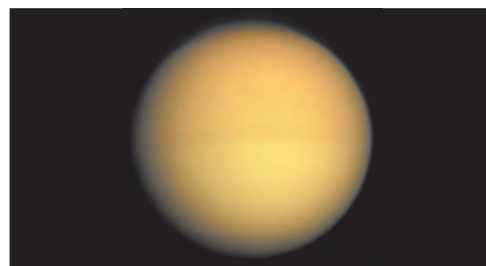
Mint tudjátok, a Föld körül egy természetes kísérő kering — a Hold. Ugyanígy holdak más bolygók körül is keringenek, amelyek távolabb vannak a Naptól, mint a Föld. A Mars körül két hold kering — a Phobos és a Deimos. A legtöbb holddal pedig a Szaturnusz rendelkezik — 82 (15.3. ábra).

Aszteroidák (kisbolygók)

Az *aszteroidaöv* a Mars és a Jupiter pályája között helyezkedik el (15.1. ábra). Az aszteroidák — kicsi, szabálytalan alakú testek, amelyek mérete 1 km-től 1000 km-ig terjed. Ma körülbelül 2 millió ilyen kisbolygó található az aszteroidaövben.



15.3. ábra. A Titán a Szaturnusz legnagyobb holdja (fénykép az űrből). Méretét tekintve valamivel kisebb, mint a Föld, felszínét is folyadék borítja. De a Föld felszínén folyékony víz, a Titán felszínén pedig folyékony metán van



15.4. ábra. A Szaturnusz furcsa kinézetű. A Szaturnusznak (valamint az Uránusznak) vannak úgynevezett gyűrűi. Nagyon sok kis jégkristályból állnak, amelyek mérete 1 cm-től 10 m-ig terjed

Bizonyos körülmények között egy aszteroida elhagyhatja pályáját, és a Nap felé repülhet. Ha egy bolygó az útjába kerül, ütközés történhet. Egyes hipotézisek szerint az egyik ilyen aszteroida körülbelül 65 millió évvel ezelőtt ütközött a Földdel, aminek következtében a dinoszauruszok kihaltak bolygónkon (15.5. ábra).



15.5. ábra. A Chicxulub kráter a Yucatán-félszigeten (Mexikó) egy aszteroidával való ütközés eredményeként jött létre (az ütközés a művész képzeletében alakult ki)

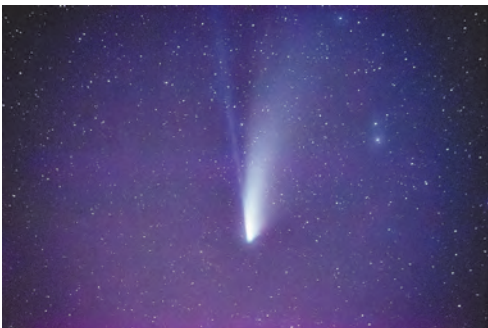
Sokáig azt hitték, hogy az ilyen ütközések a Naprendszerben rendkívül ritkák. 2009-ben azonban az emberiség megfigyelt egy ilyen ütközést, amely a Jupiteren történt. Ez okot adott arra, hogy elgondolkodjunk a Föld egy aszteroidával való jelenkorban történő ütközésének valószínűségén. Azóta a tudományos közösség gondosan tanulmányozza a Naprendszerben található aszteroidákat, hogy előre jelezze a lehetséges ütközést. Úgy gondolják, hogy ez nem fog megtörténni a következő 100 évben.

Egy erős bomba felrobbantása az aszteroidán valószínűleg segít megelőzni az esetleges ütközést. Nem szükséges elpusztítani az aszteroidát, a lényeg, hogy elterelje útját a Föld irányából. Ennek a lehetőségnek a tesztelésére 2021 novemberében az amerikai űrügynökség és a SpaceX cég egy speciális űrhajót küldött a világűrbe, amely közel egy évig repül majd az öv egyik aszteroidájához.

Üstökösök

A Naprendszer rejtélyes objektumai — az **üstökösök**. Általában a *Kuiper-övben*, a Plútón túl keringő különféle kisebb objektumok hatalmas halmazában találhatóak (15.1. ábra). Az övben lévő testek nagyon kicsik, általában néhány tíz kilométeresek, a Nap fénye szinte nem éri el őket, így távcsővel nem láthatók.

Néha ezek a kis testek a Kuiper-övből a Nap felé irányulnak. Amikor közelebb repülnek a Naphoz, már távcsövön keresztül is láthatóak, később pedig jól láthatóvá válik a két csóvájuk (15.6. ábra). Üstökösök



15.6. ábra. A Neowise üstököst 2020. március 27-én észlelték az égen. A képen jól látható két csóva: az egyik vékony és egyenes, a másik mellette széles

meglehetősen ritkán láthatók az égen. Emiatt, valamint a két csóvájú fényes pont szokatlan megjelenése miatt az ókorban az emberek az üstökös megjelenését egy szörnyű esemény előhírnökének tekintették.

Az Oort felhő

A Naprendszerrel kapcsolatos tanulmányok azt mutatják, hogy a Kuiper-övön kívül hatalmas számú kis objektum található. Ezek többnyire kisebb jeges testek, amelyek néha a Nap felé repülnek. Ezeknek a kis objektumoknak a halmazát *Oort-felhőnek* nevezték el (15.7. ábra).

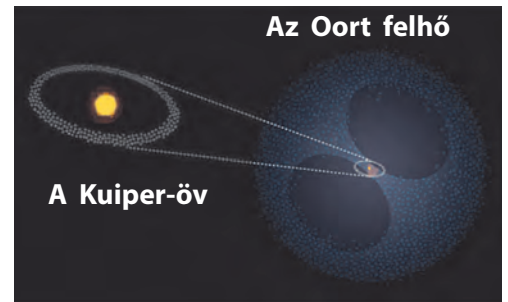
A Naprendszer látható részéhez képest az Oort-felhő óriási. A fény körülbelül egy évig terjed az Oort-felhő külső pereméig, míg a Kuiper-öv Plútóhoz mindössze 4 óra szükséges. A fény egyébként közel 4 év alatt teszi meg a távolságot a Naptól a legközelebbi csillagig.

Az Oort-felhőt azonban hipotetikusnak tartják, vagyis egyelőre nincs megbízható bizonyíték a létezésére. Egyes hipotézisek szerint óriásbolygókat is tartalmazhat.

Ez a bizonytalanság abból adódik, hogy az Oort-felhő objektumai nagy távolságra vannak a Naptól. Ezek az objektumok önmagukban nem bocsátanak ki fényt. És nagyon kevés fény éri őket a Napból, amit alig vernek vissza. Ezért szinte lehetetlen őket teleszkópon keresztül látni.

Hogyan keletkezett a naprendszer?

Nagyon régen, 10 milliárd évvel ezelőtt a Naprendszer helyén egy másik csillag volt, sokkal nagyobb, mint a Nap. Végül megöregedett és felrobbant, gáz- és porfelhővé változva. A gázok és a por forogni kezdtek a központ körül, és fokozatosan felhalmozódtak (15.8. ábra). Idővel, körülbelül 5 milliárd évvel ezelőtt, egy új csillag — a Nap jött létre ebből a halmazból. És körülötte vannak a bolygók és a Naprendszer egyéb objektumai.



15.7. ábra. Az Oort-felhő körülveszi a Naprendszert



15.8. ábra. A Naprendszer keletkezése



A Naprendszer — kis és nagy objektumok összessége, amelyek évmilliárdokon keresztül keringenek a Nap körül bizonyos keringési pályákon.



1. Jellemezzétek a Naprendszer összetételét!
2. Miben különbözik alapvetően a Nap a Naprendszer többi objektumától?

16. §. A tömeg



16.1. ábra. A babakocsit az utassal együtt tolni nehezebb, mint az üreset. Ily módon érezzük a test tömegét

A gravitáció a Föld középpontja felé irányul



A Föld minden testet magához vonz a felszínén. Ez a vonzás a bolygó közepe felé irányul. Ezért esik minden test a Föld közepe felé, azaz lefelé

16.2. ábra. A gravitáció

A tömeg fogalma

Toltál már bevásárlókocsit vagy babakocsit? Egy üres kocsit könnyebb tolni, mint egy telit. Ily módon érezzük a kocsi tömegét (16.1. ábra).

A tömeg bármely test vagy részecske egyik fő tulajdonsága. A **test tömege** azt jellemzi, hogy mekkora erőfeszítést kell tenni a sebesség megváltoztatásához vagy a helyéről való elmozdításához. Minél nagyobb a test tömege, annál nehezebb megváltoztatni a sebességét.

Ténylegesen, az autó tömege sokkal nagyobb, mint a kocsié. Ha a kocsi mozog, könnyen megállítható. Az autó megállítása azonban sokkal nehezebb, sok erőfeszítést igényel. Ugyanakkor a vonat tömege még az autóénál is nagyobb. Így rendkívül nehéz megállítani egy nagy sebességgel haladó vonatot.



A tömeg jelenléte miatt a test más testeket vonz magához. Ezt a kölcsönhatást nevezzük *gravitációnak*. Ha két almát egymás mellé teszel, vonzani fogják egymást. De ez annyira gyenge, hogy nem lehet észrevenni. De a nagyon nagy tömegű testek észrevehetően vonzzák a többi testet.

A Föld bolygónk tömege nagyon nagy. Éppen ezért érezhetően vonzza maga mellé a többi testet is. Az ilyen vonzást *tömegvonzásnak* nevezzük. A Föld gravitációja a felszínén lévő összes testre hat. Ezért érezzük, hol van az alja és hol a teteje. És ha valamit

nem tartunk a kezünkben, az a földre esik (16.2. ábra).

A Föld nagy tömege miatt vonzza a Holdat is, aminek köszönhetően bolygónk körül kering. A Napnak még nagyobb tömege van. A Nap nagyon erősen vonzza a Naprendszer összes objektumát: bolygókat, aszteroidákat stb. Ezért forognak mindannyian körülötte.

A Nap vonzza a Holdat is. És akkor miért kering a Hold a Föld körül és nem a Nap körül? A gravitációs erő jelentősen függ a távolságtól. A Hold sokkal közelebb van a Földhöz, mint a Naphoz. Ezért erősebben vonzódik a Földhöz. Évmilliók után a Hold annyira eltávolodik a Földtől, hogy erősebben fog vonzódni a Naphoz, mint a Földhöz. Ekkor a Nap körül kezd keringeni, nem a Föld körül.

Súlytalanság

Biztosan hallottátok már, hogy az űrben való utazás súlytalansággal jár. Úgy tűnik, hogy az emberek nem érznek tömeget, és szabadon lebegnek az űrben. A súlytalanság állapota azonban a Földön is érezhető! Például ha hintán lovagolunk, a legmagasabb pozíciójában. Vagy miközben gördeszkán trükköznek, miközben a levegőben lebegnek. Érezhetitek, ahogy «a pillangók kaparják a gyomrotokat» — így érzni a súlytalanság állapotát (16.3. ábra).

Az űrhajósok, valamint a Föld körül keringő űrszonda minden tárgya szintén súlytalanságban van (16.4. ábra). Néha úgy gondolják, hogy ebben az állapotban a tárgyak elveszítik a tömegüket. De ez nem így van! A súlytalanságban lévő ember sebességének megváltoztatásához ugyanannyi erőfeszítésre van szükség, mint a Föld felszínén. Vagyis bár az űrhajós szabadon lebeg, tömege nem változik.

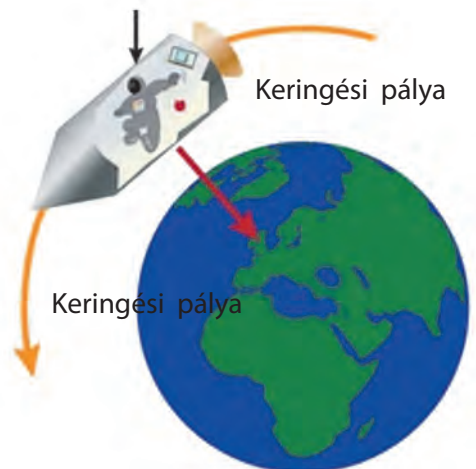
A tömeg mérése

Ha a kezében tartasz egy almát, akkor a tömegét is érzed, bár nem próbálsz meg mozgatni (mint egy kocsit). Hiszen az alma vonzódik a Földhöz, és a gravitációs erő hat rá.



16.3. ábra. Egy pillanatra érezhető a súlytalanság a hintában és ugrás közben

A súlytalanság állapota



16.4. ábra. Az űrhajó a légénységgel és a felszereléssel együtt a súlytalanság állapotában van



16.5. ábra. Az emberiség ősidők óta használ mérleget a tömeg összehasonlítására

A gravitáció lehetővé teszi a testek tömegének összehasonlítását, nem csak úgy, hogy megpróbáljuk mozgatni őket.

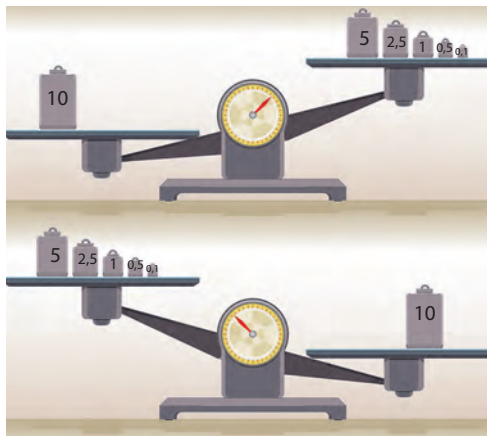
Összehasonlíthatjuk két test tömegét, ha különböző kezekben tartjuk őket. Mérlegen azonban pontosabban meg lehet mérni (16.5. ábra).

Ha két testet különböző mérlegtányérra helyezünk, akkor meglátjuk, hogy melyikük vonzódik erősebben a Földhöz, vagyis meghatározzuk, melyiküknek nagyobb a tömege.

A mérleget nemcsak összehasonlításra, hanem tömegmérésre is használható. Ehhez az egyik mérlegtányérra egy mérendő testet, a másikra súlyokat helyeznek. A súlyok olyan tárgyak, amelyekre fel van írva a tömegük. Ha egyensúlyba hozunk egy testet súlyokkal a mérlegen, akkor a test súlya egyenlő lesz a súlyok össztömegével (16.6. ábra).

A legtöbb országban a testtömeget kilogrammban (kg) mérik. Ez 1 liter víz tömege. Más tömegegységeket is gyakran használnak. Például gramm (g) vagy tonna (t). Egy kilogramm 1000 grammot tartalmaz: $1 \text{ kg} = 1000 \text{ g}$. Ezer kilogramm pedig egyenlő egy tonnával: $1 \text{ t} = 1000 \text{ kg}$.

A mérleget ma már alig használják a mindennapi életben. Elektronikus mérlegre cserélték őket, amihez nem kell súly, azonnal mutatják a tömeget a kijelzőn (16.7. ábra).



16.6. ábra. Mérlegek és súlyok tömegméréshez

$$1 \text{ kg} = 1000 \text{ g}$$

$$1 \text{ t} = 1000 \text{ kg}$$



A tömeg — a testek egyik fő jellemzője, amely a Földhöz való vonzódás képességét jellemzi.



1. Hogyan érezzük a testek tömegét?
2. Jellemezzétek a gravitációs erőt a Nap, a Hold, a Föld és a Föld felszínén lévő testek között.



16.7. ábra. Modern mérleg, amelyhez nincs szükség súlyokra

17. §. Az űrutazások. A Naprendszer kutatása

Álmok és a valóság

Az embereket régóta vonzzák az ég és a csillagok, arról álmodoztak, hogy közéjük tartozhatnak. És egy bizonyos ideig az ilyen utazásokat az istenek kiváltságának tekintették. 1687-ben Isaac Newton tudományos munkáiban lefektették az űrutazás elméleti indoklásait.

Ettől kezdve az álmok valóságosabbnak tűntek. Verne Gyula francia tudományos-fantasztikus irodalom írójának „Utazás a Holdba” és az „Utazás a Hold körül” című regényeiben nagyon realiztikusan írta le álmait (17.1. ábra).

Ezeket a regényeket az egész világon csodálták, és sok embert inspiráltak álmaik valóra váltására. Sokan próbáltak olyan rakétát tervezni, amely képes lenne elhagyni a Föld felszínét. Konsztantyin Ciolkovszkij, German Obert és honfitársunk, Mikola Kibalsics a kozmonautika „úttörőiként” ismertek.

Az álmok valóra váltása

Sokak álma vált valóra 1957. október 4-én. Ezen a napon az emberiség megtanulta, hogy lehetséges elhagyni a Földet. Ezen a napon a Bajkonuri űrközpontból (Kazahsztán) felbocsátották az első mesterséges földi műholdat — a „Szputnyik-1” -et. Munkások, mérnökök és tudósok milliói dolgoztak ezen az eseményen honfitársunk, a zsitomiri származású Szerhij Pavlovics Koroljov vezetésével.

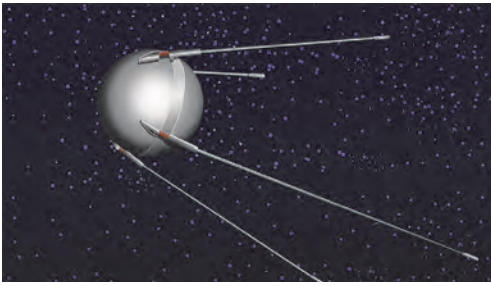
A „Szputnyik-1” egy kis gömb volt, mindössze 58 cm méretű, három méteres antennákkal és 83,6 kg tömegű, amelynek nagy része az elektromos áram forrása volt. (17.2. ábra, 58. old.). A lényeg a rádióadó volt benne: csaknem három hónappal az indítás után a világon minden rádióvevővel rendelkező ember hallotta a „Szputnyik-1” jelét.



17.1. ábra. Illusztráció Verne Gyula „Utazás a Holdba” című regényének 1872-es kiadásából



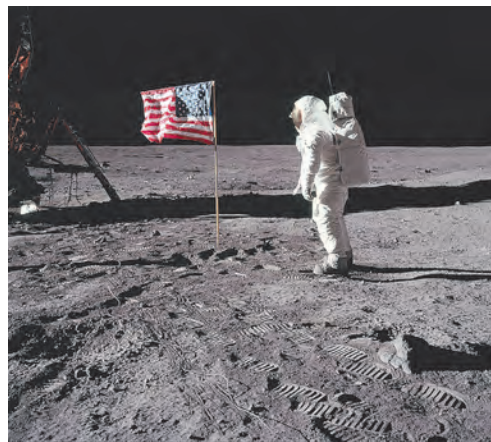
Szerhij Pavlovics Koroljov —
a rakétaés űrrendszerek
fő tervezője



17.2. ábra. A „Vosztok-1” az első ember alkotta objektum, amely képes volt legyőzni a Föld gravitációját és elhagyni a bolygót



Leonid Kadenyuk — az első ukrán űrhajós. Két hétig tudományos kutatásokat végzett a „Columbia” amerikai űrhajón



17.3. ábra. Az első emberek a Hold felszínén

Az első ember a világűrben

A „Szputnyik-1” fellövése után az emberiség új kihívással nézett szembe: embert küldeni a világűrbe. Ez 1961. április 12-én történt meg. Ezen a napon, egy űrhajó fedélzetén tartózkodó személy 106 percen keresztül tett meg egy fordulatot a Föld körül, így először járt a világűrben.

Az űrrepülés után az űrhajózás nagyon gyorsan fejlődni kezdett. Évente több űrrepülést hajtottak végre, a világ különböző országaiból sok űrhajós járt a világűrben. Többek között Ukrajnából is.

1997-ben Leonid Kadenyuk ukrán űrhajós egy nemzetközi legénység tagjaként a „Columbia” amerikai űrhajón repült a világűrbe. Az volt a feladata, hogy kísérletsorozatot folytasson a súlytalanság élő szervezetekre gyakorolt hatásának tanulmányozásával. 2006-ban pedig egy ukrán gyökerekkel rendelkező amerikai űrhajós, Heidemari Stefanyshyn Piper repült az űrbe.

A Holdra történő repülések jelentős átöröztést jelentettek az űrhajózásban. 1969. július 20-án amerikai űrhajósok először léptek a Hold felszínére (17.3. ábra).

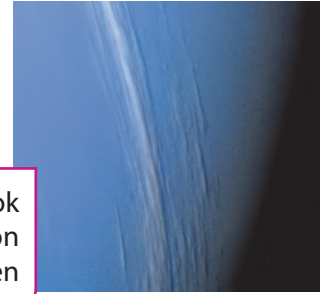
Az Apollo 11 űrszonda csaknem három napig repült a Földről a Holdra, majd a felszínén landolt. Az űrhajósok 21 órán keresztül tudományos műszereket telepítettek a Holdra, és mintákat vettek a Hold talajából, amelyeket később a Földre szállítottak.

A „Venera-3” állomás először ért el egy másik bolygót. Ez 1966-ban történt, de az állomás lezuhant a bolygóra. Később más űreszközöknek sikerült finoman a felszínre ereszkedniük. A kutatások kimutatták, hogy a Vénusz légköre nem teljes egészében szén-dioxidból áll. Felszínén a nyomás csaknem 100-szor nagyobb, mint a Földön, az átlaghőmérséklet 462 °C. 1970-től

A „Voyager 1” űrszonda jelenleg a Neptunusz pályáján kívül tartózkodik



Egy nagy vörös folt a Jupiter felszínén, a „Voyager 1” által készített fényképen



Felhősávok a Neptunuszon a „Voyager 2” fényképén



Aranylemez a „Voyager” űrhajók fedélzetén. Kódolt információk vannak rávésve a Föld helyzetéről galaxisunkban, a Föld lakóiról és a rajta előforduló hangmintákról. Talán egy nap egy másik civilizáció képviselői találkoznak a „Voyagerrel”, és megkapják ezt a „meghívást” az emberiségtől

űrállomásokat küldenek a Naprendszer összes bolygójára.

Egy másik jelentős esemény a „Voyager 1” és a „Voyager 2” 1977-es felbocsátása volt, távoli bolygók felfedezésére. Ezek az űrhajók az összes távoli bolygó közelében repültek, aminek köszönhetően az emberek megkapták első jó minőségű fényképeket róluk.

A „Voyager 1” és a „Voyager 2” még ma is üzemel, és ezek a legtávolabbi ember alkotta objektumok a Földtől. Körülbelül 10 évvel ezelőtt átkeltek a Neptunusz pályáján, és most a Kuiper-övben repülnek.



Heidemarie

Stefanyshyn-Piper

ukrán származású űrhajós nő, kétszer járt a világűrben, utazásai során ötször lépett ki a világűrbe



Az űrutazások az évszázadok során sok ember kemény munkájának köszönhetően váltak lehetővé.



1. Ki volt az első ember, aki kijutott az űrbe?
2. Hogy hívták az általatok ismert űrhajókat?

18. §. Jelenkori űrkutatások. Űrkutatás Ukrajnában

Kozmikus mindennapok a jelenkorban

Ma az űr már nem valami szupertitokzatos. Jelenleg több ezer műhold kering a Föld körül. Munkájuk hozzáférést biztosít számunkra az internethez, televízióhoz, mobil kommunikációhoz stb.



Ha szeretnéd felhívni a Föld másik oldalán lévő bármely országban élő barátaidat, műhold nélkül nem fogod tudni megtenni. A telefonból érkező jel nem terjedhet túl messzire, nemhogy a Föld körül. Először a jeleket a hozzátok legközelebb eső kommunikációs műholdra, majd egy másik műholdról pedig más országokban élő barátaitoknak továbbítják

Egyes műholdak képeket készítenek a felszínről, ezért van részletes térképünk a Földről



Az időjárás műholdak folyamatosan figyelik a felhőket és más természeti jelenségeket az űrből, ami lehetővé teszi az időjárás előrejelzését bárhol a Földön



Elon Musk a SpaceX-szel ma közel 12 000 StarLink műholdat kíván felbocsátani Földkörüli pályára, amelyek hozzáférést biztosítanak a nagy sebességű internethez a világ bármely pontján, még a tengereken is.



Űrlaboratórium

1998 óta a legnagyobb ember alkotta objektum — a Nemzetközi Űrállomás (röviden ISS) — csaknem 400 km-es magasságban kering a Föld körül (18.1. ábra).

Az ISS-t a világ 14 országa közösen állította össze: az USA, az Orosz Föderáció, Japán, Kanada stb. Sok űrhajós, akik különféle tudományos kutatásokat végeznek, folyamatosan rajta tartózkodnak.

Az ISS-en végzett kutatások fő előnye a súlytalanság és a Föld légkörének hiányában történő elvégzésének lehetősége, mivel sok jelenség eltérően fordul elő a térben és a Föld felszínén (18.2. ábra).

Az űrhajósok a növények és más élő szervezetek súlytalansági körülmények között történő termesztésével és a kozmikus sugarak rájuk gyakorolt hatásával kapcsolatos kutatásokat végeznek.

Tudomány a világűrben

Az emberiség mai vívmányai lehetővé teszik bonyolult tudományos műszerek Föld körüli pályára bocsátását. Használhatók a távoli világűr megfigyelésére, és ezeket a megfigyeléseket nem akadályozzák levegő és egyéb akadályok.

A leghíresebb tudományos űrkutató műszer a Hubble-teleszkóp (18.3. ábra).

1990-ben állították pályára, és a mai napig működik. Ez idő alatt sok objektumot fényképezett le a világűrben, nagy élességgel.



18.1. ábra. A Nemzetközi Űrállomás Föld körüli pályáján



18.2. ábra. Gyertya ég a Földön (balra) és a súlytalanságban az ISS-en (jobbra)



18.3. ábra. A Hubble űrteleszkóp

A képen egyes spirálgalaxisok láthatók. A Hubble által rögzített vörös galaxisok pedig a legősibbek a világegyetemben, csaknem 13 milliárd évvel ezelőtt alakultak ki



A Teremtés oszlopai a Hubble Űrteleszkóp által fényképezett gáz- és porhalmazok



18.4. ábra. A „Perseverance” marsjáró és a vele lévő helikopter 2021-től vizsgálja a Mars felszínét



18.5. ábra. A Pivdenmash üzemében (Dnyipro város) gyártott „Zenit” űrrakéta



A jelenkorban az emberiség nemcsak a Föld hanem a világűr erőforrásait is használja aktívan tevékenységéhez.



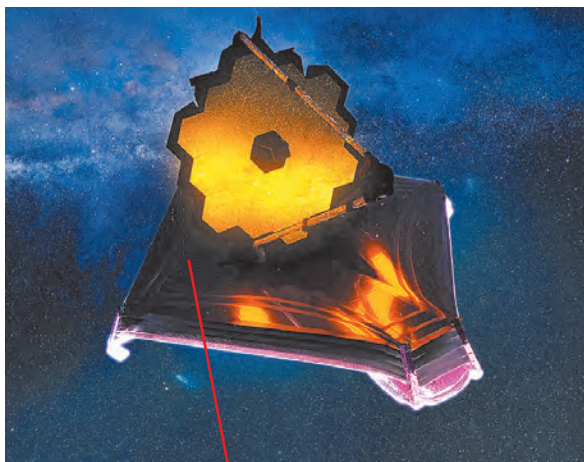
1. Jellemezzétek az űrhajózás jelentőségét az emberiség számára!
2. Milyen mesterséges objektumokat ismertek a világűrben?

Lehetetlen ilyen tiszta képeket készíteni a Föld felszínéről.

A modern tudomány vívmányai nemcsak a Föld, hanem más égitestek tanulmányozását is lehetővé teszik. Ma már a Naprendszer szinte minden bolygójára indítottak automata űrhajókat. Műholdak tucatjai keringenek a Mars körül és tanulmányozzák, sőt néhányan le is szállnak a felszínére (18.4. ábra).

Ukrajna is részt vesz az űrexpedíciókban. Az űrrakétákat és műholdakat gyártó Pivdenmas (Déli Gépgyártó üzem) Dnyipro városában található (18.5. ábra).

2021-ben felbocsátották a világűrbe a legnagyobb, 6,5 m átmérőjű tükörrel rendelkező legnagyobb űrtávcsövet, a „James Webb”-et, amely egyben az emberiség egész történetének legértékesebb világűrbe küldött rakománya. Értéke körülbelül 10 milliárd dollár. Rendkívül érzékeny, és képes „látni” a világegyetem legtávolabbi és legrégebbi galaxisainak hősugarait, valamint felfedezni távoli bolygókat más csillagok közelében. Talán egyszer a „James Webb” lesz, amely talál egy bolygót más élőlényekkel.



A teleszkóp tükret papírsárkány alakú hőernyő védi a Nap és a Föld hőjétől, aminek köszönhetően a képernyő mögött, ahol a tükör található, a hőmérséklet mindig -240 °C

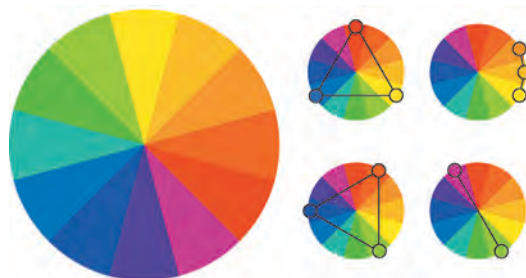


INFORMÁCIÓKERESÉSI FELADATOK

1. Néhány évvel ezelőtt a tudósok feltaláltak egy módszert a fekete lyukak megjelenítésének megismerésére. Keressétek meg ezt a fényképet. Mi világít rajta?
2. Néhány csillagot pulzárnak neveznek. Miért hívják így őket?
3. Miért nevezik galaxisunkat ukránul Sófuvarozók Útjának? Kik azok a sófuvarozók? Mihez kapcsolódik a Tejút név? Készítsetek prezentációt erről a témáról.
4. Keressetek információkat az aszteroidaöv kialakulásáról.



5. Keressétek meg az aszteroida kifejezés eredetét. Szerintetek miért nevezik így a Naprendszer kis objektumait?
6. Keressetek információkat a 2013 februárjában, Cseljabinszk melletti meteoritesésről. Lehetséges, hogy ez az esemény megerősíti az aszteroidafenyegetés valóságát?
7. Keressetek információkat a nagy kozmikus objektumok Földre gyakorolt hatásáról az ókorban. Milyen bizonyítékok maradtak meg ezekről az eseményekről?
8. A színek nagyon hasznos annak meghatározásához, hogy milyen színű lesz a test attól függően, hogy milyen sugarakat nyel el. Keressetek információkat a színekorről és annak használatáról. Magyarázzátok meg példákkal az alkalmazását.





9. Keressétek meg, hogyan fordítják le görög nyelvről a Mars holdjainak — Phobos és Deimos — nevét. Magyarazzátok meg, miért nevezték el őket így!
10. Találjatok információkat Jurij Gagarinról és Szergej Koroljovról. Milyen eseményt szeretnétek elmondani az életükből az osztálytársaitoknak?
11. Keressétek információkat a Sea Start programról. Miben járul hozzá Ukrajna ehhez a programhoz?
12. Készítsen kielőadást a Halley-üstökösről: felfedezéséről, kutatásáról és az emberi gondolkodásra gyakorolt hatásáról. Mik a hiedelmek az üstökösökről? Meg lehet bízni bennük? Mondd el miért.
13. Nézzétek meg az Apollo 13 című filmet (rendező: Ron Howard, 1995). Ismertessétek azokat a kihívásokat, amelyekkel az űrhajósok szembesülhetnek az űrutazás során.
14. Készítsetek prezentációt honfitársainkról, akik jelentős mértékben hozzájárultak az űrkutatás fejlődéséhez.

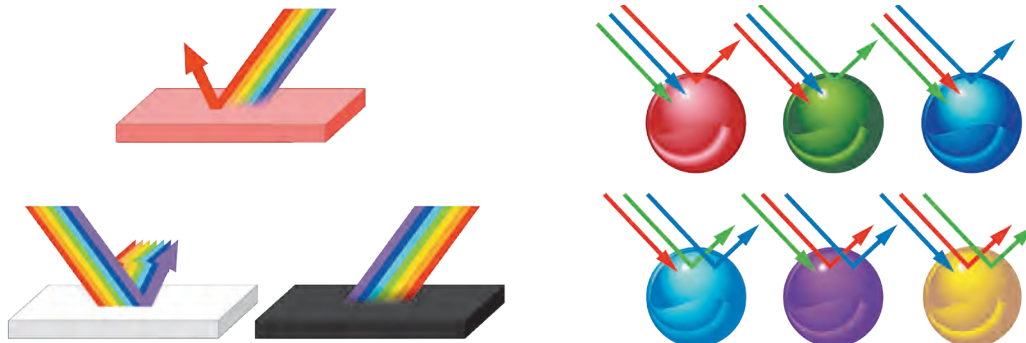


MEGBESZÉLÉS CSOPORTOKBAN

1. Egy napsütéses napon egy zöld levelet láttatok az utcán. Mi a fényforrás: a Nap vagy ez a levél?



2. Melyik bolygót vonzza erősebben a Nap? Melyiket a leggyengébben?
3. Szóljatok hozzá a képekhez:



4. A Nap és más csillagok óriási sebességgel keringenek a fekete lyuk körül: 1 másodperc alatt körülbelül 200 km-t tesznek meg. A Naprendszer teljes fennállása alatt azonban legfeljebb 30 alkalommal kerülte meg a Galaxis középpontját. Szerintetek ez mivel magyarázható?
5. Elemeztétek a körülöttetek lévő testeket az osztályteremben vagy az otthoni szobában. Melyikük veri vissza (teljesen vagy részben) a fényt? Melyik nyeli el és szórja szét a fényt (teljesen vagy részben), vagy nem nyeli el?
6. Elemeztétek, mi történik a felszínükön lévő fénnel: a) víz; b) hó; c) fekete talaj; d) zöld fényes borítójú könyvek; e) ki-csatolt fekete okostelefon.
7. Vannak, akik úgy vélik, hogy a Föld lapos. Ezt tekintik az egyik bizonyítéknak: ha a Föld gömb alakú lenne, akkor a bolygó másik oldaláról származó embereknek le kell esni róla, és az űrbe repülni. Cáfoltjátok ezt az elképzelést.



8. Már ismert, hogy a Nap más csillagokkal együtt alkotja a Tejútrendszer galaxisunkat, és a fekete lyuk körül, a Galaxis középpontja körül kering. Mivel magyarázható ez? Hasonlítsátok össze a Galaxis közepén lévő fekete lyuk tömegét a Nap tömegével
9. Figyelembe véve a Nap keletkezésének módját, beszéljétek meg a Gattaca című film (rendező: Andrew Nicol, 1997) főszereplőjének idézetét: „Azt mondják, hogy testünk minden atomja egy csillag része volt”.
10. A Hold és a Föld nagy tömeggel rendelkeznek, és vonzzák egymást. Magyarázzátok meg, miért nem esik le a Hold a Földre? És a jövőben leesik?
11. Mit gondoltok, miért nem láthatjuk a galaxisunkat az égen egy nagy spirálkorongként?



Spektroszkóp készítése és a fény tanulmányozása

Találjátok meg a legegyszerűbb spektroszkóp szerkezeti felépítését, amelyet saját magatok vagy felnőttek segítségével össze tudtok állítani. Használatával vizsgáljátok meg a napfény, izzólámpa fénye, zseblámpa, gyertya megfigyelésekor kialakuló spektrumot.

Vizsgáljátok meg a különböző fényszűrőkkel (színes filmekkel) borított zseblámpa fényét is. A vizsgálat eredményeit rögzítsétek rajzon vagy fényképen, és hasonlítsátok össze őket.

Dróthurok segítségével vigyetek be különböző sókat (kristályt és oldatot) a gyertyalángba. Használhattok hamuzsirt, krétát, konyhasót, réz-szulfátot, báriumkloridot stb. — a teljes listát beszéljétek meg a tanárral. Hasonlítsátok össze a gyertyaláng spektrumát különböző anyagok hozzáadása után. Állítsatok fel egy elméletet az anyagok ilyen módon történő kimutatásának lehetőségéről!



Spektroszkóp,
1874-es metszet



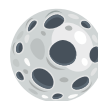
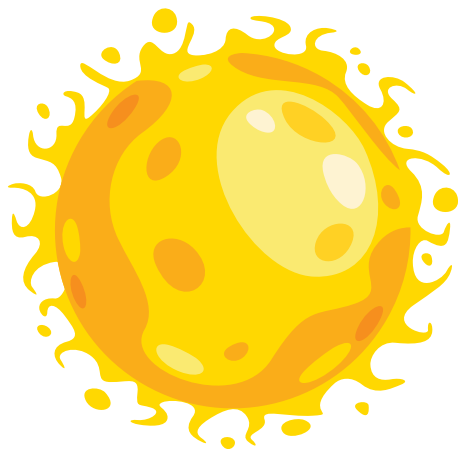
KÍSÉRLETI MUNKA

Testek tömegének mérése mérlegen

A munkához szükség lesz: mérlegre, súlykészletre és bármilyen tárgyakra a méréshez.

Helyeztetek a mérleg bal tányérjára bármely tárgyat, amelynek tömegét szeretnétek megtudni. Helyezétek a súlyokat egyenként a jobb tányérra (a tányér közepére), amíg mindkét tányér egyensúlyba nem kerül. Számítsátok ki a súlyok tömegét a jobb tányéron!

Mérjétek le több tárgyat, és válaszoljatok arra a kérdésre, hogy pusztán a megjelenés alapján megállapítható-e, hogy melyik testnek van nagyobb vagy kisebb tömege?



4. TÉMA

A FÖLD BOLYGÓN VAGYOK

19. §. A Föld bolygó. A Föld belső szerkezete. A litoszféra

20. §. A Föld mozgása

21. §. A Hold — a Föld természetes kísérője

22. §. A Hold hatása a Földre

23. §. A mágnesesség

24. §. A koordináták fogalma

25. §. Ásványkincsek



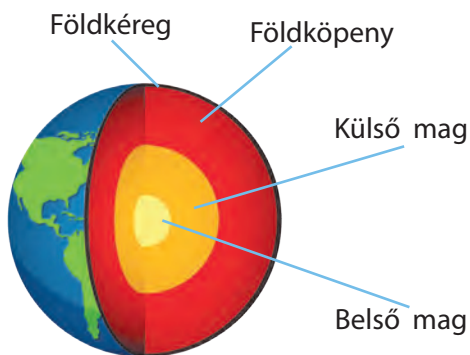
19. §. A Föld bolygó. A Föld belső felépítése. A litoszféra



- Milyen alakja van a Földnek?
- Milyen kontinenseket és óceánokat ismertek?



19.1. ábra. A glóbusz — a Föld kicsinyített modellje



19.2. ábra. A Föld belső felépítése

Azt a tényt, hogy a Föld belső magja szilárd, 1936-ban Inge Lehmann dán geofizikus a Csendes-óceánon történt földrengési hullámok terjedésének elemzésével állapította meg.

A Föld fogalma. A glóbusz

A Föld az egyetlen bolygó a Naprendszerben, amelyen élet létezik. Elég nagy-e a méretei alapján? Megállapították, hogy a Föld középpontja és a felszíne közötti távolság körülbelül 6370 km. A Föld legnagyobb kerületének, az **Egyenlítőnek** a hossza pedig 40 000 km.

Bolygónkat teljes egészében csak az űrből lehet látni. De el tudjuk képzelni, hogyan néz ki a Föld egy milliószor kicsinyített modellen. Ez a **glóbusz** — a Föld háromdimenziós modellje (19.1. ábra).

A Föld belső felépítése

Amikor egy glóbuszt fogtok tartani a kezetekben, úgy érzitek, hogy könnyű. Ez azért van, mert nincs benne semmi. Viszont bolygónk nem üres, hanem összetett réteges felépítésű (19.2. ábra).

A földgömb belsejében *egy* mag (egy szilárd belső mag és egy folyékony külső mag) helyezkedik el. Nagy és rendkívül forró. A sugara 3500 km. A legmagasabb hőmérséklet a mag közepén eléri a $+5000\text{ °C}$ -ot. De minél közelebb van a Föld felszínéhez, annál alacsonyabb a hőmérséklet.

A következő réteg — a *köpeny*. A köpeny beborítja a magot, mint egy takarót. A köpeny vastagsága körülbelül 2900 km, hőmérséklete több száztól $+2500\text{ °C}$ -ig terjedhet.

A köpenyt a *földkéreg borítja* — a Föld felső szilárd rétege. Ha összehasonlítjuk a bolygót egy almával, akkor a földkéreg olyan vékony, mint az alma héja. Vastagsága 10—70 km között mozog.

A földkéreg — a Föld leginkább tanulmányozott rétege, mert a lábunk alatt található. Az óceánfenék — a földkéreg része. Ezért a *földkéreg* két típusát különböztetjük meg — kontinentálist és óceánit.

A litoszféra. A litoszférolemezek mozgása

A földkéreg a köpeny felső részével együtt alkotja a **litoszférát**. A Földnek ez a kemény héja nem folytonos, mint egy tojáshéj, hanem litoszférolemezekből áll — hatalmas, 50—250 km vastag sajtóságos blokkokból. Egymással szomszédosak, és lassan „csúsznak” a bolygó felső rétegén különböző irányokba — vízszintesen vagy függőlegesen.

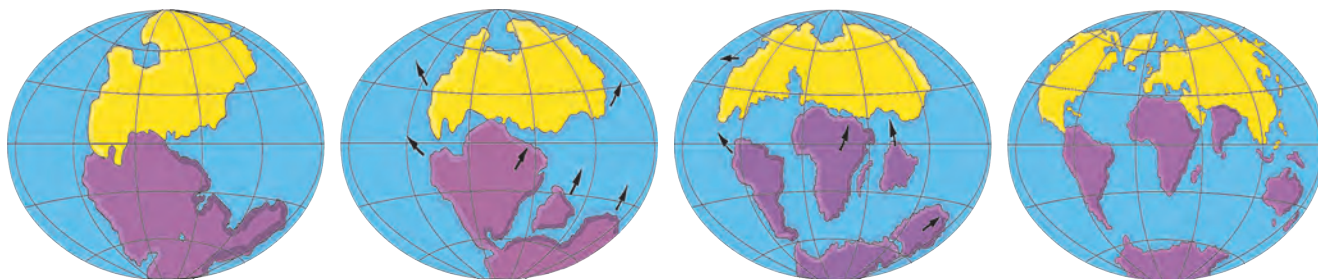
Mi hajtja ezeket az óriási kőtömböket? A litoszférolemezek a Föld erőteljes belső erőinek hatására mozognak. A függőleges mozgás során felemelkednek és süllyednek. Ezek a hullámzások nagyon lassúak, ezért az emberek nem veszik észre őket. Idővel a litoszférolemezek süllyedése miatt a szárazföld süllyedése miatt a szárazföld egy része eltűnhet a víz alatt. A vízszintes mozgás során a litoszférolemezek, amelyeken a kontinensek találhatóak, körülbelül évi 0,5—6 cm sebességgel „haladnak”. Két lemez ütközésekor hegycsúcsok keletkezhetnek.

A tudományos közösség sokáig nem tudott általános véleményt alkotni a bolygónk távoli múltbeli kinézetéről. Alfred Wegener észrevette, hogy az összes kontinenst össze lehet rakni, mint egy puzzle-t. Feltételezte, hogy 200 millió évvel ezelőtt egyetlen kontinens — a Pangea volt, amelyet egyetlen óceán vett körül. De idővel a kontinens felbomlott, és maradványai a jelenkor kontinenseivé váltak (19.3. ábra). Ez a litoszférolemezek mozgása miatt történt.

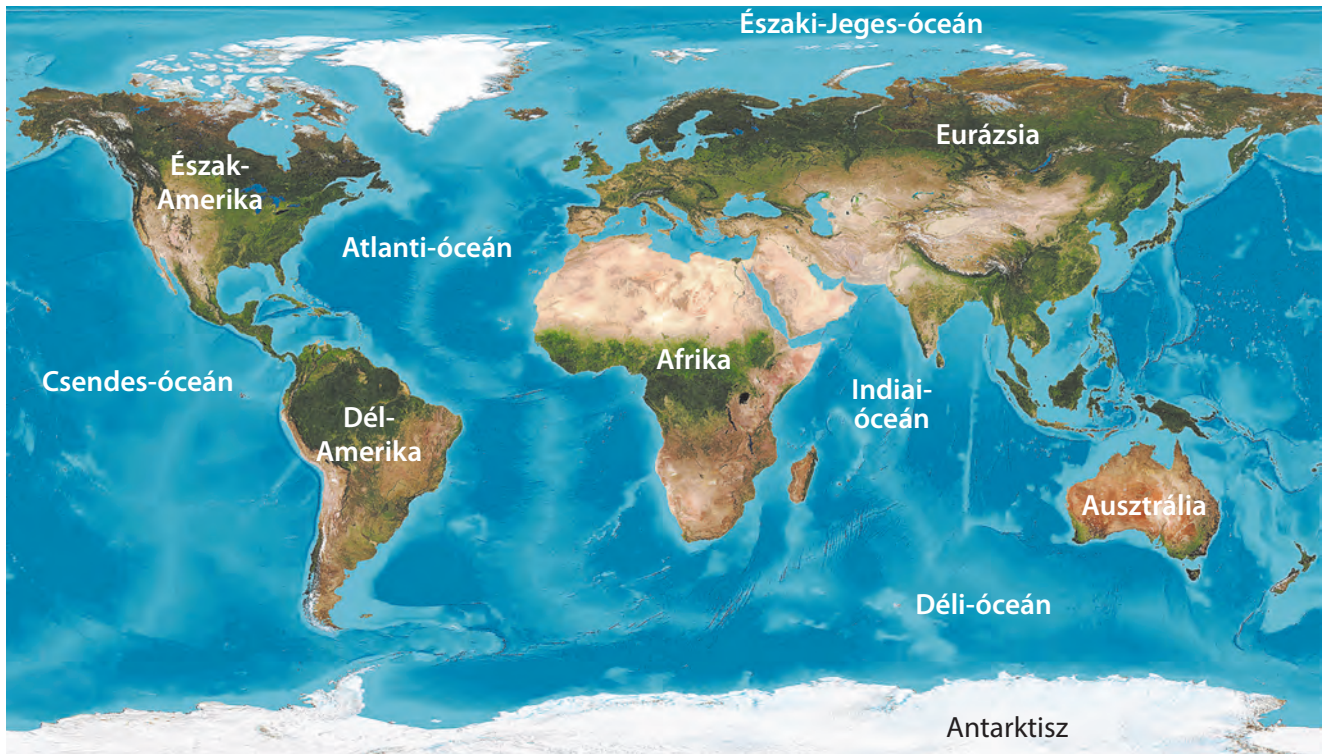
Wegener elméletét Marie Tharp amerikai geológus igazolta. Sikerült felfedeznie az Atlanti-óceán közepén egy törésvonalat, amely a földkéreg repedése miatt keletkezett. Ez gyakorlati bizonyítéka volt a tektonikus lemezek mozgásának.



Miért tűnnek el bizonyos szárazföldi területek a világtérképről egy bizonyos idő után?



19.3. ábra. A kontinensek kialakulása Alfred Wegener elmélete szerint



A kontinensek és az óceánok jelenkori kinézete

A modern világtérképen hat kontinenst találunk: Euráziát, Afrikát, Észak- és Dél-Amerikát, az Antarktisz és Ausztráliát. A kontinenseket a Világóceán mossa, amely öt részből, külön óceánokból áll: Csendes-óceán, Atlanti-óceán, Indiai, Északi-Jeges és Déli.

Korábban csak négy óceánt különböztettek meg. De 2021. június 8-án, az óceánok világnapján egy ötödik óceánt különítettek el — a Déli-óceánt, amely az Antarktisz partjait mossa.

Ez az egyetlen óceán, amely három másik óceánnal — az Indiai-, az Atlanti- és a Csendes-óceánnal — érintkezik, és nincs „körülzárva” szárazfölddel.

A szárazföld és a víz aránya a Földön folyamatosan változott. Jelenleg a tengerek és óceánok bolygónk felszínének körülbelül 71%-át, a szárazföld pedig körülbelül 29%-át teszik ki. A szárazföld nagy része az Északi-féltekén található. A Déli-féltekén pedig a víztér uralkodik.



Térkép segítségével helyezze el a kontinenseket terület szerint (a legkisebbtől a legnagyobbig).



Bolygónk földmagból, földköpenyből és földkéregből áll. A földkéreg a földköpeny felső részével együtt alkotja a litoszférát.



1. Mi a glóbusz?
2. Milyen a Föld belső felépítése?
3. Mi a litoszféra?
4. Milyen kontinenseket és óceánokat ismertek?

20. §. A Föld mozgása

A Föld forgása saját tengelye körül

Bolygónk nem áll egyhelyben. Kétféle mozgást végez: a tengelye körül és a Nap körül.

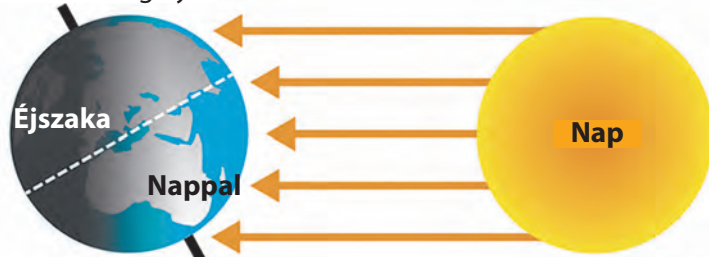
A **Föld tengelye** — képzeletbeli vonal, amely $66^\circ 33'$ -os szöget zár be a keringési pálya síkjával. A bolygó nyugatról keletre (az óramutató járásával ellentétes irányba) kering körülötte, ha az Északi-sarkról nézzük (20.1. ábra).

A **nappalok és az éjszakák változása** összefügg a **Föld tengelye** körüli mozgásával. Tudjátok-e, hány óra kell ahhoz, hogy a Föld egy teljes fordulatot tegyen saját tengelye körül? Mindenki megszokta, hogy 24 óra alatt. De ez nem egészen így van. Valójában a Föld 23 óra 56 perc és 4 másodperc alatt fordul meg saját tengelye körül.

Azt az irányt, ahonnan a Nap felkel, keletnek nevezik, nyugaton nyugszik. Ezért nézik az emberek reggel a hajnalt Keleten. Nézzétek meg a világtérképet: meg fogjátok érteni, miért nevezik Japánt „az országnak, amely először találkozik a nappal”.

Mivel a Föld gömb alakú, a Nap a bolygónak csak a felét — a fény felé fordított részét világítja meg. A tengely körül forogva a Föld fokozatosan fordítja felé a következő részét. Éjszaka esik a Föld megvilágítatlan részére, a nappal a megvilágított részére (20.2. ábra). Ezért amikor Kijevben nappal van, Los Angelesben (USA) éjszaka van. Amikor a Föld másik oldala fordul a Nap felé, Kijevben éjszaka van, Los Angelesben pedig nappal.

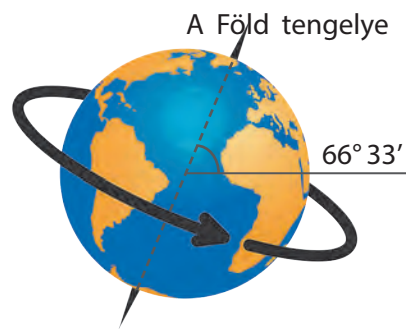
A Föld tengelye



20.2. ábra. A nappalok és az éjszakák változása összefüggésben van a Föld tengelye körüli forgásával



- Milyen alakja van a Földnek?
- Szerintetek a Föld mozog vagy áll egyhelyben?
- Mi a keringési pálya?



20.1. ábra. Bolygónk saját tengelye körül forog, amely bizonyos szög alatt dőlt a keringési pályasíkhöz viszonyítva

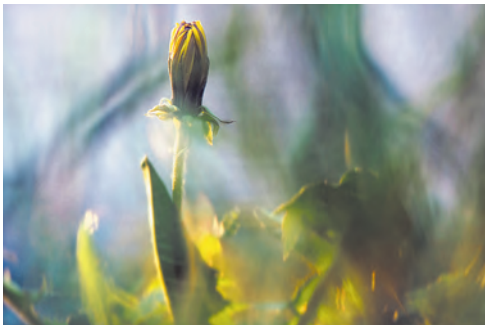


Mit gondoltok, mi történne a Földdel, ha abbahagyná a tengelye körüli forgást?

A napsugarak különböző szögben érkeznek a Föld gömbfelületére. Az egyenlítőn a nap sugarai a legnagyobb szögben érkeznek a felszínre, a sarkokon — a legkisebb szögben. Ezért az Egyenlítőn mindig meleg van, a Déli- és Északi-sarkon pedig hideg.



a



b

20.3. ábra. A növények alkalmazkodása nappal és éjszaka változásához: pitypang nappal (a) és éjszaka (b)

A nappalok és éjszakák váltakozása hatással van az élő szervezetekre. Általában az emberek és egyes állatok éjszaka alszanak. De például a sündisznók és a baglyok éjszaka aktivizálódnak. A tulipán virágai éjszaka bezáródnak, napkeltekor pedig kibontják szirmaikat.

A növények is alkalmazkodnak a nappalok és az éjszakák változásához. Például a pitypang, a harangvirág, a liliom, a körömvirág, a csipkebogyó, a cikória stb. napkeltekor kinyitják virágszirmaikat, éjszaka pedig becsukják (20.3. ábra). De a csodatölcsér, a hölgyestike, a ligetszépe, a viola a sötétség beálltával nyitja virágait.

A Föld keringése a Nap körül

Amellett, hogy a Föld a tengelye körül mozog, a Nap körül is mozog (20.3. ábra). Egy teljes fordulat 365 napot, 6 órát, 9 percet, 9 másodpercet vesz igénybe.

Emlékezzetek vissza, hogy a Föld tengelyének dőltége van. Emiatt tehát a Föld felszíne egyenetlenül van megvilágítva. A nap jobban megvilágítja az északi féltekét, majd a délit. Ez változásokat okoz az **évszakokban**.

Ukrajna területe a mérsékelt éghajlati övezetben található, így egész évben megfigyeljük a szezonális változásokat a pozitívtól a negatív hőmérsékletig és fordítva. Télen hótakaró képződik, amely később elolvad (20.5. ábra).

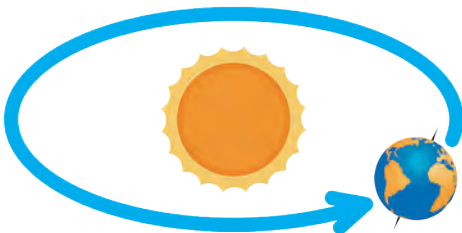
Az élő szervezetek alkalmazkodtak a környezet ilyen változásaihoz. Az egynyári növények a kedvezőtlen körülmények beálltával elpusztulnak, és magokat hagynak maguk után, amelyek tavasszal kicsíráznak.

Az évelő növények télen nyugalmi időszakban rendelkeznek, tavasszal pedig új levelek jelennek meg, termések, magvak képződnek, ősszel pedig a lombhullató növényeknél jelentkezik a lombhullás jelensége. Tehát a növények így bizonyos mennyiségű vizet és tápanyagot tárolnak télre.



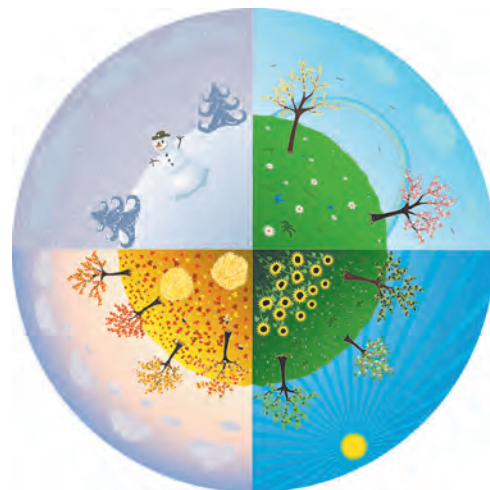
Gondolkodjatok el!

- Miért van szükségük az élő szervezeteknek alvásra?
- Mennyi az optimális napi alvásidő egy ember számára? További információforrásokban keressétek meg, hogy mely állatok a napi alvási időtartam rekorderei.



20.4. ábra. A Föld Nap körüli mozgása során a bolygó tengelye nem változtatja meg irányát

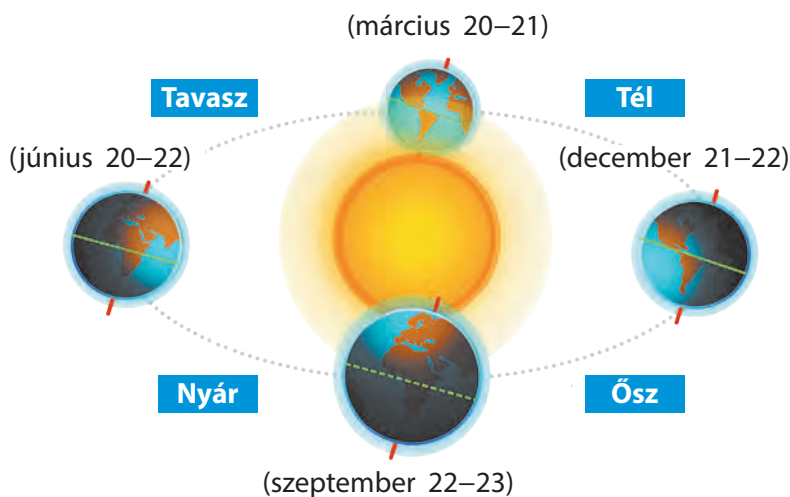
Az állatok is alkalmazkodnak az évszakok változásához. Például a medvék, sündisznók stb. zsírtartalékot halmoznak fel a testükben, és téli alvásba kerülnek. Mások, köztük a harkályok, ugróegerek és mókuskok, téli táplálékot halmoznak fel odúikban. Bizonyos állatfajok szőrzet-színe megváltozik, mint például a nyulaknál. A vándormadarak — fecskék, gólyák, seregélyek, csalogányok stb. — más éghajlati viszonyokkal rendelkező országokba repülnek téli.



20.5. ábra. Az évszakok változása

Valószínűleg észrevettétek, hogy nyáron tovább tart a nappali fény, mint télen. Ez összefügg a Föld dőlésszögével is. De előfordul, hogy a nappal egyenlő az éjszakával (mindegyik 12 óra), amit napéjegyenlőségnek *neveznek*. Ez a jelenség évente kétszer fordul elő: szeptember 23-án és március 21-én. Ezeket a napokat az északi és a déli félteke egyformán van megvilágítva, mert a napsugarak derékszögben esnek az Egyenlítőre.

Általában úgy tartják, hogy egy év 365 napig tart. De mivel valójában 6 óra 9 perccel és 9 másodperccel tovább tart, 4 év alatt még egy teljes nap gyűlik össze. Így jelenik meg 4 évente egyszer február 29-e. Az ilyen évet **szökőévn**ek nevezik.



A Föld kétféle mozgást végez. A Föld mozgása a tengelye körül meghatározza a nappal és az éjszaka változását. Az évszakok változása összefügg a Föld Nap körüli mozgásával.



Amikor a Föld az északi féltekéje a Nap felé fordul, a napsugarak merőlegesen esnek a ráktérítőre. Ezután csillagászati nyár jön az északi féltekén, és csillagászati tél a déli féltekén.

December 22-e után megnövekszik a nappali órák száma az északi féltekén. A leghosszabb nap június 22. Ez a *nyári napforduló napja*. December 22-e pedig a *téli napforduló napja*, ezen a napon a leghosszabb éjszaka. Ennek az ellenkezője igaz az északi féltekén.

1. Mi a Föld tengelye?
2. Mihez kapcsolódik a nappalok és az éjszakák változása?
3. Mi okozza az évszakok változását?
4. Nevezétek meg a napéjegyenlőség és a napforduló dátumát!
5. Hogyan hat a Föld mozgása az élő szervezetek életére? Hozzatok fel példákat.

21. §. A Hold — a Föld természetes kísérője



- Mit nevezünk holdnak?
- Miért nevezik a Holdat természetes kísérőnek?



21.1. ábra. A Hold — a Föld természetes kísérője

A Hold adatai

Átmérője az Egyenlítő mentén:

3475 km

Átlagos távolsága a Földtől:

384 400 km

Tengelykörüli forgási ideje:

27,32 földi nap

Földkörüli keringési ideje:

27,32 földi nap

Felszíni hőmérséklete: nappal

+130 °C, éjszaka -160 °C

A Hold — a Föld természetes kísérője

A Hold — a Föld egyetlen **természetes kísérője**. Mérete sokkal kisebb, mint bolygónk. A Hold tömege 81-szer kisebb, mint a Föld tömege, átmérője pedig 4-szer kisebb, mint a Föld átmérője. Tehát a tudósok kiszámították, hogy a Hold gravitációs ereje hatszor kisebb. Vagyis bármely test súlya a Holdon hatszor kisebb lesz, mint a Földön.

Az összes égitest közül a Hold van a legközelebb a Földhöz, ezért az emberiség ezt tanulmányozta a legtöbbet. A Hold gömb alakú, és kétféle mozgást is végez: a tengelye körül és a Föld körül forog. Ez a két forgás körülbelül 27 nap alatt szinkronban megy végbe, így mi, földiek, mindig csak az egyik oldalát láthatjuk, a Holdnak pedig a Földdel ellenkező oldalát nem lehet látni.

Gyakran hallani a „süt a hold” kifejezést, de ez nem teljesen igaz. A Hold nem bocsát ki saját fényt, csak a napfényt veri vissza.

A Holdnak nincs légköre. Az ég felette mindig sötét.

Holdfázisok

Tekintettel arra, hogy a Hold a Föld körüli pályáján mozog, csak a megvilágított részét látjuk. Ezt hívják a **Hold fázisainak** (21.2. ábra).

21.2. ábra. Holdfázisok



Az újhold — a Holdnak az a fázisa, amely során a megvilágított oldalával a Föld felé fordul. Koromsötét korongját, ezalatt a 2—3 nap alatt, csak nagyon tiszta időben láthatja a földi szemlélő. A Hold jobb oldalán lévő vékony megvilágított szeletet újholdnak is nevezik. Újholdtól teliholdig (telihold) tartó idő, amikor látjuk, hogy az egész korong világít. Aztán fokozatosan csökken. Az Fogyó sarlót könnyű felismerni — hasonlít a „C” betűre. A következő újhold 29,5 nap múlva lesz (21.3. ábra).

Fogyatkozás

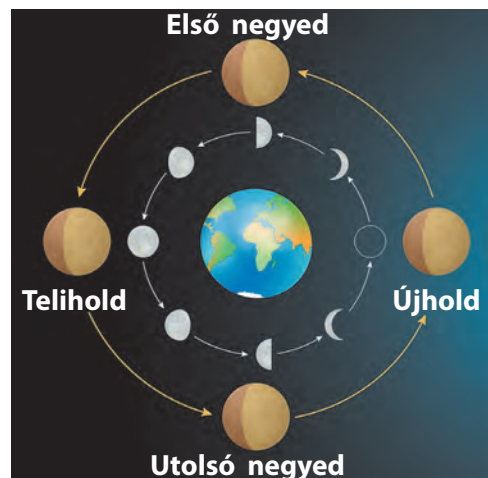
Néha megesik, hogy a telihold vagy a köztes fázisban néhány percre eltűnik az égről. Valószínűleg már sejtitek, hogy holdfogyatkozásról van szó. Miért történik ez?

A pályájukon való mozgás során az égitestek meghatározott sorrendben helyezkednek el. Amikor a Nap, a Föld és a Hold felsorakozik, bolygónk elzárja a napfényt, és a Hold az árnyékában van. Ezt a jelenséget **holdfogyatkozásnak** nevezik (21.4. ábra), ami lehet teljes vagy részleges. Az év során 2—3 holdfogyatkozás is lehetséges.

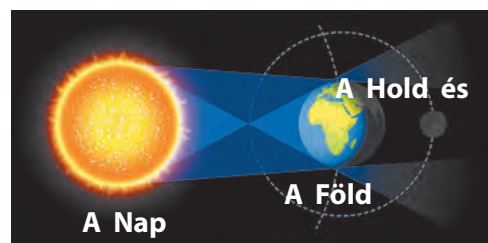
Ha az égitestek a Nap-Hold-Föld sorrendben helyezkednek el, akkor a Nap egy ideig láthatatlanná válik a Föld egy bizonyos részén, mert azt részben vagy teljesen befedi a Hold. Így jön létre a **napfogyatkozás** (21.5. ábra).

A napfogyatkozás is lehet teljes vagy részleges. Egy év alatt 2—5 napfogyatkozás történik, ebből kettőnél nem több a teljes.

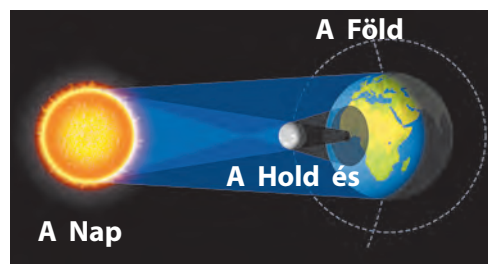
A teljes napfogyatkozás sok tudós és amatőr csillagász figyelmét felkelti. A világ különböző pontjairól arra a területre érkeznek, ahol a legjobb néhány percig megfigyelni, ezalatt a Hold teljesen elhomályosítja a Napot (21.6. ábra, 76. old.).



21.3. ábra. Az égitestek elhelyezkedése és a Hold fázisai közötti kapcsolat



21.4. ábra. A Nap, a Hold és a Föld helyzete napfogyatkozás közben



21.5. ábra. A Nap, Hold és Föld helyzete a napfogyatkozás során



Szerintetek a teljes napfogyatkozás során a Föld teljes felülete sötét?



21.6. ábra. A napfogyatkozás megfigyelése

A Nap fényes nappali elhomályosodásában az emberek ismeretlen, természetfeletti erők megnyilvánulását látták. És csak a tudomány megjelenésével tudták meg az emberek, hogy a fogyatkozás összefügg a Hold mozgásával.

A Hold kutatása

Ősidők óta az emberek figyelték a legnagyobb „fényt„ az égbolton. A holdat titokzatosnak tartották, sok legenda kapcsolódik hozzá.

A teleszkóp feltalálásával az emberek láthatták a Hold felnagyított felszínét, amely úgy néz ki, mint egy kráterekkel és kiemelkedésekkel tarkított sziklás sivatag. Természetes, hogy az emberek a Holdra akartak repülni. Az űrrepülés fejlődésével ez valósággá vált.

Elsőként mesterséges eszközök értek el a Holdat. Így 1959-ben egy automatikus bolygóközi állomás először repülte körbe a Holdat, és képeket készített a hátoldaláról. Később egy készüléket fejlesztettek ki — egy holdjárót, amely képes volt leszállni a felszínre, és mintákat küldeni a Hold talajából a Földre.

Az amerikai Neil Armstrong volt az első, aki 1969-ben tette le lábát a Hold felszínére.



A Hold — a Föld természetes kísérője. Rajta hiányzik a légkör. A Hold a Föld körül és saját tengelye körül forog.



1. A Föld melyik természetes kísérőjét ismeritek?
2. Képzeljétek el, hogy a Holdon vagytok. Mit láttok ott? Fel tudtok emelni egy 100 kg súlyú testet?

22.§. A Hold hatása a Földre

Apály és dagály

Ha napközben megfigyeljük az óceán partját, észrevehetjük, hogy a víz visszahúzódik a partokról, majd visszatér. Mivel van ez kapcsolatban? Azt már tudjátok, hogy a Napnak és a Holdnak gravitációs ereje van (22.1. ábra). Éppen ez okozza a víz emelkedését és süllyedését a Világóceánban.

A vizek vízszintjének időszakos ingadozásait **apálynak** és **dagálynak** vagy egységesen **árapálynak** nevezik.

Ahogy a Föld vonzza a Holdat, úgy vonzza a Hold a Földet. Ez leginkább a Föld „mozgó” vízburkán észlelhető.

A Holdhoz való vonzódás következtében a Világóceán vize nem egyenletesen oszlik el a Föld felszínén, a vízburok ovális alakú (22.1. ábra). A legmagasabb vízszint a Hold irányában és az ellenkező irányban figyelhető meg. Ott dagály keletkezik. A dagálypontokra merőlegesen mozgó Föld felszínén pedig csökken a vízszint: a víz eltávolodik a parttól — apály van.

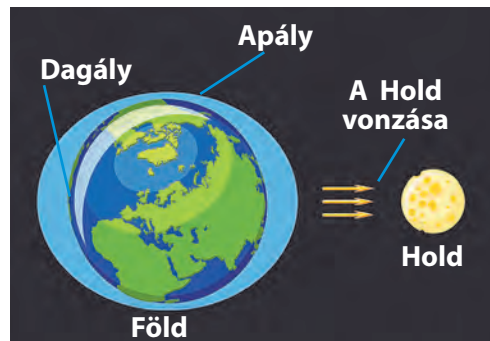
A kiterjedt vízhéj mindig a Hold felé irányul (22.1. ábra). A napi tengelykörüli forgás során a földgömb forog ebben a kiterjedt vízcseppben. Ennek eredményeként a Föld napi forgása során dagályhullám járja körbe a bolygót.

Tehát, a **dagály** a tengerek és óceánok vízszintjének növekedését jelenti, az **apály** pedig csökkenését (22.2. ábra). Ez a jelenség ütemesen történik — 6 óránként. Egy dolog biztos, a bolygó teljes vízmennyisége nem változik.

Az árapály jelensége a nyílt óceánon szinte észrevehetetlen, de az óceánok és tengerek partjain meglehetősen látványos (22.2. ábra). A beltengereken, például a Fekete-tengeren az árapály szinte észrevehetetlen. Ez annak a ténynek köszönhető, hogy a tengernek nincs közvetlen kivezetése az óceánba. Így a víz csak néhány centimétert emelkedik és süllyed.



Mi a Hold?
Mi a jelentősége az emberiség számára?



22.1. ábra. A dagály és az apály kialakulása

Az Észak-Amerika partjainál fekvő Fundy-öbölben figyelhető meg a maximális dagály — a víz 18 métert emelkedik!



22.2. ábra. Apály és dagály



22.3. ábra. Kagylók gyűjtése apálykor



22.4. ábra. Az árapály-erőművek lehetőséget adnak olcsó energia előállítására, és nem szennyezik a környezetet

Az árapály hatása az élő szervezetekre

A dagály és az apály befolyásolja az árapályzónában élő állatok életét. Így a madarak könnyen kifoghatnak apró halakat apály idején, vagy garnélákat és egyéb kis vízi állatokat gyűjthetnek a tenger partján.

Az óceánok lakóinak alkalmazkodniuk kell a vízszint időszakos változásaihoz. Még egy elmélet is létezik, amely szerint az árapály bizonyos evolúciós változásokat idézett elő az élő szervezetekben. Mivel a feltételezések szerint a Hold gravitációs vonzása korábban nagyobb volt, az árapályt erősebben érezték. Ezért a tengerek élőlényei fejlődésre kényszerültek, és fokozatosan alkalmazkodtak a szárazföldi élet új feltételeihez.

Az árapály felhasználása az ember által

A dagálynak és az apálynak nagy jelentősége van a tengerpartok lakói számára. Ősidők óta az emberek megtanulták kihasználni őket igényeik szerint. Apálykor, amikor megnyílik a tenger fenekete, és lehet rajta sétálni, a halászok hálót raknak oda. Amikor megérkezik a víz, a halak csapdába esnek. A következő induláskor a halászok begyűjtik zsákmányukat.

Számos tengerparti országban apály idején gyakori a puhatestűek és rákfélék begyűjtése. Az emberek lapáttal és vödörrel mennek a tengerpartra, és így kapják meg a tenger ajándékait (22.3. ábra).

Az emberek megtanulták hasznosítani a víz mozgásának energiáját apály és dagály idején. Így jelentek meg az árapály-erőművek (TPP). (22.4. ábra). Lehetővé teszik, hogy olcsó energiához jusson az emberiség, és nem szennyezi a környezetet. A TPP-eket olyan helyeken építik, ahol nagy a vízszintkülönbség dagály és apály idején. Ilyen erőműveket építettek Kínában, Indiában, az USA-ban, Franciaországban és más országokban. Ez az irány tovább fejlődik, bár a TPP-k építése meglehetősen drága.



A dagály és az apály — a víztározók vízszintjének időszakos ingadozása a Hold és kisebb mértékben a Nap vonzása miatt.

Az árapály befolyásolja az emberek és állatok életét a tengerparton.



1. Mi az apály és a dagály? Hogyan alakulnak ki?
2. Mi az árapály jelentősége az evolúció szempontjából?
3. Hogyan tanulták meg az emberek használni az árapály energiáját?

§23. §. A mágnesesség

Mágnesek. Mágnesség

Valószínűleg találkoztatok már mágnesekkel. Az otthonokban gyakran láthatók a hűtőszekrényeken (23.1. ábra).

A **mágnesek** olyan testek, amelyek vonzódnak egymáshoz vagy más, általában vastestekhez.

A mágnesek vonzását egy bizonyos természeti jelenség biztosítja — a *mágnesség*. A mágnesség azért fordul elő, mert a mágnesek körül mágneses mező van. A mágneses tér láthatatlan. De vasporn segítségével „láttható”. Ha vasport szórunk a mágnes köré, az a mágnes körüli mágneses tér erővonalait fogja megmutatni (23.2b. ábra).

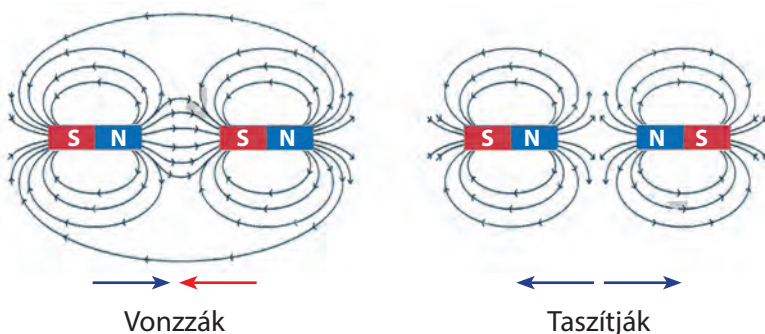
Az erővonalak képzeletbeli vonalak. A mágnes vonzási erejét jellemzik: minél több van belőlük egy adott ponton, annál erősebben vonzzák a testeket azon a ponton.

Minden mágnesnek két pólusa van: északi és déli.

A mágnes északi pólusát általában kékre festik és N betűvel jelölik (az angol *North* — észak), a déli pólust pedig pirosra festik és S betűvel jelölik (az angol *South* — dél).

A mágneses tér erővonalai a mágnes északi pólusából erednek, és belépnek a déli pólusba (23.2a. ábra).

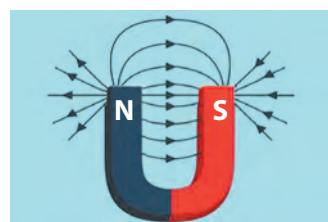
Ha két különböző pólusú mágnest összehozunk, akkor vonzzák, ha pedig azonosakat, akkor taszítják egymást (23.3. ábra).



Mire emlékeztek az atom felépítéséről?



23.1. ábra. A mágnesek segítségével rajzokat, feljegyzéseket rögzíthetünk vasfelületre



a



b

23.2. ábra. A mágnes körüli mágneses tér erővonalai (a) kimutathatók vasporral (b)

23.3. ábra. A mágnesek különböző pólusai vonzzák egymást, és az azonosak taszítják egymást



A Föld mágneses tere. Az iránytű

Lehet, hogy már használta az iránytűt a világ irányának meghatározásához. Ma még nem tudni, hogy pontosan mikor találták fel az iránytűt. A legendák szerint az ókori kínai tengerészek már 4000 évvel ezelőtt iránytűt használtak a tengeren való navigáláshoz.

A legegyszerűbb iránytű egy mágnesezett tű, amely szabadon forog egy függőleges rúdon (23.4. ábra).

Az iránytű fő jellemzője, hogy szabad forgás esetén a nyíl egyik végével mindig északra mutat, az ellenkezője pedig délre. Milyen erő kényszeríti erre az iránytűt?

Földünk — egy hatalmas mágnes. És mint minden mágnesnek, neki is vannak olyan pólusai, amelyek majdnem egybeesnek a bolygó földrajzi pólusaival (23.5. ábra).

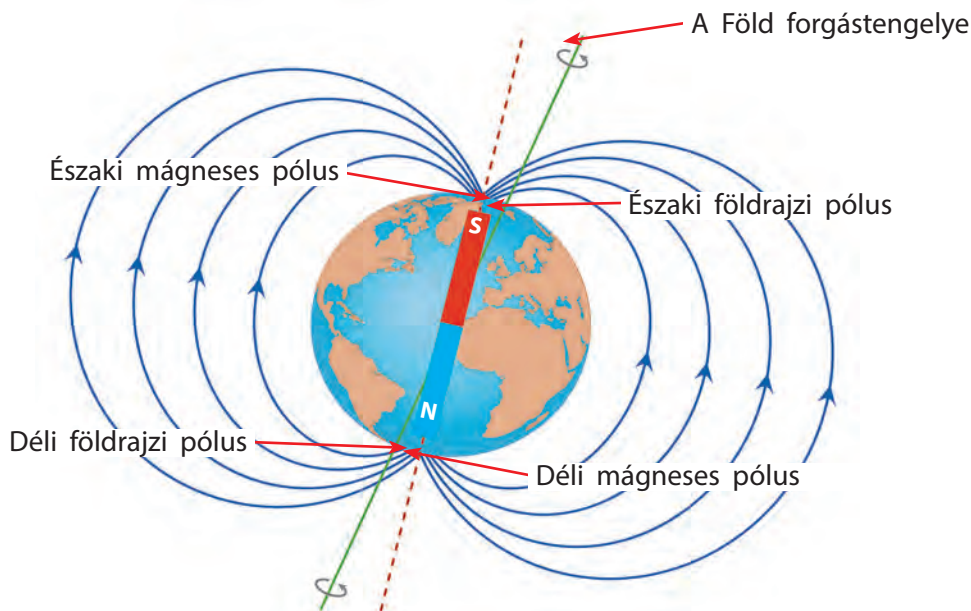
Mint minden mágnes, a Föld is mágneses teret hoz létre maga körül.

Ha a mágnesezett nyíl képes szabadon forogni a térben, akkor a Föld mágneses mezejének erővonalai mentén helyezkedik el. Ily módon az emberek régen megtanulták ismerni

23.4. ábra. A legegyszerűbb modern iránytű (*lent*) és az ősi kínai kanalis iránytű (*fent*)



Találjatok információkat a madarak repülési útvonaláról a téli szállásukra és vissza. Jelezheti-e a repülés iránya, hogy a madarak valóban érzik a Földi mágneses mező erővonalainak irányát?



23.5. ábra. A Föld mágneses tere

az északi és déli irányt, ami lehetővé tette az utazást nagy távolságokra.

Az ember nem érzi a Föld mágneses tereit. Tudja azonban, hogy egyes madarak télre meleg országokba repülnek, és nyárra visszatérnek. Hogyan találnak haza? Egyes állatoknak, köztük madaraknak, halaknak, teknősöknek stb. van „belső iránytűje”. Úgy érzékelik a mágneses tér irányát, mint egy mágnesezett nyíl, és meg tudják határozni az irányt hosszú utakon.

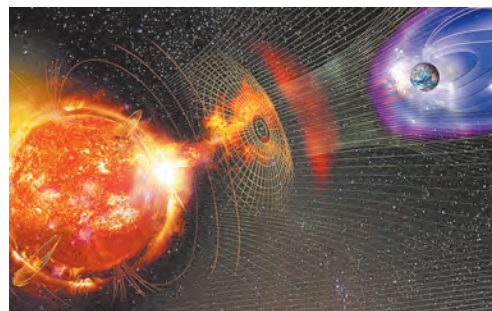
A jelenkori elképzelések szerint a mágneses mező létezését a Földön a bolygó folyékony magjának jelenléte határozza meg. A Holdnak és a Marsnak is volt valamikor folyékony magja. Idővel magjuk lehűlt és megszilárdul. Tehát a Holdnak és a Marsnak nincs mágneses tere. Felszínüket erősen érinti a napszél. Azok a jövőbeli telepések, akik ezeken az égitesteken kívánnak megtelepedni, szembesülnek majd a felszínen megnövekedett sugárzás problémájával. A Marson és a Holdon élni csak felszínalatti bunkerekben lehet.

A sarki fény

A Nap nem csak a fény és a meleg forrása számunkra. Sok különböző részecske is terjedt belőle, különösen a hidrogénatomok (protonok) magjai. Ezt az áramlást napszélnek nevezik.

A napszél nagyon káros a Föld élőlényeire. Bolygónk mágneses tere azonban semlegesíti ezt az áramlást, és hatalmas kuplaként borítja be a bolygót, amely megvédi minket a Nap káros hatásaitól (23.6. ábra).

Amikor nagyon erős a részecskék áramlása a Napból, az északi és a déli pólus közelében ragyogás jelenik meg az égen — a sarki fény (aurora borealis). A Föld mágneses mezejében lévő káros részecskék energiája fénné alakul, és láthatjuk a mágneses tér védő hatását (23.7. ábra).



23.6. ábra. A mágneses mező körülveszi a Földet, és megvédi a veszélyes napszélről



23.7. ábra. A sarki fény egy norvégiai település felett



A mágnesség — elterjedt kölcsönhatás, amelynek során egyes testek vonzzák egymást, valamint a mágneses erővonalak mentén haladnak.

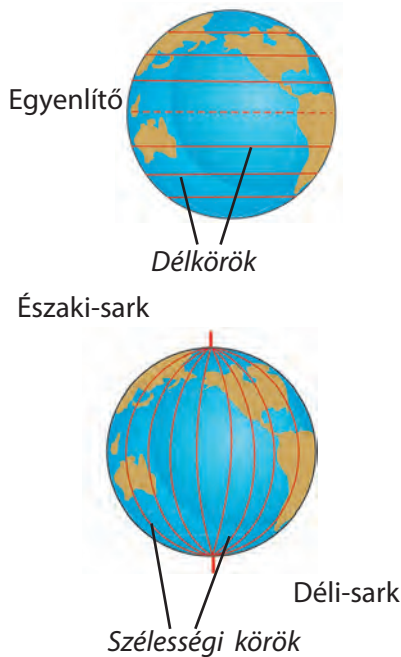


1. Mit neveznek mágneseknek?
2. Jellemezzétek, milyen lehetőségeket kínál a Föld mágneses tere az emberek és az állatok számára!

24. §. A koordináták fogalma



- Mi az egyenlítő?
- Mi segít megtalálni a megfelelő útvonalat egy adott ponthoz?



24.1. ábra. Képzelt vonalak térképeken és földgömbökön

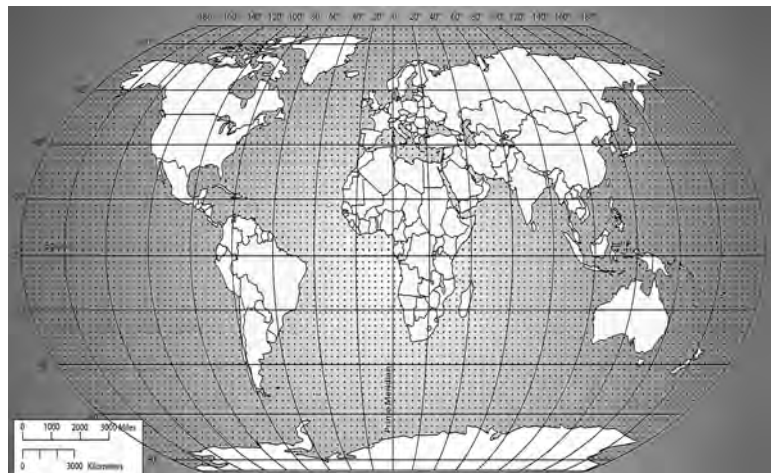


Az egyenlítőn felállított „Világ közepe” emlékmű Quito városában, Ecuadorban

Képzelt vonalak a földgömbön és a térképeken

Meg lehet határozni egy ember helyét a Földön? Természetesen. Szükséges a földrajzi koordináták ismerete. Hogyan kell csinálni? Az előző paragrafusokban említettük, hogy az egyenlítő a Föld kerülete, egy képzelt vonal, amely bolygónkat északi és déli féltékére osztja. Valószínűleg észrevettetek vízszintes és függőleges vonalakat a térképeken. Ezek a **szélességi körök** — az egyenlítővel párhuzamos képzelt vonalak és a **délkörök** — a két pólust összekötő legrövidebb vonalak (24.1. ábra).

A térképen a szélességi körök és a délkörök feltüntetésében szabályszerűség van. Ugyanolyan távolságra vannak egymástól, vagyis ugyanannyi fokon keresztül húzzák meg őket. Ezt *fokhálónak* nevezik.



A fokhálózat segítségével meghatározható egy pont helye a térképen vagy a térben.

A koordináták fogalma és meghatározása

A szélességi körök és délkörök segítik a tájékozódást és a helymeghatározást a térképen vagy a földgömbön. A szélességi körök

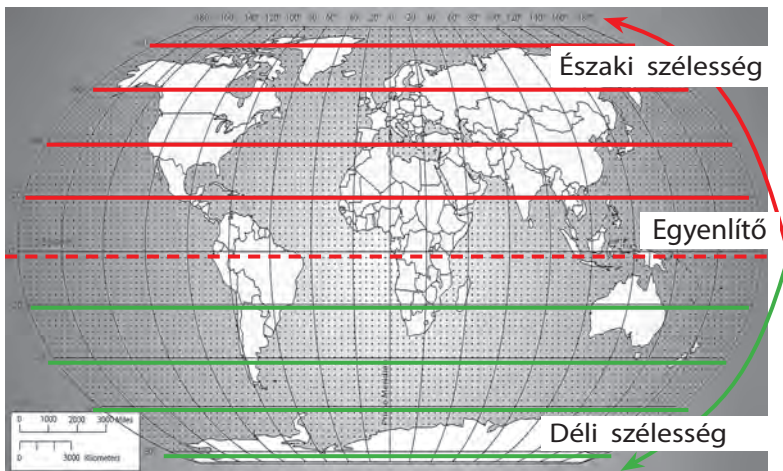
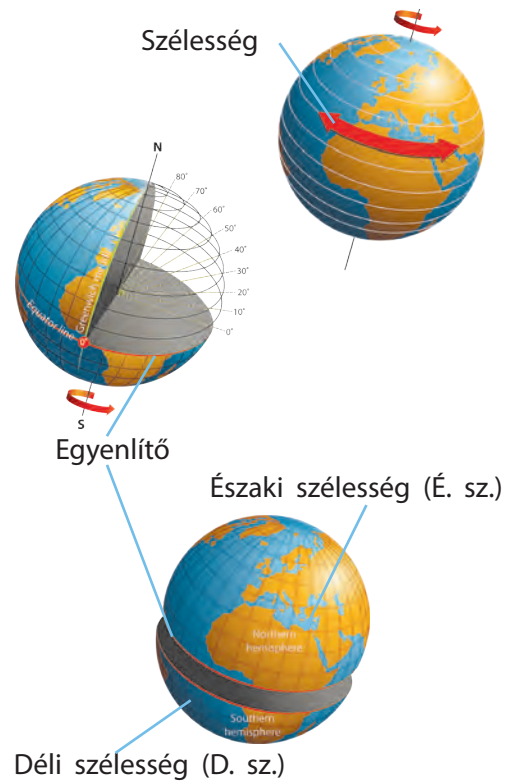
a „kelet-nyugat” irányt jelzik, egy pont *szélességi* fokát, a délkörök pedig az „észak-dél” iránytочки, és meghatározzák a pont *hosszúságát*. Csak egy délkör és egy szélességi kör halad át a Föld bármely pontján.

A Föld felszínén egy pont szélességi és hosszúsági fokát **földrajzi koordinátának** nevezzük.

A földrajzi **szélesség meghatározásához** meg kell mérni a távolságot (fokban) egy ponttól az egyenlítőig egy délkör mentén.

Az Egyenlítő és az Északi-sark közötti összes objektumnak északi szélessége (ÉSz) lesz. Az objektumok pedig, amelyek az Egyenlítő és a Déli-sark között vannak — déli szélességgel (DSz) rendelkeznek.

A fokskála 0 foktól (az egyenlítőn) 90 fokig (a sarkon) terjedhet. Vagyis minél távolabb van az Egyenlítőtől, annál nagyobb a szélesség számértéke.



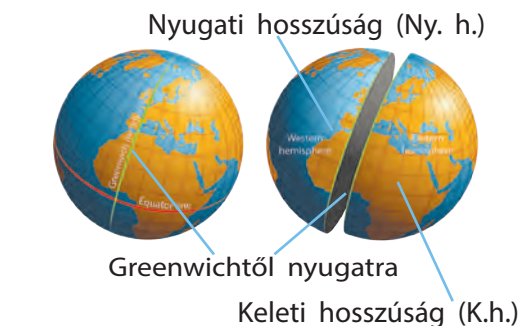
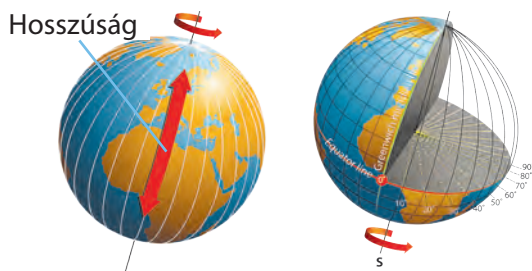
A földrajzi **hosszúság meghatározásához** meg kell mérni a távolságot a szélességi kör mentén lévő ponttól (fokban) a kezdő délkörig.

A tudományos közösség megállapodott abban, hogy a London mellett elhaladó úgynevezett Greenwich-kört kezdő délkörnek tekinti.

A térképen a kezdő délkörtől keletre fekvő összes pont keleti hosszúsággal (K.h.) rendelkezik, a nyugaton fekvők pedig nyugatival (Ny. h.). A fokok számlálása 0 és 180 fok között változhat.



Szobor a Greenwich Parkban, ahol a nulladik délkör halad át (London, Nagy-Britannia)



Kijev (É.sz. $50^{\circ} 27' 16''$, K.h. $30^{\circ} 31' 25''$)

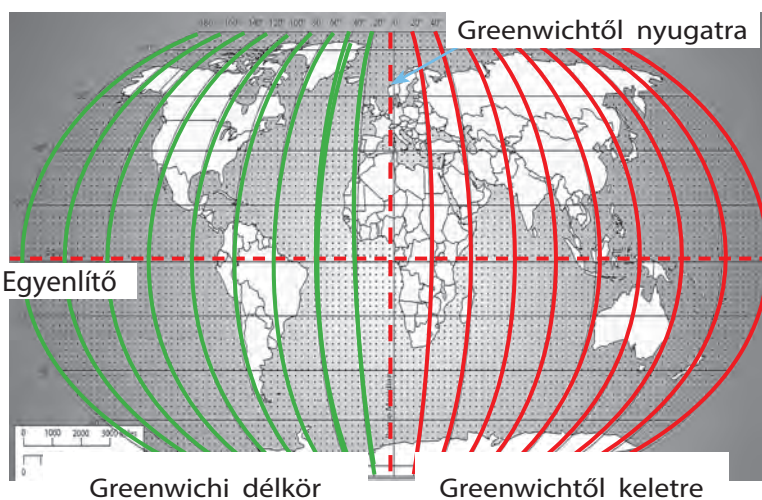
Egy pont földrajzi koordinátái



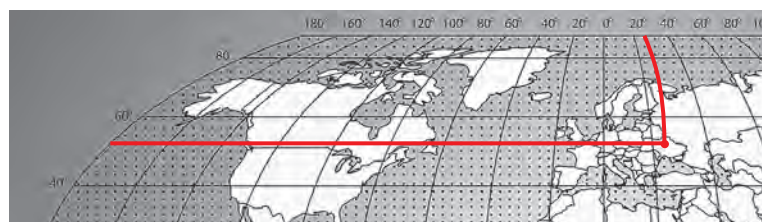
Egy pont helyének meghatározásához a Föld felszínén meg kell találni a szélességi és hosszúsági körök metszéspontját. A pont koordinátáinak megtalálásának ezt a módszerét koordináták módszerének nevezik.



1. Mi a fokháló?
2. Hogyan lehet megtalálni egy pont szélességét a földfelszínen?
3. Hogyan találjuk meg egy pont hosszúságát?
4. Hogyan működik a GPS?



A szélesség és hosszúság metszéspontja határozza meg egy pont földrajzi koordinátáját.



A koordináták használata

Korábban, amikor az emberek ismeretlen területre utaztak, papírtérképeket használtak. Meg kellett találniuk a maguk tartózkodási helyét. A modern technológiák ezt automatikusan megteszik. Valószínűleg hallottatok már a GPS-ről (Global Positioning System), vagy még azt is láttatok, hogyan használják az autósok. A globális helymeghatározó rendszer működését 5 földi állomás és 24 műhold biztosítja, amelyek közül 4 a földfelszín azon pontjainak koordinátáinak meghatározására szolgál, amelyekre a GPS-vevő fel van szerelve. Ma szinte minden okostelefon rendelkezik ilyen vevővel. A rendkívül pontos műszerek információkat továbbítanak a Föld felé, és nagyban megkönnyítik az emberiség navigációs rendszerét.

25. §. Ásványkincsek

Az ásványkincsek fogalma és fajtái

Nézzetek körül, és nevezzétek meg a körülöttetek lévő tárgyakat. Szerintetek miből készültek? Lehet, hogy észrevettétek, hogy egyes tárgyak mesterséges anyagokból készülnek, míg mások természetes anyagokból, mint például az íróasztal lábai, az ablaküveg, az írókréta, amellyel a táblára írtok, még a ceruza szára is.

Az emberek ősidők óta használták a természet gazdagságát. Eleinte ez a víz volt, homok, fa. De később az emberiség megtanult más hasznos anyagokat is kitermelni, többek között a földből. Azokat az ásványokat és kőzeteket, amelyeket az emberek tevékenységeik során használnak — **ásványkincseknek** nevezik.

Fizikai állapotuk szerint megkülönböztetnek szilárd, folyékony és gáznemű halmazállapotú ásványkincseket. **Felhasználásuk** szerint, az ásványkincsek három típusát különböztetik meg: fűtőanyagok, ércesek, nemércesek.

A **fűtőanyag-ásványkincsek** közé sorolják a tűz fenntartásához, a helyiségek fűtéséhez és az iparban használt ásványkincseket. Ezek a tőzeg, földgáz, kőolaj, kőszén (25.1. ábra). Kőolajból készítenek benzint, gázolajat stb.

Az **érces ásványkincsek**hez tartoznak a fémércek és a termésmérek. Elsősorban ez a vasérc, az alumínium érc, az arany, az ezüst.

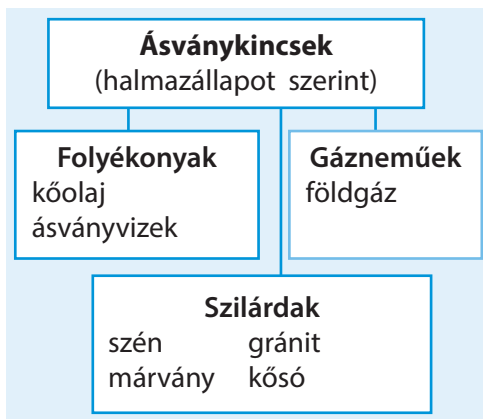
A vasérből (25.2. ábra, 84. old.) vasat készítenek fémszerkezetekhez, karosszériákhoz, akkumulátorokhoz, kerítésekhez, munkaeszközökhöz és sok másához.

Aranyból és ezüsből ékszereket készítenek, valamint az elektronikában is felhasználják.

Nemérces ásványkincsek — írókréta, gránit, márvány (25.3. ábra, 84. old.), homok, mészkő és mások. Leggyakrabban építőanyagként hasznosítják őket. Téglát készítenek belőlük, szobák falait díszítik stb.



Emlékezzetek vissza a Föld felépítésére.



kőszén



tőzeg



kőolaj

25.1. ábra. Fűtőanyag ásványkincsek





vasérc



bauxit —
alumínium érc

25.2. ábra. Érces ásványkincsek



márvány



gipsz



gyémánt

25.3. ábra. Nemérces ásványkincsek

Ukrajna ásványkincsei

Ukrajnában mintegy 100 féle ásványkincset bányásznak. Hazánk gazdag vasércben, mangánércben, szénben, grafitban, terméskénben, titánércben és agyagban. Ukrajna a világon az egyik első helyet foglalja el ezen ásványok készletei tekintetében. Ukrajna területén kisebb mennyiségben bányásznak más ásványkincseket is, köztük földgázt, kőolajat, tőzeget, lignitet, színesfémércet, valamint nemérces ásványkincseket. Ukrajna területén sok ásványvíz lelőhely is található: Truszkavec, Morsin, Bereziv, Mirhorod.

Az ásványkincsek kitermelése és ésszerű felhasználása

A szilárd ásványkincsek kitermelésére mélybányászati és bányagödör módszereket alkalmaznak. A mélybányákban olyan ásványkincseket termelnek ki, amelyek mélyen vannak a Föld belsejében, a bányagödrökben — azokat, amelyek a felszín közelében helyezkednek el. Létezik furat-módszer is, amely alkalmas folyékony és gáznemű ásványkincsek kitermelésére.

Az utóbbi időben az emberiség szembesült az ásványkincsek ésszerű felhasználásának problémájával, mivel készletek kimeríthetőek. Ezek az anyagok több százezer év alatt keletkeztek, és az emberiség egyre többet termel ki belőlük.

Ahhoz, hogy ezeket a természeti készleteket megőrizzük a jövő generációi számára, csökkenteni kell az ásványkitermelés mennyiségét. Ez az új, mesterséges anyagok feltalálásának köszönhetően lehetséges, amelyek helyettesíthetik a természetes anyagokat. A bányászati vállalkozásoknak új technológiákat kell alkalmazniuk az ásványok kitermelése és feldolgozása során keletkező veszteségek csökkentésére, a hulladék mennyiségének csökkentésére vagy más iparágakban történő felhasználására (zero-waste vagy hulladékmentes termelés). Az emberek megtanulták a nyersanyagok újrafelhasználását is. Például a fémtermékeket újrahasznosítják, és újakat készítenek belőlük.



Vannak-e ásványkincs lelőhelyek a környéketeken? Mire használják fel őket?



Az ásványkincseket fűtőanyagra, ércesre és nemércesre osztják. A minket körülvevő tárgyak többsége ásványkincsből készül.



1. Mik az ásványkincsek?
2. Milyen ásványkincseket ismertek?
3. Mit jelent az ásványkincsek ésszerű felhasználása?



INFORMÁCIÓKERESÉSI FELADATOK

1. Találjatok információt az iránytű ókori népek általi használatáról.
2. Ma már megbízhatóan ismert, hogy a Föld egy gömb, amely a Nap körül kering. És milyen más elképzelések voltak a világ felépítéséről az ókorban a különböző kultúrákban és civilizációkban?
3. Jellemezzétek a Hold, mint a Föld természetes kísérőjének eredetére vonatkozó ismert elméleteket! A munka eredménye alapján készítsetek prezentációt.
4. Voltak-e teljes napfogyatkozások, amelyek megfigyelhetők voltak a környékeken? És nem teljes? Előfordulnak-e ilyen jelenségek a jövőben?
5. Keressetek bármilyen írást a tömegmédiában (újságok és magazinok, beleértve az elektronikus, televíziós híreket, közösségi médiát, YouTube-videókat stb.) a globális felmelegedéssel kapcsolatban. Fejessétek ki véleményeteket az írásban közölt információkkal kapcsolatban.
6. Magyarazzátok meg, honnan kapták a nevüket a szélességi körök és a délkörök!



MEGBESZÉLÉS CSOPORTOKBAN

1. Mit gondoltok, miért nem használnak ejtőernyőket, amikor űrhajókkal szállnak le a Hold felszínére? Lehetséges használni őket a Marson?
2. A köpeny szó jelentése „kabátszerű ruha”. Szerintetek miért nevezték el ezzel a szóval a Föld egyik rétegét. Mi a közös a földköpeny és a köpeny szók között?
3. Mit gondoltok, miért záródnak be sok növény virágai éjszaka és nyílnak ki napkeltekor? Miért fordul a napraforgó a nap felé?
4. Lehetséges-e helikopterrel repülni a Holdon és a Marson?
5. Véleményetek szerint a hegységek, medencék kialakulása megmagyarázható-e a litoszféralemezek mozgásával?
6. Gondolkodjatok el, hogyan magyarázható el a Föld belső szerkezete egy főtt tojás példáján.
7. A tudósok következtetései szerint a Hold fokozatosan távolodik a Földtől. Hogyan befolyásolja ez a napfogyatkozásokot a jövőben?



8. Magyarázzátok meg, történne-e bármi az évszakok váltakozásával, ha a Föld az ellenkező irányban keringne a Nap körül!
9. A modern elmélet szerint az első élő szervezetek a vízben jelentek meg, és az árapály jelenléte hozzájárult a szárazföldi növények és állatok megjelenéséhez. Mivel magyarázható ez?
10. Néha a tengeri hajó kapitánya megvárja az árapályt, hogy közelebb kerüljön a parthoz, vagy biztonságosabban bejusson egy öbölbe. Mondjátok el miért.
11. Charles Dickens „Nagy elvárások” című regényének hősei a Temze (Anglia) mentén haladtak. Olvassatok el egy részletet a regényből.
*«Beszálltunk a csónakba és elindultunk. Herbert az orrban ült, én pedig a kormánynál. Fél kilenc volt, majdnem a teljes dagály ideje.
 A terv a következő volt: az apály kilenckor kezdődik, és három óráig elkísér minket. Aztán estig a dagálllyal szemben evezünk. Addigra elérjük a folyó nagyobb kanyarulatát, Gravesend alatt; ott a folyó széles, partjai gyéren lakottak».*
 Magyarázzátok meg, hogy az óceán felé vagy attól távolodtak-e. Mit ért a regény hőse, amikor azt mondja, hogy „az apály... elkísér minket”. Változtatják-e a szereplők mozgási irányukat, figyelembe véve azt a tényt, hogy eleinte az apálllyal haladnak, majd az árral szemben eveznek?
12. A Hold saját tengelye körüli és a Föld körüli forgásának sajátosságai miatt a Holdnak csak az egyik oldala áll a földi megfigyelők rendelkezésére. Az ellenkező oldalt pedig „sötét oldalnak” nevezzük, ami nem túl jó fordítása az angol Dark side of the Moon-nak. Helyes-e sötétnek nevezni a Hold másik oldalát? Milyen nevet ajánlanátok?
13. Tapasztaljátok-e a mindennapi életben, hogy a Föld valamivel kevesebb, mint 24 óra alatt fordul meg saját tengelye körül? Adjatok rá példákat.



KÍSÉRLETI FELADATOK

A Pangea modellezése

Szüksége lesz: házi puzzle-ra — mind a hat kontinens kivágott körvonalai.

Rendezd el az asztalon az összes kontinens puzzle-jeit a legnagyobbtól a legkisebbig. Ezután helyezétek el őket úgy, ahogy vannak a jelenkori világtérképen. Rakjátok össze a kontinenseket egyetlen folyamatos szárazföldi tömeggé — rakjátok össze az összes puzzle-t egy képbe.



Ha összerakjátok a puzzle-okat, láthatjátok, hogy régen egyetlen kontinens volt. De néhány puzzle-darab hiányzik. Miért? Ezek a kisebb földdarabok valószínűleg leváltak a kontinensekről, és szigetekké váltak, vagy víz alá kerültek.

Tehát kaptunk egy ősi modellt a Föld felszínéről — a Gondwana és a Laurázsia kontinensekről.

A mágneses erővonalak vizsgálata

Helyeztetek bármilyen mágnest egy papírra vagy más sima, világos felületre.

Óvatosan, nehogy a padlóra folyjon, szórjátok vasport a mágnesre.

Mozgassátok a lapot gyenge oda-vissza és bal-jobb mozdulatokkal, hogy a mágnes körüli erővonalak tisztábban megjelenjenek.

Rajzoljátok le vagy fényképezzétek le az eredményt. Az erővonalak rajza szerint határozzátok meg a mágnes pólusait!

Földrajzi koordináták meghatározása

Ukrajna térképe segítségével határozzátok meg a milliós ukrán városok (Kijev, Dnyipro, Lviv, Odessza, Harkiv) földrajzi koordinátáit (körülbelül), valamint a saját településetekét, ha nem szerepel a listán.

A terület tereprajzának elkészítése

Válasszatok ki egy kisebb területet az iskola, az otthon vagy bármely más objektum mellett, amelyet fel szeretnétek térképezni.

Találjatok ki a jeleket, amelyekkel különböző objektumokat szeretnétek megjelölni a térképsémán (épületek, fák, utak, kerítések stb.).

Készítsetek tereprajzot, és mutassátok be osztálytársaitoknak. Tudjátok meg, hogy felismerték-e az általatok készített terület térképvezetést?



Meghatározni a Napról a Föld felszínére érkező fénysugár beesési szögének változását az év folyamán

Határozzatok meg egy olyan helyet, ahol el lehet helyezni a gnómont, és megfigyeléseket végezhetek (otthon vagy az iskolában).

Határozzatok meg egy konkrét időpontot, amikor a megfigyeléseket fogjátok végezni. Kényelmesebb olyan időpontot választani, amikor valami biztos történik az életedben: a „Környezet” óra vége, hazajössz az iskolából, délben vagy valami más.

Hetente legalább egyszer egy napsütéses napon mérjétek meg a napsugarak beesési szögét egy gnómon és egy szögmérő segítségével.

Készítsetek prezentációt, amelyben meséltek a munkáról és annak eredményeiről.

Tájékozódás a terepen

Ismerjétek meg a tájékozódási rendezvény szabályait.

Válasszatok egy adott területet, ahol ezt a tevékenységet végezni szeretnétek (az iskola épületében, az iskola területén, a ház körül stb.).

Készítsetek többféle tájékozódási feladatot osztálytársaitok, rokonaitok vagy barátaitok számára.

Ezt a rendezvényt a felnőttekkel együtt tervezzétek meg.

A rendezvény után készítsetek beszámolót, amelyben beszámoltok a rendezvény előkészítéséről és lebonyolításáról.

A fénysugarak terjedésének vizsgálata

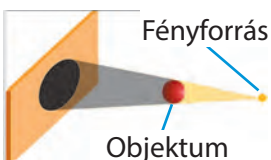
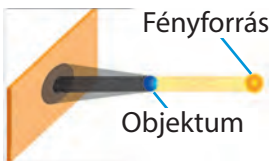
Válasszatok objektumokat, amelyek segítségével modellezhető: 1) az árnyék és a félárnyék kialakulása; 2) a nap- és holdfogyatkozás. Ehhez használhattok különböző méretű labdákat vagy golyókat, különböző fényforrásokat, különösen zseblámpákat.

A kiválasztott objektumok segítségével vizsgáljátok meg az árnyékot és a félárnyékot a gömb és a fényforrás, valamint a gömb és a képernyő közötti távolság változtatásával.

Fogalmazzátok meg az árnyék és a félárnyék kialakulásának feltételeit!

A Föld és a Hold modellezésére gömbök segítségével, vizsgáljátok meg a Hold árnyékának kialakulását a Földön és a Föld árnyékának kialakulását a Holdon. A gömbök helyének megváltoztatásával fogalmazzátok meg a feltételeket: 1) nap- és holdfogyatkozás kialakulásához; 2) a teljes és részleges nap- és holdfogyatkozás megfigyelésének lehetőségéhez.

Készítsetek beszámolót, amelyben leírjátok a kutatás előkészítését és lebonyolítását, valamint a levont következtetéseket.





5. TÉMA.

Az ég alatt vagyok

26. §. Mit lehet látni az égen

27. §. Az égbolt térképe

28. §. Tájékozódás égitestek szerint

29. §. Az idő. A naptár



26. §. Mit lehet látni az égen



- Mi az a Tejútrendszer, és hogyan lehet látni az égen?
- A Naprendszer mely bolygóit ismeritek?
- Mik az üstökösök és az aszteroidák?



26.1. ábra. Az Orion csillagkép



26.2. ábra. Hold és Vénusz az égen. A Vénusz olyan fényes, hogy nappali világosságnál is látható

Csillagok és bolygók az égen

Az égbolt kis pontjait, amelyek világítanak, csillagoknak nevezték az ókorban. Ma már tudjátok, hogy a csillagok hatalmas égitestek. Azonban olyan messze vannak, hogy nagyon kevés fényük ér el bennünket, és csak éjszaka lehet látni őket.

A csillagos égbolt megfigyelése során az emberek észrevették, hogy a legtöbb csillag nem változtatja meg helyzetét a többi csillaghoz képest. Az emberek képzeletben vonalakkal kötötték össze a csillagokat, és ehhez rajzolták a különféle állatok, emberek „vázát”, stb. Az ilyen csillagokat mintegy „égi rajzon” **csillagképeknek** nevezik.

Ukrajnában ősszel és télen szinte egész éjjel megfigyelhető az Orion csillagkép. Ennek a csillagképnek a fényes csillagaiban könnyen felismerhetitek az ókori görög mítoszok hősénekei körvonalait (26.1. ábra).

Az emberek azt is észrevették, hogy egyes csillagok folyamatosan változtatják helyzetüket az égen a többi csillaghoz képest. **Bolygóknak** nevezték őket, ami ógörögül „vándorcsillagokat” jelent. A csillagokkal ellentétben a bolygók a Nap körül keringenek, ezért változtatják helyzetüket az égen.

Ma már tudjuk, hogy a bolygók sokkal közelebb helyezkednek el a Földhöz, mint a csillagok, és a bolygók nem maguktól világítanak, hanem csak a Naptól hozzájuk érkező fényt verik vissza. Ezért őket is halvány pontoknak látjuk.

Néhány bolygó azonban, nevezetesen a Mars és a Vénusz, nagyon jól látható az égen. A Vénusz a Nap és a Hold után a legfényesebb objektum az égbolton. Néha még nappali fényben is látható (26.2. ábra).

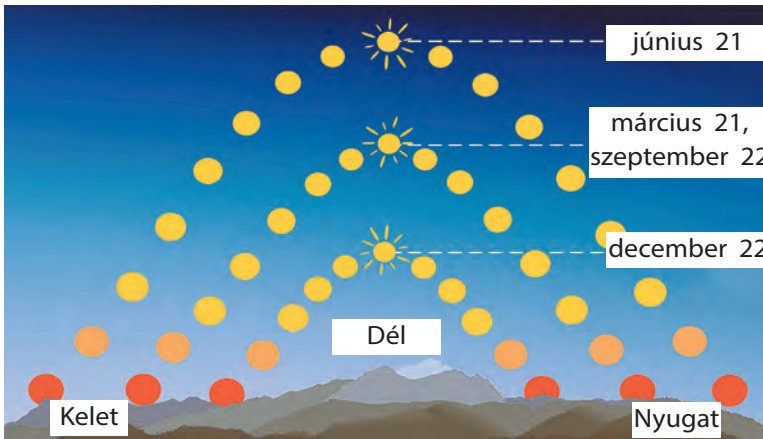
A Nap és a Hold az égen

Már tudjátok, hogy a Nap minden nap keleten jelenik meg és nyugaton tűnik el.

Ha napközben egy pontról lefényképezzük a Napot, akkor ilyen képet kapunk:

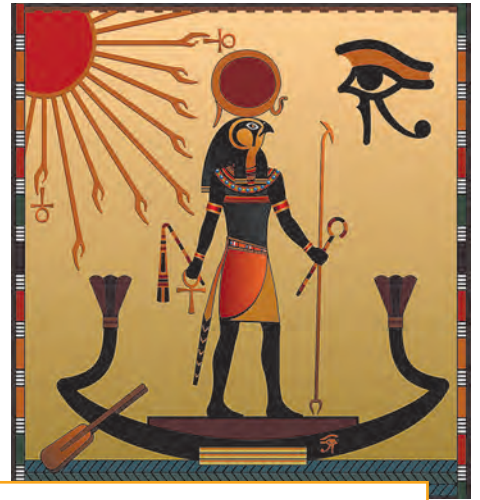


A Nap azonban minden nap változtatja útját az égen. Évszaktól függően magasabban vagy alacsonyabban láthatjuk.



Ha minden nap ugyanabban az időben fényképezzük a napot, látni fogjuk, hogy egy bizonyos alakot ír le (26.3. ábra).

A Hold sokkal gyorsabban kering a Föld körül (egy fordulat majdnem egy hónap alatt), mint a Föld a Nap körül (egy fordulat egy év alatt). Tehát a Hold sokkal gyorsabban mozog az égen.



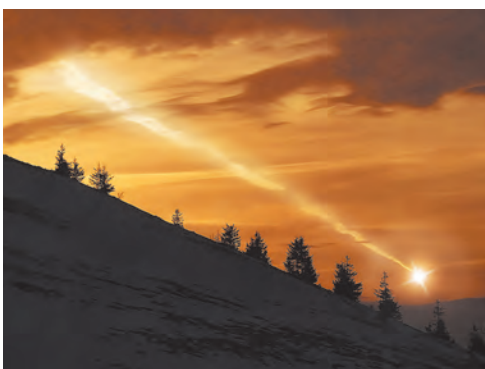
Az ókori Egyiptomban a nap mozgását az égen Ra napistenhez kötték. Ra minden nap egy csónakban úszott keletről, hogy megvilágítsa a földet. És amikor nyugat felé úszott, leereszkedett, hogy megvilágítsa az alvilágot. Ott Ra megküzdött egy óriási kígyóval, amely megpróbálta elnyelni a napot.



26.3. ábra. A Nap helyzete az égbolton az év különböző napjain ugyanabban az órában (V. Rumjancev fotója, Krími Asztrófizikai Observatórium, 1998 augusztusától 1999 augusztusáig)



26.4. ábra. Meteor



26.5. ábra. Bolid



Kétféle objektum látható az égen: azok, amelyek nem változtatják helyzetüket (csillagok és csillagképek), és amelyek változtatják (a Nap, a Hold és a bolygók).



1. Hogyan lehet megkülönböztetni a csillagokat és a bolygókat az égen?
2. Mitől függ a Nap helyzete az égen?
3. Miben különböznek a meteorok a meteoritoktól?

Meteoritok és meteorok

Láttatok-e az égről hullani csillagokat? Ma már ismeretes, hogy a csillagok nem hullhatnak le az égről. De mégis, amikor az emberek látnak egy fényes vonalat az égen, amely azonnal eltűnik, azt mondják, hogy egy csillag leesett az égről (26.4. ábra).

A „hulló csillagok” jelenségét **meteoroknak** nevezik. Ezek apró testek — aszteroidák vagy üstökösök töredékei — a Föld légkörébe való bekerülésük következtében képződnek. Általában ezek a töredékek homokszemcse méretűek. Nagy sebességgel a levegőbe jutva elégnak, fényes nyomot hagyva maguk után.

Néha az ilyen töredékek meglehetősen nagy méretűek, nincs idejük elégni és elérik a földfelszínt. Aztán ezek a töredékek megtalálhatók, és ez nagy szerencsének számít. Az űrből a Földre repült kavicsokat **meteoritoknak** nevezzük.

A nagy kövek, amelyek átrepülnek a légkörön, tűznyomot hagynak maguk után, és úgy néznek ki, mint egy tűzgömb. Még nappal is láthatók. Az ilyen jelenséget **bolidnak** nevezik (26.5. ábra). Ez azonban rendkívül ritkán fordul elő.

A Föld bizonyos napokon meteorzáporokon megy keresztül, amelyekben milliányi homokszem található, majd egy óra alatt több száz és több ezer meteort lehet megfigyelni az égen. Ezt meteorzáporoknak nevezik.

Egy augusztusi csillagos éjszakán a szabad ég alatt fekvé figyelhetitek a Perseida meteorrajt (26.6. ábra). Egy óra alatt akár 60 meteor is látható a Perseus csillagképből.



26.6. ábra. Fotó a Perseidák megfigyeléséről a Fekete-tenger partján. A Tejútrendszer és a Mars alacsonyan a horizont felett is jól látható a fotón

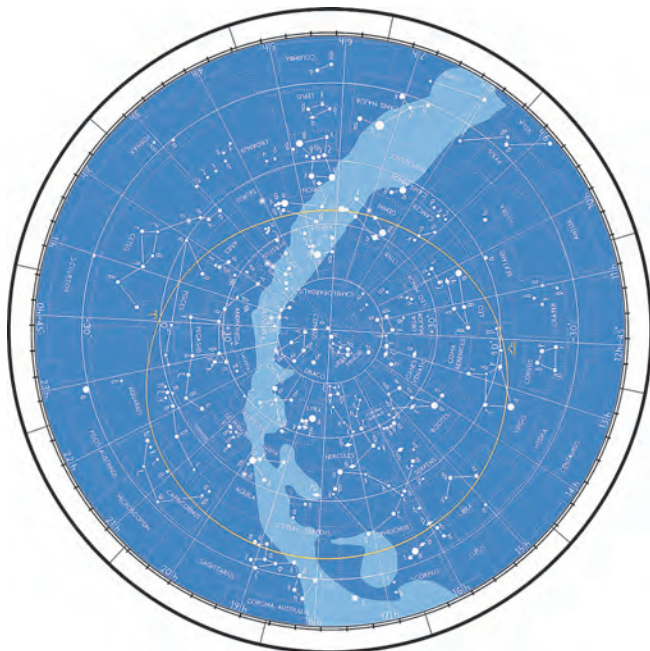
27.§. Az égbolt térképe

Az éggömb és a csillagtérkép

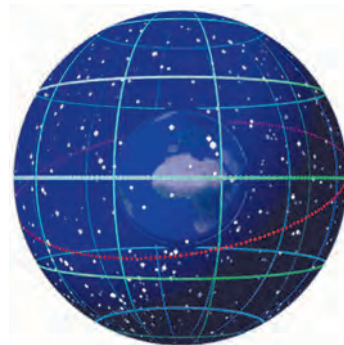
Az ókorban az emberek létrehozták bolygónk modelljét, amelyet glóbusznak nevezünk. Ezt követően egy hasonló modellt állítottak össze az égen látható dolgokról, amit **éggömbnek** neveztek el.

Ahogy bolygónkon, az éggömbön is két féltékét különböztetünk meg: a felső az Északi, az alsó pedig a Déli féltékéje. Az égi egyenlítő választja el őket egymástól. Az éggömb a világ tengelye körül forog, ami egybeesik a Föld tengelyével. Azokon a pontokon, ahol az égi tengely metszi az éggömböt, a világ Északi és Déli pólusa található (27.1. ábra).

Ahogy tudósok és utazók készítettek térképeket a Föld felszínéről, úgy a csillagászok is az égbolt csillagtérképét. Nagyon hasonlít az éggömbhöz, de síkon ábrázolják. A legfényesebb csillagokat és az általuk alkotott csillagképeket is pontokkal jelölik. A térkép közepén a Sarkcsillag látható (27.2. ábra). A csillagtérképen gyakran fel van tüntetve a Nap helyzete is.



Mi a Föld modellje?



a



b

27.1. ábra. Az éggömb (a) és modellje (b), hasonlít a Földi glóbuszhoz

27.2. ábra. Az északi féltéke csillagtérképe. A sárga vonal — a Nap útja az év során

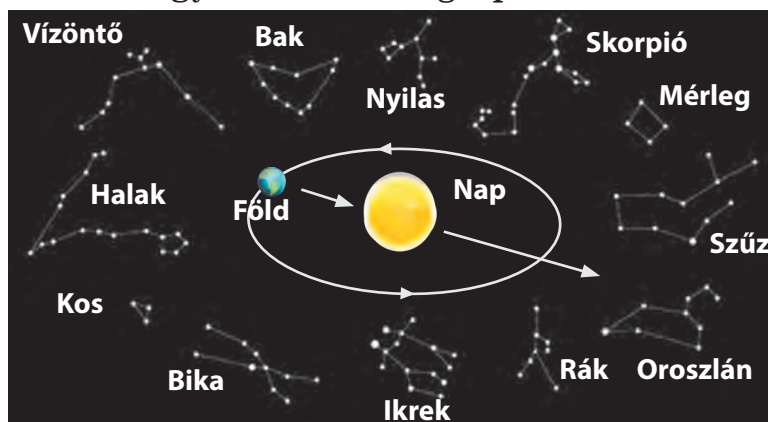


27.3. ábra. A Kis-Medve csillagkép

Az északi féltéken talán a leghíresebb csillagképek a Nagy- és a Kis-Medve. Inkább markolókanál formájában vehetjük észre (27.3. ábra). Kedvező körülmények között azonban számos csillagkép található a csillagos égen — Cassiopeia, Perseus, Sárkány stb.

Állatövek

A Nap helyzete az égbolton naponta változik. Ezt már régen észrevették. Az évszaktól függően a Nap mindig egy bizonyos csillagképben van az égen. Ezeket a csillagképeket **zodiákusnak** vagy **állatövi csillagképnek** nevezték el.



27.4. ábra. A Nap az állatövi csillagképeken

Különbféle források 12 vagy 13 állatövi csillagképet különböztetnek meg. A 27.4. ábrán jelölt tizenkét csillagkép mellett a Nap is a tizenharmadik csillagképben, a Kígyótartóban van (a Skorpió és a Nyilas között).

Az ókorban az asztrológusok (ahogy a csillagos eget tanulmányozó tudósokat nevezték akkoriban) biztosak voltak abban, hogy a Nap, a Hold és más bolygók helyzete az égbolton az ember születése napján befolyásolja a sorsát. Innen jött az emberek felosztása az állatöv jegyei szerint. Például azokat az embereket, akik március 21. és április 20. között születtek, a Kos jegyébe sorolták, mivel ebben az időszakban a Nap az égen a Kos csillagképben van. Az asztrológusok biztosak voltak abban, hogy a csillagok helyzete az égen megjósolhatja az ember sorsát. Ma azonban nincs bizonyíték ilyen hatásra, és az asztrológiát áltudománynak tekintik.



Az éggömb és a csillagtérkép olyan az égboltról, mint a földgömb és a világtérkép a Földről.



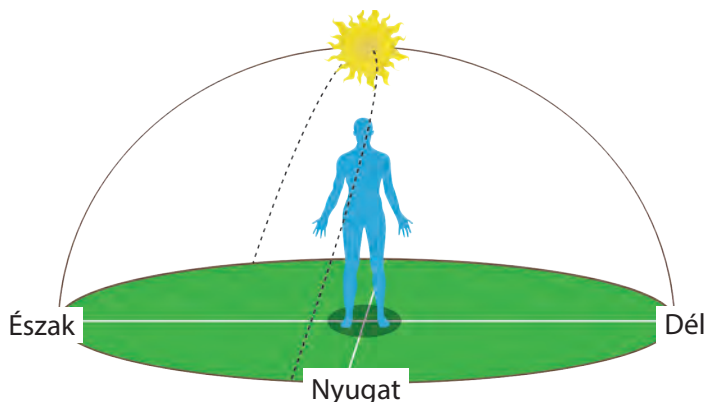
1. Hogyan függ össze az éggömb és a csillagtérkép?
2. Mi található az éggömb északi féltékének közepén?
3. Mi az állatöv?

28.§. Tájékozódás égitestek szerint

Tájékozódási pontok az utazók számára

Az emberek nem csak élvezetből nézték a csillagos eget. Amióta megállapították, hogy bizonyos csillagok vagy csillagképek mindig ugyanúgy helyezkednek el, világossá vált, hogy használhatók tájékozódásra.

Ha gyakran utaztok a saját településetek körül, könnyen felismerhetitek a környéket nappal és éjszaka is. Ha azonban az út nagyon messze van, akkor gondot okoz a hazajutás. A visszaút megtalálásához tájékozódási pontokra van szükség. A tájékozódásban segíthet a csillagos égbolt és a Nap (28.1. ábra).



28.1. ábra. Azt már tudjátok, hogy a Nap mindig keleten kel fel és nyugaton nyugszik le. Déli helyzete a déli irányt mutatja.

A Sarkcsillag

Az Északi-féltekén a csillagos égbolt legfontosabb mérföldköve a Sarkcsillag. Ez az, amit az utazók először keresnek. Más csillagoktól eltérően ez az egyetlen, amely nem változtatja meg helyzetét az égen, és mindig észak felé mutat (28.2. ábra).

A Kis-Medvét azonnal meg lehetne találni, de általában a Nagy-Medve hívja fel a figyelmet először, és könnyebben megtalálható.

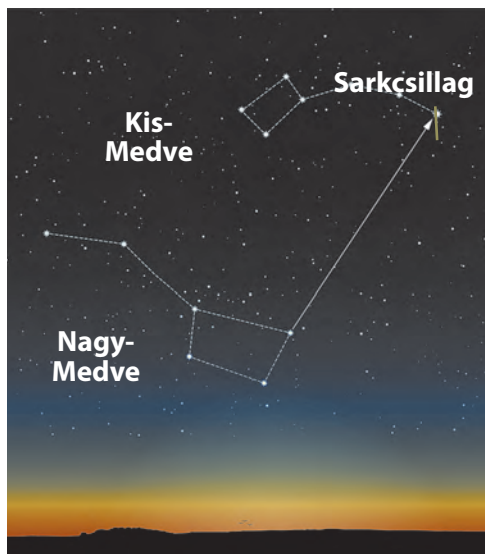
Az Északi Csillaggal szemben állva meghatározzuk: előttünk lesz észak, balra nyugat, jobbra pedig kelet. Tehát dél mögöttünk lesz.



Honnan tudjátok, hogy merre van észak és merre — dél?



Beszélgétek meg a kérdést: megváltozna-e a Nap útja az égen, ha a Föld nem keringene a Nap körül, és ellenkezőleg?



28.2. ábra. A Sarkcsillag megtalálásához először meg kell találni az északi félteke leghíresebb csillagképét, a Nagy-Medvét (Nagy-Göncöl). Rajzolj belőle egy képzeletbeli vonalat, és keresd meg a Kis Medvét (Kis-Göncöl). A Sarkcsillag a Kis Medve markolatának szélső csillaga



28.3. ábra. A Dél-Keresztje — a déli égbolt leghíresebb csillagképe. Annyira népszerű a Déli-féltekén, hogy Ausztrália és Új-Zéland zászlóin is ábrázolják



28.4. ábra. A déli irány meghatározása a csillagok által

A Dél-Keresztje

Lehetetlen látni a Sarkcsillagot a Déli-féltekén. Van azonban ott egy másik híres mérőföldkő — a Dél-keresztje csillagkép, négy csillag, amelyek keresztet alkotnak (28.3. ábra).

A déli irány meghatározásához képzeletbeli vonalakat kell rajzolnia a csillagok segítségével, ahogy az a 28.4. ábrán látható.

Bizonyos mértékben a Tejút mentén is lehet tájékozódhat. Északról délre húzódik egy sávban. Viszont tájékozódási pontnak nem annyira megbízható.

Tájékozódás az utazásoknál

Az égitestek segítenek nekünk tájékozódni. Fontos azonban a tartózkodási hely meghatározása is. Azt már tudjátok, hogy ehhez földrajzi koordinátákat használnak, amelyek meghatározásában a Nap és a csillagok is segítenek.

Az utazók régóta használnak a koordináták meghatározására egy speciális eszközt — az *asztrolábiumot* (csillagórát) (28.5. ábra). Ez a legrégebbi csillagászati műszer, amelyet több mint 2000 évvel ezelőtt találtak fel.

Egy asztrolábium segítségével meghatározhatjuk bármely égitest magasságát a horizont felett (a Nap vagy a csillagok), és meghatározhatjuk a földrajzi szélességi fokot. A 18. században az asztrolábiumot egy pontosabb műszer, a *szextáns* váltotta fel (28.5. ábra).

Ma már a helymeghatározáshoz a legpontosabb eszközöket használják, köztük a GPS-navigátorokat is, amelyek még okostelefonokban is elérhetőek.



asztrolábium



szextáns

28.5. ábra. Az első eszközök a koordináták meghatározásához



A Nap és a csillagok a fő tájékozódási pontok, amelyek alapján meghatározható a tartózkodási hely.



1. Hogyan határozzuk meg az égtájakat a Nap helyzete alapján?
2. Hogyan lehet megtalálni a Sarkcsillagot az égen?
3. Hogyan találjuk meg a déli irányt a Déli-féltekén a csillagok alapján?

29.§. Az idő. A naptár

Az idő fogalma

Az idő — a tudomány egyik legfontosabb fogalma, és egyben az egyik legtitokzatosabb fogalom. Érezhetjük is. Az érzéseink szerint az idő nagyon gyorsan telik, ha azt csináljuk, amit szeretünk, vagy nagyon lassan, ha unatkozunk. Az emberek megtanulták mérni az időt, de a tudomány még mindig nem tudja megválaszolni, hogy mi is az idő. Talán valamelyikötöket érdekelni fogja ez a kérdés, és tudományos munkája során választ talál rá.

Ma már határozottan kijelenthetjük, hogy az idő — egy folytonos érték, a folyamatok időtartamának mérőszáma. Csak egy irányba áramlik — a múltból a jelenen át a jövőbe.

A tudományban az idő mértékegysége — a másodperc. Valamint nagyobb időszakokat is használnak — percet, órát, napot stb.

Az idő mérése

Úgy tartják, hogy először a tűzhasználat kezdetével együtt merült fel az idő múlásának követésének igénye, hogy a tüzet fenntartsák, nehogy kialudjon.

Az idő követésére az emberek egyes természeti jelenségeket használnak, amelyek változatlanul ismétlődnek (29.1. ábra). Az első ilyen jelenség a Nap mozgása volt az égen. Bár a napkelte és napnyugta minden nap más és más időpontban történik, a Nap minden nap délben van a legmagasabb pontján az égen. A két dél közötti időszakot *napnak* nevezik.

Majdnem 4000 évvel ezelőtt, az ókori Egyiptomban a napot két részre osztották: világosra és sötétre. És mindegyiket 12 időszakra osztottak fel, amelyeket *óráknak* neveztek el. Így a mai napig 24 órára osztjuk a napot.

Ugyanebben az időben az ókori Egyiptomban feltalálták a napórát, amivel a nappali órákban határozták meg az időt (29.2. ábra).



- Mi a Greenwichi délkör?
- Hogyan változik a Nap helyzete az égbolton az év folyamán?



29.1. ábra. A Stonehenge — egy kőépítmény Angliában, amelynek kora körülbelül 4000 év. Ma úgy tartják, hogy ez egy ősi csillagászati megfigyelőközpont maradványai az égi jelenségek megfigyelésére.



29.2. ábra. Napóra. A nyíl árnyéka jelzi az időt



29.3. ábra. El Caracol ősi csillagvizsgálója Chichen Itza városában (Yucatan-félsziget, Mexikó). Több mint 1000 évvel ezelőtt építették a maja civilizáció népei



29.4. ábra. Ősi pekingi csillagvizsgáló (Kína), ami 1442-ben épült

A helyi idő

A Föld tengelykörüli forgásának eredményeképpen a dél különböző területeken különböző időpontokban számolódik. Például Kárpátalján a dél körülbelül 2 órával később áll be mint a Donbászban. Tehát ezeken a területeken más az idő, amit *helyinek* vagy *csillagászati időnek* neveznek. Nagyon kellemetlen lenne azonban, ha Ungváron két órával később kezdődne a munkanap, mint Donyeckben. Ezért Ukrajna-szerte egyetlen időt fogataknak el, ami megközelítőleg megegyezik fővárosunk, Kijev helyi idejével. Ezt az időt *zónaidőnek* is nevezik — a mi időzónánkban lévő időnek.

A naptár

Megfigyelve a Nap mozgását az égen, hosszabb időszakokat is kiderítettek. Egy bizonyos nyári napon a Nap a legmagasabb helyzetét foglalja el — ez a *nyári napforduló* napján (június 21), tél elején pedig a legalacsonyabb helyzetet — a *téli napforduló* napján (december 21). Ez lehetővé tette, hogy évről évre ne csak az egyik nyártól a másikig tartó időszakot nevezzük, hanem pontosabban meghatározzuk az évet, például a nyári napforduló két napja között.

Hasonlóképpen, a Hold is lehetővé teszi az idő követését. 29,5 naponként újhold van. Egyes népek 29,5 napos időszakokat különböztetnek meg, és ezt hónapnak nevezik. Az újhold napja pedig a hónap első napja.

A csillagászati jelenségek megfigyelésével a különböző népek saját naptárat készítettek, amely meghatározza, hogy melyik napon kezdődik az újév, hány nap van egy évben stb.

Az ókorban a naptárak segítségével megjósolták, mikor árad a Nílus, mikor kell kezdeni a búza vagy más növények vetését, és mikor kell adót fizetni.

Mi a Gergely-naptár szerint élünk. Ez egy naptár, amely a Föld Napkörüli mozgásának mérésén alapul. Eszerint egy átlagos év 365 nappal áll, és 4 évente van egy 366 napos szökőév.



A csillagászati jelenségek megfigyelése lehetővé teszi az idő meghatározását és naptár létrehozását.

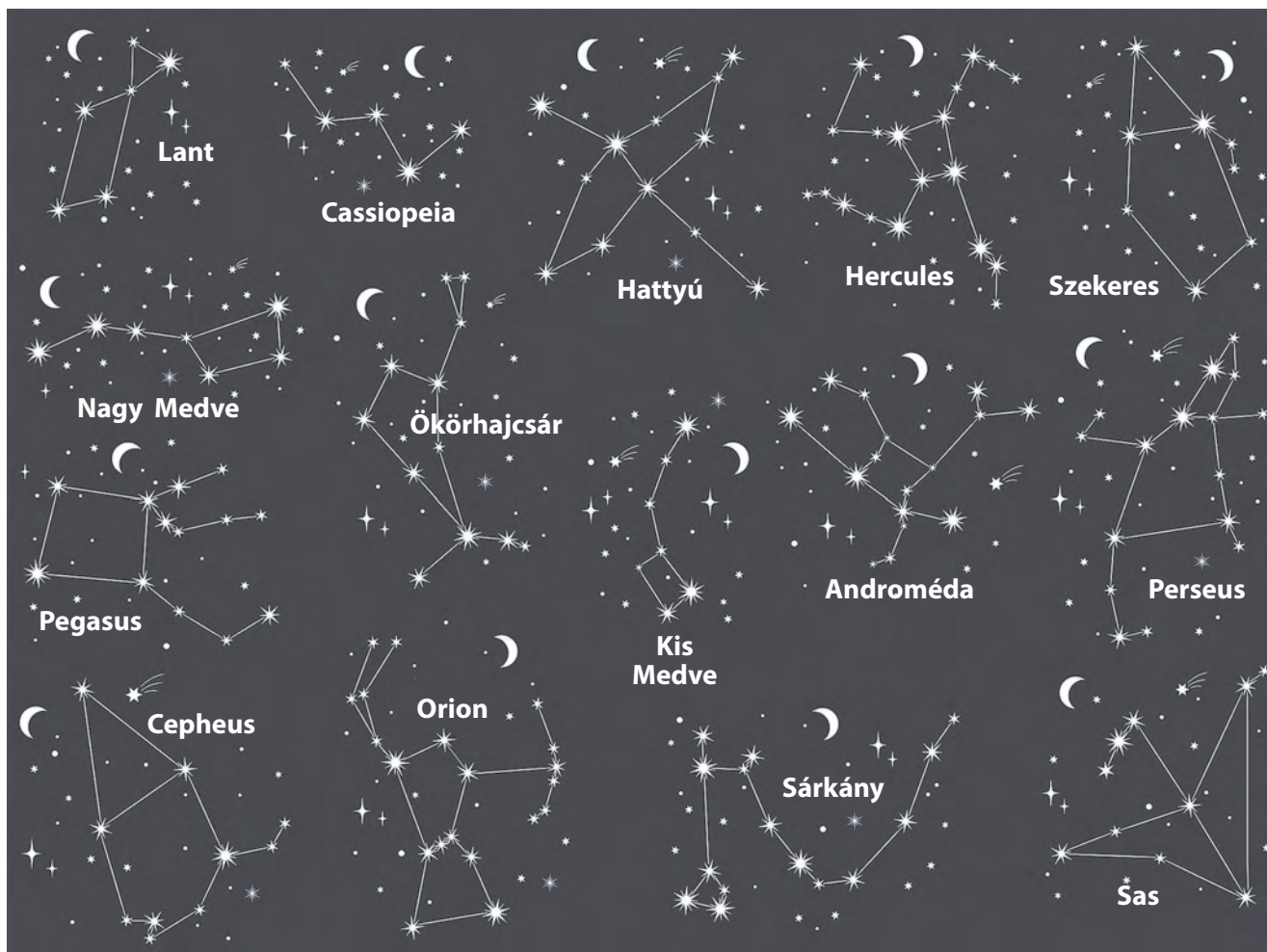


1. Jellemezzétek az időt, mint tudományos fogalmat!
2. Hozzatok fel példákat az idő mérésére!



INFORMÁCIÓKERESÉSI FELADATOK

1. Milyen meteorrajok fordulnak elő? Melyikük figyelhető meg a környéketeiken és milyen időpontokban?
2. Melyek a legjobb napok az égen a Mars és a Vénusz megfigyelésére?
3. Keressetek információkat, és készítsetek rövid jelentést az égbolt csillagképeinek különböző civilizációk által használt neveiről.
4. Készítsen kiselőadást arról, hogy a tengerészek hogyan határozta meg tartózkodási helyüket az ókorban és ma.
5. A képen az Északi-félteke 15 leghíresebb csillagképe látható. A felnőttekkel való séta során (lehetőleg a település határain kívül) keressétek meg a Sarkcsillagot és ezeket a csillagképeket az égen.



- Az Orion csillagképből származó Rigel és Betelgeuse csillagok egyes paraméterek alapján rekorderek. Találjatok információkat róluk, valamint a csillagkép többi csillagáról.
- Készítsetek prezentációt a különböző népek és civilizációk által használt naptárak jellemzőiről (például Julianus és Gergely, ókori egyiptomi, zsidó, iszlám, kínai, maja stb.).



- Készítsetek kiselőadást a csillagos égbolt leghíresebb objektumairól: Tejútrendszer, Mars, Vénusz, Jupiter, a témában tárgyalt csillagképek stb. Magyarázzátok el, hogy a külső fényforrások jelenléte (épület ablakai, zseblámpa stb.) befolyásolja-e az égbolt megfigyelésének lehetőségét!
- A Nap helyzetét a nap azonos szakában összekötő görbe vonalat a Nap analemájának nevezik. Egy ilyen analemát a Krím-félszigeten mutat a 26.3. ábra. Az analemák azonban kissé eltérnek a különböző szélességi fokokon. Hogy gondoljátok miért? Hogyan jósolható meg egy analemma saját környéketeiken? Meg tudjátok rajzolni kísérletileg?



MEGBESZÉLÉS CSOPORTOKBAN

- Miért kapta a Sarkcsillag a nevét?
- Görög nyelvből lefordítva a „zodiákus” szó „állati kört” jelent. Miért használták ezt a szót bizonyos csillagképek megnevezésére?
- Az inka civilizáció csillagásza az állatövi csillagképeket Pásztornak, Lámának, Rókának stb. nevezték. Szerintetek mi az oka annak, hogy a csillagképek elnevezése eltérő a népek között?
- A Déli-féltekén délben az utazó az ábrán látható módon áll. A világ melyik felére esik az árnyék? Melyik égtáj lesz balra, jobbra és hátul?
- Ovassátok el a híres „Sötét zsaruk” film főszereplőinek párbeszédeit.



— *Olvassátok el a híres „Sötét zsaruk” film főszereplőinek párbeszédeit.*

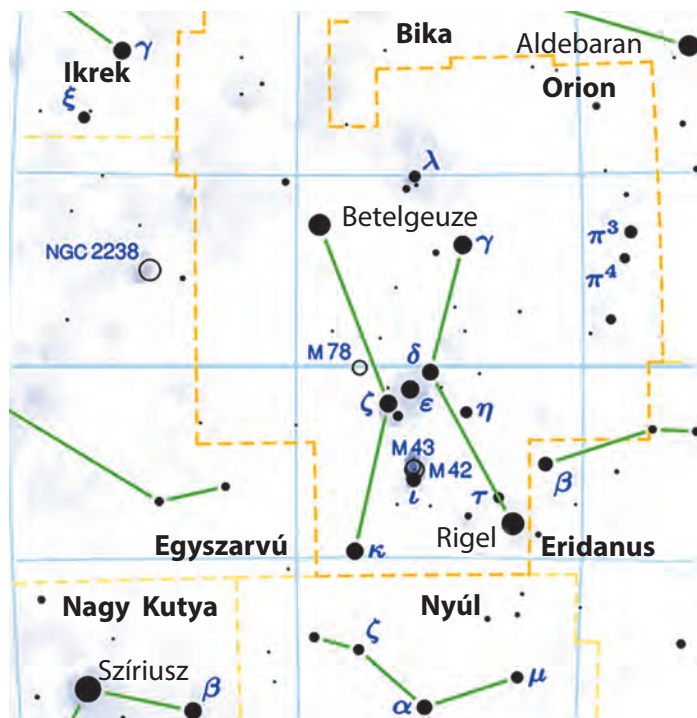
— *Mik a követelményeik? — kérdezte Jay ügynök.*

— *Üzenet érkezett egy arkiliali csatacirkálótól: „Vegyétek vissza a galaxist” — válaszolta az LFC főnöke. <...>*

— *És mit mondott arkili hercege? — kérdezte Kay ügynök.*

— *Azt mondta, hogy van egy galaxis az Orion övében — válaszolta Jay, és azt gondolta: Azonban ott nem lehet galaxis... Magyarózzátok meg, hogyan jutott Jay ügynök a következőtésre, és később kitalálta, hogy ez nem az Orion csillagkép, hanem az arkiliali herceg macskája, ugyanazzal a becenévvel.*

6. Elemezzétek a csillagtérképek részleteit. Magyarózzátok meg, hogyan lehet megtalálni a Sziroszt, az éjszakai égbolt legfényesebb csillagát és az Aldebarant, az egész állatöv legfényesebb vörös csillagát?



7. Magyarózzátok meg, hogy Ukrajna egyes lakosai miért ünneplik a karácsonyt december 25-én, mások pedig január 7-én. Miért nevezik a január 13-ról 14-re tartó éjszakát régi újév ünnepének?

8. Magyarózzátok meg, hogy Kínában miért ünneplik az új évet februárban, és méghozzá minden évben a február különböző napján.





Idő meghatározása gnómonnal

Tervezzetek egy saját napórát (gnómont).

Helyezzétek egy adott helyre, ahol egész nap jó napfény éri. Szerintetek szükséges a gnómon merev rögzítése?

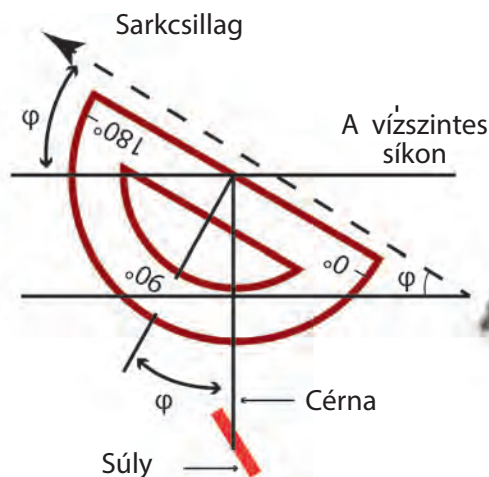
Figyeljétek meg a gnómon árnyékát a nappali órákban.

Saját órátokat használva tegyetek jeleket a napórátok előlapjára. Például, amikor az óra 9 órát mutat, írd a 9-es számot a gnómon lapjára, ahová a rúd árnyéka esik. És így tovább, óránként vagy kétóránként.

Másnap használjátok a napórát az idő meghatározásához. Hasonlítsátok össze a leolvasott értékeket egy modern karóráéval.

A földrajzi szélesség meghatározása

A Sarkcsillag segítségével meg lehet határozni a földrajzi szélességet. Az a szög, amelyben a Sarkcsillagot a látóhatár felett megfigyeljük, megegyezik ennek a pontnak a földrajzi szélességével.



A Sarkcsillag szögmagasságának mérésére egy közönséges, 50 cm átmérőjű iskolai szögmérőt fogunk használni, a szögmérő közepére erősített súllyal.

- ▶ Először is irányítsátok a szögmérőt a Sarkcsillag felé úgy, hogy a szemetek egyvonalban legyen a szögmérő és a Sarkcsillag vonalával.
- ▶ Rögzítsétek a szögmérőn azt a jelölést, amelyre a súly cernája mutat (például 40°).
- ▶ Vonjátok le a súly jelzését 90° -ből: $90^\circ - 40^\circ = \text{é. sz. } 50^\circ$.
- ▶ Tehát ennek a pontnak a földrajzi szélessége megegyezik az északi csillag magasságának szögével, azaz é sz. 50° .

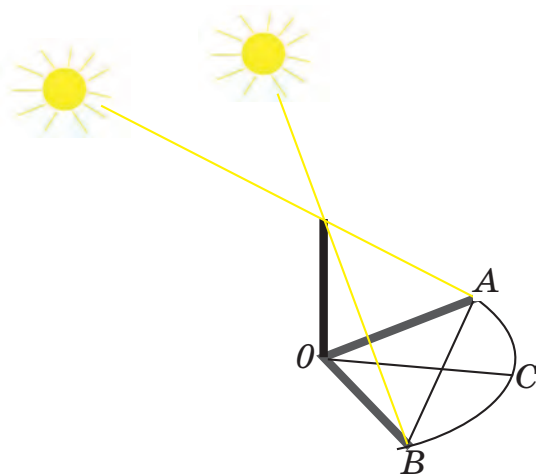
A helyi délkör meghatározása

A saját települések földrajzi hosszúságának meghatározásához először meg kell húznotok a helyi délkör vonalát. Ehhez használjatok gnómont, és hajtsátok végre a következő műveleteket:

- ▶ Napsütéses napon dél előtt 30—40 perccel jelöljétek meg a gómonon az A pontot, ahol a rúd árnyéka véget é.
- ▶ Iránytűvel rajzoljatok egy ívet, amelynek sugara megegyezik az árnyék hosszával (a sugár közepe a rúd alapja).
- ▶ Amikor a rövidítés után az árnyék ismét növekedni kezd és megérinti a leírt ívet, jelöljétek meg a második metszéspontot — B .
- ▶ Kössétek össze az A és B pontot egy egyenessel, és jelöljétek meg a közepét.
- ▶ A rúd tövétől húzzatok egy vonalat az AB szakasz közepén. Ez a vonal egybeesik a dél irányával — a helyi délkörrel.

A földrajzi hosszúság meghatározása

Másnap (vagy a helyi délkör meghatározását követő napon) már beállíthatjátok a helyi időt, és így meghatározhatjátok a település földrajzi hosszúságát.



- ▶ Amikor elérkezik a tényleges dél, a gnómon rúd árnyéka egybeesik az OC vonal déli irányával. Jegyezzétek fel ezt az időt az órára, például 12 óra 16 perc (zónaidő).
- ▶ Számítsátok ki a tényleges és a zónaidő közötti különbséget: 12 óra 16 perc — 12 óra = 16 perc. Tehát a helyi idő 16 perccel késik a normál időtől, ami azt jelenti, hogy a terep a középső délkörtől (amelynek hosszúsága k.h. 30°) nyugatra található.
- ▶ Mivel a Föld 1 óra alatt 15° -kal elfordul ($360^\circ : 24$ óra), a bolygó 4 perc alatt 1° -kal (60 perc: 15°) fordul el.

- ▶ A percekben (16 perc) kifejezett különbség ismeretében határozzuk meg a fokkülönbséget: (16 perc : 4 perc = 4°).
- ▶ Határozzátok meg a település földrajzi hosszúságát: k.h. 30° – k.h. 4° = k.h. 26°.

Hasonlítsátok össze a település általatok meghatározott földrajzi koordinátáit a GPS-navigátor segítségével kapott adatokkal.



HOSSZÚTÁVÚ PROJEKT

A Föld Nap körüli mozgásának bizonyítása

Annak bizonyításához, hogy a Föld kering a Nap körül, be kell bizonyítani, hogy a Nap minden nap megváltoztatja helyzetét az égen.

Először is ki kell választanotok egy helyet, ahonnan a megfigyeléseket lehet végezni. Erre minden ablak alkalmas, ahonnan egy bizonyos időpontban látható a Nap. Szükséges, hogy az ablak több táblára legyen osztva, és az ablakon kívül más tárgyak is láthatók legyenek (fák, épületek, utcai lámpa stb.). Így kényelmesebb lesz a Nap helyzetének meghatározása.

A következő fontos az, hogy olyan helyet válasszunk, ahol a megfigyelések során az ablakkal szemben állunk. Például a szekrény jobb oldalán, amely az ablakkal szemben van, vagy a baloldalon. És az idő, amikor megfigyelni fogsz. Természetesen a választott helyről és a választott időpontban a napnak látszani kell az ablakból. Magyarázzátok el, miért kell megfelelnie ennek a feltételnek.

A megfigyelések első napján álljatok a kiválasztott helyre, rajzoljzatok egy ablakot és a belőle nyíló kilátást egy füzetbe, és jelöljétek meg a rajzon a Nap helyzetét. Ismételjétek meg ezeket a megfigyeléseket a választott időpontban hetente egyszer 5-8 héten keresztül. Minden alkalommal jelöljétek meg a Nap helyzetét a füzetben lévő képen. Néhány hét múlva hasonlítsátok össze eredményeiket az osztálytársaitok megfigyeléseinek eredményeivel.





6. TÉMA.

Az erdőben vagyok

30. §. Az erdő, mint ökoszisztéma

31. §. Az állat- és növényvilág változatossága. Ukrajna Vörös Könyve

32. §. Az erdő és gazdagsága

33. §. Ökológiai problémák és az erdő védeleme

30. §. Az erdő, mint ökoszisztéma



Mik a természetes társulások?



Az erdőben az erdeifenyők karcsúak és magasak, a törzs alsó részein szinte hiányzanak a tűlevelek. Ugyanakkor az egyedülálló erdeifenyők teljesen mások. Ez mivel magyarázható?



Növénytársulások

A különböző típusú növények, amelyek egy bizonyos területen alkalmazkodtak az élethez, úgy hatnak egymásra, hogy a lehető leghatékonyabban használják fel a természeti erőforrásokat: nedvességet, fényt stb. Együtt ők **növénytársulásokat** alkotnak. Például a növénytársulások — erdők, mocsarak, sztyeppék, rétek, sivatagok stb. növényei. Az egymással és egy bizonyos környezettel kölcsönhatásba lépő szervezetek halmazát, rendszert alkotva **ökoszisztémának** nevezik.

Az erdő szintjei

A természetkutatók számára ismeretes: hogy megcsodáljuk a tavaszi csillagvirágot, gomba- vagy bogyógyűjtéshez az erdőbe kell menni, nem a rétre vagy a mezőre. Az **erdők** természetes növénytársulások, ahol minden élőlény táplálékláncon keresztül kapcsolódik egymáshoz, és függenek egymástól és az életkörülményektől. Az erdőnek van egy bizonyos szerkezete.

Az első (legmagasabb) szintet, a **koronaszintet** — a fénykedvelő fás növények foglalják el, amelyek koronája a legelőnyösebb helyet foglalja el, és a legtöbb napfényt kapja. Ilyenek a tölgy, nyír, fenyő, juhar, gyertyán, bükk, éger stb.

A második szintet, a **cserjeszintet** bokrok és fiatal fák foglalják el. Ilyenek a szeder, csipkebogyó, mogyoró, galagonya, kökény, bodza, málna stb.

A harmadik szint — a **lágyszárú növények szintje**. Tavasszal az erdőben hóvirág, csillagvirág, sárma virágai figyelhető meg. Ezek a növények fénykedvelők. Ezért sietnek magokat létrehozni, mielőtt a fáknak és cserjéknek a levelei megjelenének, és még sok a napfény. Nyáron, amikor a fákat levelek borítják, nagyon kevés a napfény és sok a nedvesség a talajszinten. A lágyszárúak között megtalálható még az erdei pajzsika, a martilapu, a vérhullató fecskéfű stb.

1

3

2

4



A negyedik szint — a **földszint** élőlényei a legkisebb méretűek. Az erdő legalsó szintjén mohák, gombák és zuzmók nőnek.

Az erdők fajtái

A növények fajösszetétele szerint háromféle erdőt különböztetnek meg: fenyőerdőket, lomblevelű erdőket és vegyes erdőket.

A **fenyves erdők** főleg a hideg éghajlatú helyeken találhatóak. Fenyves erdők borítják a hegyek nagy részét is. A fenyves (tűlevelű) növények (lucfenyő, erdei fenyő stb.) hosszúkás, keskeny levelekkel — tűkkel rendelkeznek, amelyek ellenállnak az alacsony hőmérsékletnek. Éppen ezért a legtöbb tűlevelű növény örökzöld, vagyis nem hullatja le a levelét télre (30.1. ábra).

A fenyves erdőkben, ahol sok fény esik a gyepre, terem a hanga, a tátogó kökös, a keskenylevelű kakukkfű stb. Itt találhatóunk erdei pajzsikát, ikervirágot, a talaj felszínét, köveket, fatörzseket befedő mohákat.

A széleslevelű növények a **lomblevelű erdőkben** nőnek. A fák között hatalmas tölgyek és bükkfák, karcsú hársok, nyírek stb. nőnek. A bokrokat a mogoró, a kökény és a vörösfonyó képviseli, a lágyszárúak közül pedig a szellőrózsa, a kökös, a csillagvirág és a mohák terjedtek el. A legtöbb lombos erdő a mérsékelt égövben összpontosul, ahol az évszakok változnak. Ezért ezeknek az erdőknek a növényeire jellemző a levélhullás (30.2. ábra).

A **vegyes erdők** — ahol a fenyves és a lomblevelű erdők természetes erdőkomplexumai dominálnak. Az vegyes erdők között trópusi és szubtrópusi erdőket különböztetnek meg.

A **trópusi erdők** az Egyenlítő közelében találhatóak. Itt melegkedvelő örökzöld és lombhullató fák nőnek, többek között különféle pálmafák, ében- vagy fekete ébenfa, a cserjék között a babér, a fűféléket a bambusz, a banán stb. (30.3. ábra) képviselik.

A **szubtrópusi erdők** közé tartoznak a lomblevelű erdők, amelyek bizonyos arányban örökzöld növényeket is tartalmaznak, amelyek száraz, meleg vagy akár forró éghajlaton nőnek. A szubtrópusi erdők növényei a hatalmas eukaliptuszok, a déli bükkösök, de előfordulnak számunkra ismert erdei fenyők és tölgyek is.



30.1. ábra. A fenyves erdők egész évben zöldek



30.2. ábra. A lomblevelű erdők ősszel lenyűgözőek sokszínűségükkel



30.3. ábra. A Föld forró övezetének trópusi erdei



Az erdők — rendkívül fontos növénytársulások, amelyek saját többszintű szerkezettel rendelkeznek. Az erdőben uralkodó növényfajták szerint fenyves-, lomblevelű- és vegyes erdőket különböztetünk meg.



1. Mik a növénytársulások?
2. Milyen növényfajták jellemzők az erdő különböző szintjeire?
3. Milyen növénytársulások jellemzők a vegyes erdőkre?

31.§. Az állat- és növényvilág változatossága. Ukrajna Vörös Könyve



Mi Ukrajna Vörös Könyve?

A fenyves erdők számos állatfajnak adnak otthont. A növényevők közül a szürkefarkas, bölény, őz és európai jávorszarvas, a húsevők közül pedig a közönséges róka és a hiúz, az erdei nyest terjedt el. A fenyves erdők patakjaiban található a kételtű közönséges gőte.

A fenyves erdők gazdagok a vadon élő madarakban, mint például a nyírfajd, a sikekfajd, bagolyfélék, csonttollú madarak stb.

A lombos bükkös-tölgyesekben megtalálható a barna kánya, a rétisas, a kék galamb, a rigó különféle fajai, az elevenszülő gyík, a keresztos vipera, a gyepibéka és más állatok.

Fenyves erdők

Az előző paragrafusból megtudtátok, hogy vannak fenyves-, lomblevelű- és vegyes erdők. Minden fajnak megvan a maga biológiai változatossága.

Az ukrán Poliszja fenyves erdőkben gazdag. Itt erdei fenyő, európai lucfenyő, fehér jegenyefenyő, különféle mohák és páfrányok, valamint néhány virágzó lágyszárú növény terjedt el.



A fenyves erdőkben sokféle gomba található, ehető (vargánya, tuskógomba, ízletes rizike stb.) és mérgező (gyilkos galóca, narancsszínű álrókagomba, légyölő galóca) egyaránt.

A rovarok között sok az erdei kártevő: a szúbogarak, az ormányos bogarak és a cincérfélék.

Lomblevelű erdők

Ukrajnában a lomblevelű erdők elsősorban a Kárpátaljai régióban találhatóak, ahol bükk- és gyertyántársulások nőnek. Az ország középső részén a lomblevelű erdőt különféle tölgyfajták képviselik, helyenként enyves éger nő.

A lomblevelű erdőben sokféle gomba található, közöttük ehetők — vargánya, tölcsérgomba, pöffeteggomba, valamint mérgezők — cölöpgomba, sárga kénvirággomba, hánytató galambgomba.

A rovarok közül gyakoriak a különféle szúbogarak, cincérfélék, szarvasbogarak, szúnyogok.



Vegyes erdők

Ukrajna szinte egész területén vegyes erdők terjedtek el. Itt tűlevelű és lomblevelű növények nőnek: tölgy, erdei fenyő, hárs, juhar, lucfenyő, különféle bokrok, például bangita, kökény és mogyoró. A lágyszárú növények többnyire árnyékkedvelők — csillagvirág, keltike.

Ukrajna keleti megyéiben a vegyes erdők uralkodnak.

A vegyes erdők állatvilágát különféle sólyomffélék, nagy pele, füles bagoly, sárgarigó stb. képviselik.



A vegyes erdők rovarvilága a széles levelű erdőkre jellemzőek — megtalálhatók a szűbogarak, cincérfélék, hernyófélék és a gypjaslepkék.

Az állatok alkalmazkodása az erdei élethez

Az állatok jól alkalmazkodtak az erdei élethez. Például a mókusnak és a nyestnek hosszú, bolyhos farka van. Ez segít az állatoknak fenntartani az egyensúlyt a térben. Egyes madarak, különösen a harkályok hosszú a csőre, amellyel fában élő rovarokkal táplálkoznak, szintén az erdei élethez való alkalmazkodás példája. Néhány állatnak van védő álcázása, például a baglyoknak és a fürgegyíkoknak. A növények és az állatok szintek szerint élnek az erdőben. Ez segít nekik az erőforrások leghatékonyabb elosztásában.

Ukrajna Vörös Könyve

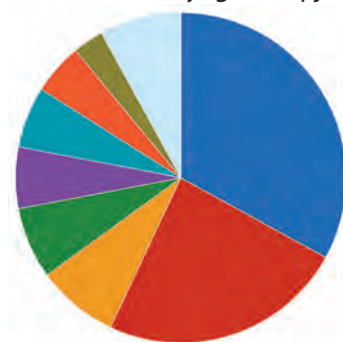
Szinte nem maradt olyan hely a bolygónkon, ahol ne uralkodna az ember. A gazdasági tevékenység nagy veszélyt jelent a természetre. Az emberek aktívan megváltoztatnak mindent



A lomblevelű erdőktől eltérően, a fenyvesű erdőkben szinte nincsen bokros- és lágyszárú növény. Adjatok magyarázatot erre a tényre.

A leggyakoribb fafajták Ukrajna erdőiben

(az Ukrajna Erdészeti Erőforrások
Hivatalának adatai alapján)



Erdei fenyő 33 %	Éger 6 %
Tölgy 24 %	Akác 5 %
Lucfenyő 8 %	Kőris 3 %
Bükk 7 %	Más
Nyírfa 6 %	fajfajták 8 %

A közepes harmatfű — ritka hűsevő növény



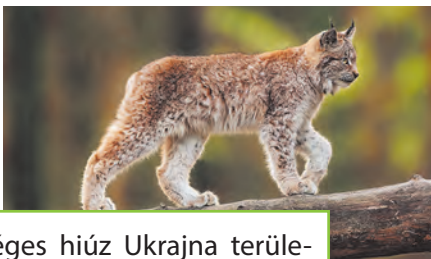
A kárpáti sáfrány — törékeny korai virág, az állam által védett



A pusztai róka — Ukrajna Vörös Könyvében szereplő állatfaj



A közönséges hiúz Ukrajna területén egyre ritkábban fordul elő



maguk körül. A növényeknek és állatoknak nincs helyük és erőforrásuk a megélhetéshez. Sajnos néhány élőlényfaj örökre eltűnt, sok faj a kihalás szélére került. Ezért minden ország, beleértve Ukrainát is, sürgős intézkedéseket hoz számuk megőrzése érdekében.

Állami szinten korlátozások működnek a levegő, a víz és földi erőforrások vállalatok általi szennyezésére. Az állatvilág megőrzése érdekében korlátozások vonatkoznak a horgászatra és a vadászatra.

A hulladéklerakókban felhalmozódó és a természetjáráskor az emberek szemeteletése által otthagyt szemet veszélyt jelent a növényekre és az állatokra. Ezért fontos a korszerű hulladékfeldolgozó üzemek építése, a szemet válogatása és újrahasznosítása.

Hazánk mindegyik megyéjében összeállították az állami védelmet igénylő fajok listáját. És a legsebezhetőbb fajok is, amelyek Ukrajna egész területén a kihalás szélén állnak, szerepelnek **Ukrajna Vörös Könyvében**. A növények közül védett a boldogasszony papucs, az imola, a magyar orgona, a gyöngyfű, a közepes harmatfű, a kárpáti sáfrány. A Vörös Könyvben szereplő állatok közül ismert a pusztai róka, a közönséges hiúz és más ritka és veszélyeztetett faj. (Többet Ukrajna Vörös Könyvéről megtudhattok: 4. melléklet, 168—169. old.).



Minden élőlény kölcsönösen kapcsolódnak egymáshoz. Az állatok a növényekkel együtt élnek az erdőben. A védelemre szoruló szervezetek Ukrajna Vörös Könyvében szerepelnek. Őket törvény védi.



1. Nevezetek meg példákat a fenyves erdőkben élő élőlényekre!
2. Nevezetek meg példákat a lomblevelű erdőkben élő élőlényekre!
3. Nevezetek meg példákat vegyes erdőkben előforduló élőlényekre!
3. Mi Ukrajna Vörös Könyve?
4. Nevezetek meg példákat az Ukrajna Vörös Könyvében szereplő élőlényekre!

32.§. Az erdő és gazdagságá

A fotoszintézis és jelentősége a bolygó számára

A sejt felépítésének tanulmányozása során megismertétek a növények kis zöld organelumait — a kloroplasztiszokat. Ezeknek az organelumoknak köszönhetően lehetséges az élet a Földön. A kloroplasztiszok vizet és szén-dioxidot szívnak fel. A napenergia hatására glükóz (egy tápanyag, amely minden szervezet fő táplálkozási forrása) és oxigén képződik bennük. Ezt a folyamatot **fotoszintézisnek** nevezik (32.1. ábra), ami lehetővé teszi a növények számára a tápanyagok kialakítását, felhasználását és tárolását.

Sematikusan a fotoszintézis folyamata a következőképpen írható le:

Szén-dioxid

+

Víz

+

Napenergia

→

Glükóz

+

Oxigén

Tudjátok, hogy bolygónk körül légkör van. Oxigént tartalmaz, amelyet minden szervezet belélegzik. A növényeknek, amelyek a fotoszintézis során 3,5 milliárd évig oxigént juttattak a környezetbe, nagy jelentőségük van a légkör kialakításában! Tehát a növények voltak azok, amelyek lehetővé tették az ősi szervezetek fejlődését és fokozatos változását — átalakulásukat modern fajokká.

Az erdő — olyan, mint egy hatalmas oxigén-, energia- és tápanyag-előállító üzem!

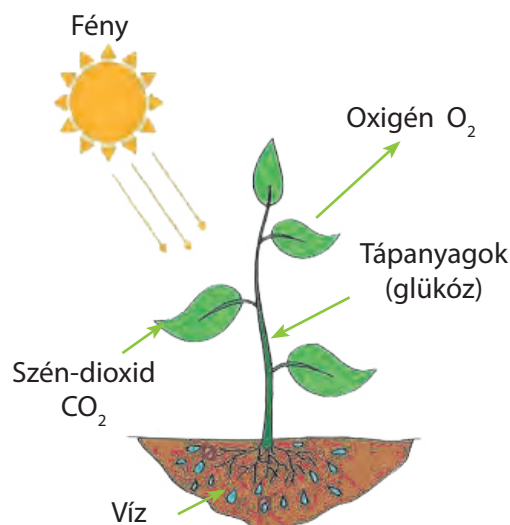
A fotoszintézis eredményeként az oxigén mellett a növények nagy mennyiségű tápanyagot is termelnek. Részben szükségleteikre (áramforrásként) használják őket. De a tápanyagok jelentős része a növények gyökereiben, szárában, termésében és más szerveiben raktározódik. Ezért az állatok, és különösen az emberek élelemforrásként használják az erdőt.

Az erdő, mint táplálékforrás

Az emberek már régóta járnak az erdőbe gombát gyűjteni. A legelterjedtebb ehető gombák a barna érdestinóru, a vargánya, a sárga rókagomba, a fenyőtinóru és a galambgomba.



**Mik azok a kloroplasztiszok?
Milyen szerepük van a növények életében?**



32.1. ábra. Fotoszintézis növényekben

Ehető erdei gombák



Vargánya



Barna érdestinóru



Vörös érdestinóru



Sárga rókagomba



Fenyőtinóru

A lédús erdei bogycók sok tápanyagot és vitamint tartalmaznak. A vörös áfonya, a kék áfonya, a galagonya, a tőzegáfonya, a bangita, a szeder, a fekete áfonya, az erdei szamóca és mások nagyon hasznosak.

Ehető erdei bogycók



Erdei szamóca



Fekete áfonya



Szeder



Vörös áfonya



Bangita

Figyelem!

Semmi esetre se gyűjtsetek ismeretlen növényeket vagy gombákat! Ez veszélyes az az egészségetekre és az életre!



Az enciklopédiák és az internet segítségével állítsátok össze a környéken található mérgező bogycós növények listáját.

Azonban emlékezni kell a mérgező bogycókra. Ilyenek a nadragulya, a farkasboroszlán vagy boroszlán, a különféle csucsorfélék, a szagos salamonpecsét, a farkasszőlő, a gyöngyvirág bogycói stb. Az emberek azonban bizonyos mérgező bogycókból gyógyszereket készítenek.

Az emberek ősidők óta termelik a mézet az erdőből. Eleinte az emberek a vadon élő méhkasokból származó méhcsaládokat füstölték vagy elégették, így hasznos terméket kaptak. De ez a mézkivonási módszer veszélyes volt az emberre és a természetre egyaránt. Később megjelent a mézgyűjtő mestersége. A mézgyűjtők (bortnyikok) olyan emberek voltak, akik tudták, hogyan kell erdei mézet kinyerni méhkasból, természetes méhkasból, általában egy üreges fából, ahol a méhek megtelepedtek. Később a mézgyűjtők elkezdtek saját mézürt készíteni, és kivájt fatuskókat helyeztek a fák ágaira (32.2. ábra).

A mézgyűjtő a mai napig ilyen módon vonja ki a mézet. 2018-ban a mézgyűjtés felkerült Ukrajna Szellemi Kulturális Nemzeti Örökségének listájára. A mézgyűjtőkkel ellentétben az általunk megszokott méhészetek a föld felszínén helyezkednek el, és fadobozszerűek, ahová a méhész kész kereteket helyez el a méz begyűjtésére.



32.2. ábra. Méheknek szánt fatuskó (faköpi) az erdőben, amelyeket ma is használnak

Az erdő jelentősége az emberek életében

Az erdő számos különféle növénynek, állatnak és baktériumnak ad otthont. Az emberek az erdőt élelem- és gyógynövényforrásként, pihenő- és gyógyulási helyként használják. De az erdőterületek jelentőségét egész bolygónkra nézve nehéz elképzelni! Más élőlények a növények által termelt oxigént lélegezik be. Ezenkívül az erdei növények nagy mennyiségű szén-dioxidot szívnak fel és dolgoznak fel, amelynek megnövekedett mennyisége negatívan befolyásolja az éghajlatot. Emellett az erdők és az ültetvények szabályozzák a terület vízháztartását, védik a talajokat az elláposodástól és az eróziótól.

Az emberek a fakészletek forrásaként is használják az erdőt építőanyagokhoz, bútorkhoz és papírhoz.

Az erdő az emberek esztétikai örömforrása, és vezető szerepet játszik a nemzetek kultúrájának kialakulásában és fejlődésében.

Tájékozódás az erdőben

Mi lehet jobb, mint egy séta az erdőben? Ahhoz azonban, hogy ne tévedjete el, tudni kell tájékozódni az erdőben. A tapasztalt túrázók mindig visznek magukkal térképet és iránytűt. De meg lehet határozni az égtájakat az erdőben a Nap segítségével. Az Északi-féltekén 12 órakor a Nap a legközelebb van a zenithez, a megfigyelő feje feletti ponthoz, így a Nap által rávilágított objektumok által vetett árnyékok a legrövidebbek. Ilyenkor az árnyékok mindig az északi irányt mutatják.

A hangyaboly főként egy fa, tuskó vagy bokor déli oldalán található. A jól megvilágított fán a moha főként a törzs északi oldalán nő.

Figyelem!

Annak érdekében, hogy ne tévedjete el az erdőben, csak ismerős útvonalakat kell választani, és a felnőttekkel kell túrázni.



Az erdők — bolygónk gazdagsága, oxigén-, élelmiszer- és nyersanyagforrás..



1. Mi a fotoszintézis?
2. Milyen a fotoszintézis jelentősége a bolygó számára?
3. Hogyan hasznosítja az ember az erdőt?

33. §. Ökológiai problémák és az erdő védeleme



Milyen növényeket láttatok a környezetek erdőiben?



33.1. ábra. Az őserdők — a biológiai változatosság (diverzitás) központja

Az erdők jelentősége a bolygó számára

Az erdő — természetes táplálék-, nyersanyag- és oxigénforrás az ember számára. A közelmúltban azonban az emberiség olyan aktívan használta az erdőket, hogy nincs idejük helyreállni. Ez azzal fenyegeti a bolygót, hogy nemcsak az erdei növények, hanem sok más élőlényfaj és a természetes társulások egésze is eltűnik.

Mit tehetünk? Meg kell tanulni a természetet **ésszerűen (racionálisan)**, vagyis okosan és takarékosan használni.

Őserdők és jelentőségük

Ukrajna egyik legrégebbi erdőközössége — az *őskorú erdők*, vagyis *őserdők* (33.1. ábra).

Évezredek óta ilyen erdők borították Európa területét, de a nagyszabású fakitermelés és a városok fejlődése oda vezetett, hogy az őskorú erdőket ma már csak „szigeteknek” tekinthetjük.

Az őserdők — a biológiai sokféleség központjai. Több száz Ukrajna Vörös Könyvében szereplő állat-, növény- és gombafaj otthona. Ezek az erdők jelentős édesvízkészleteket tárolnak, és nagy mennyiségű szén-dioxidot nyelnek el. Ezért az őserdők elpusztítása hozzájárul az éghajlatváltozáshoz.

Az erdőirtás és az erdők pusztítása áradásokhoz és a termékeny talajok elszegényedéséhez vezet, ami fokozatosan elsivatagosodáshoz is vezethet.

Az eltűnt erdőket új erdők telepítésével próbálják helyreállítani az emberek. Természetesen az ilyen erdők élőlényfajok számát tekintve szegényebbek. De az ilyen típusú, gyorsan növekvő fák új telepítése nyersanyagforrást jelent az emberi szükségletekhez, és lehetővé teszi, hogy ne bántsuk az őskorú erdőket.



Végezzetek mini-kutatást, és derítsétek ki, mekkora területet foglalnak el az őserdők Európában és Ukrajnában. Hol található ilyen erdők Ukrajnában?

Az erdők védelme

Az ukrainai erdők megőrzése és védelme érdekében az állam különféle **természetvédelmi területeket** hozott létre. Ezek természeti és bioszféra rezervátumok, nemzeti természeti parkok, rezervátumok és természeti emlékek. Az összes környezetvédelmi intézmény területén található erdőben tilos a fakivágás.

Ukrajna természetvédelmi területei a legmagasabb természetvédelmi státusszal rendelkeznek. A természetvédelmi területeken tilos bármilyen gazdasági tevékenység. Ezért a természeti terület és annak minden összetevője megőrzése érdekében itt csak tudományos megfigyelések és kutatások engedélyezettek. Példák a természetvédelmi területekre: „Roztoccsa”, „Gorganok”, „Medobori”, „Drevljanski természetvédelmi terület” és mások.

Minden élőlény és élőhelyük védett a bioszféra-rezervátumokban. Itt van egy bizonyos övezeti besorolás: a rezervátum egyes részein tilos minden emberi gazdasági tevékenység, de vannak olyan övezetek, ahol a tudományos közösség az ember természetre gyakorolt hatását vizsgálja. Öt bioszféra-rezervátum található Ukrajnában: Aszkanyia-Nova, Fekete-tengeri,



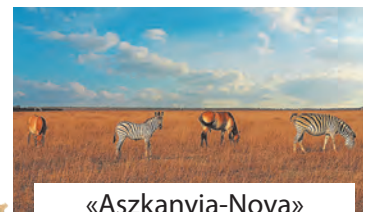
Egyesüljetek csoportokba és tájékozódjatok hazánk bioszféra rezervátumairól: elhelyezkedés, éghajlat és domborzati jellemzők, növény- és állatvilág stb. (csoportonként egy rezervátum).
Készítsetek illusztrált prezentációt, és mutassátok be az osztálynak.



Csernobili Sugárzási és Ökológiai Bioszféra Rezervátum



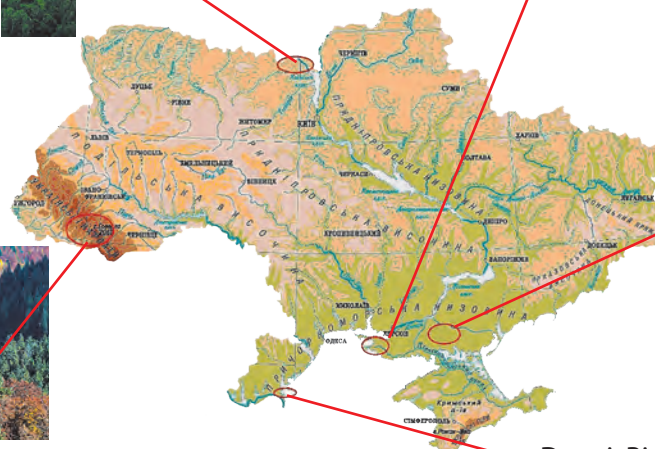
Fekete-tengeri Bioszféra Rezervátum



«Aszkanyia-Nova» Bioszféra Rezervátum



Kárpátok Bioszféra Rezervátum



Dunai Bioszféra Rezervátum



33.2. ábra. Az erdőtüzeket gyakran emberi hanyagság okozza

Dunai, Kárpátok és a legfiatalabb a Csernobili Sugárzási és Ökológiai Bioszféra Rezervátum.

A nemzeti természeti parkok területén az egészséggel és a turizmussal kapcsolatos emberi tevékenység megengedett. A leghíresebb nemzeti természeti parkok közé tartozik a kárpátaljai „Ungi”, a kijevi „Holoszijivszkij”, a harkovi „Homilsáni Erdők” stb. A természetvédelmi területeken csak bizonyos élőlénytípusok védettek, elsősorban amelyek szerepelnek Ukrajna Vörös Könyvében.

Az erdőben tartózkodáskor tartsátok be a szabályokat:

- ▶ ne közelítsetek a vadállatokhoz;
- ▶ ne vegyétek kezetekbe a madártojást, fiókát, kisállatokat;
- ▶ ne pusztítsátok el a hangyabolyokat és a madárfészkeket;
- ▶ ne érintsetek meg az ismeretlen növényeket és gombákat;
- ▶ ne törje le a fák és bokrok ágait, ne gyűjtsétek a virágot;
- ▶ pihenés után hagyjátok tisztán az erdőt.

Erdőtüzek

A fakivágások mellett az erdőtüzek is nagy veszélyt jelentenek az erdőkre. Erdőtüzeket okozhat hőség és szárazság, villámcsapás, valamint az ember gondatlan tűzhasználata (33.2. ábra). A tüzek gyakran egész természeti társulások pusztulásához vezetnek.

Évente a száraz fű égetése során több száz hektár erdőt gyújtanak fel az emberek.

Figyelem! A száraz avar felgyújtása az erdő és lakóinak pusztulását okozza. Ráadásul más embereket is veszélybe sodor. Azok, akik bárhol száraz avart égetnek, megsértik Ukrajna „A növényvilágról” és «A légköri levegő védelméről» szóló törvényeit, és nemcsak a természetnek, hanem más embereknek is nagy kárt okoznak.

Az erdőtűz megelőzése érdekében ne gyűjtsünk tüzet az erdőben, kivéve a speciálisan felszerelt területeket. Ne hagyjatok éghető anyagokat az erdőben. Óvatosan használjátok a gyufát, és az erdő elhagyása előtt feltétlenül oltsátok el a tüzet.

Ha füstöt vagy tüzet észleltek, azonnal hívjátok felnőtt segítségét és hívjátok a 101-es mentőszolgálatot, jelezzétek a tűz helyét és méretét.



Évről évre csökken az erdők területe az emberi tevékenység miatt. Számos növény- és állatfaj eltűnik. Az embereknek meg kell védeniük az erdőket, ésszerűen és felelősségteljesen kell használniuk az erdők ajándékait.



1. Mik az őserdők?
2. Miért kell őket védeni?
3. Nevezétek meg az erdőtüzek okait!
4. Miért nem lehet elégetni a száraz avart?
5. Mit tegyünk, ha erdőtűz kialakulását látjuk?
- 6*. További forrásból tájékozódjatok Ukrajna leghíresebb természetvédelmi területeiről. Készítsetek prezentációt Ukrajna egyik természetvédelmi területéről.



INFORMÁCIÓKERESÉSI FELADATOK

1. Vannak védett erdők a környéketeken? Ismertessétek egyediségüket, és indokoljátok meg védelmük szükségességét.
2. Milyen állatok, erdei növények, bogyók és gombák gyakoriak a környéketek erdeiben? Mi a különbség a környéketek erdei és a Poliszja és a Kárpátok erdői között?
3. Mit állítanak elő vagy nyernek ki ma abból, ami Ukrajna erdeiben található (erdei nyersanyag)?
4. Milyen veszélyt jelentenek az erdőtüzek az erdőben élő állatokra, az erdőkhöz közeli településekre és a levegőre?
5. Mit esznek télen az erdei növényevő állatok?
6. Hogyan készülnek a mókusok és más erdőlakók a télre?
7. Az ukrán erdőkben bogyókkal találkozhattok, amelyekről a fényképeket közöljük. Közöttük a mocsári hamvas szeder, a nadragulya, a boroszlán, az ebszőlő és a farkasszőlő, és csak egy ehető közülük. Határozzátok meg, mely bogyók melyik fotón láthatók, és melyikük ehető. Milyen egyéb bogyós gyümölcsök találhatóak a környéketek erdeiben?



A 7. feladathoz



MEGBESZÉLÉS CSOPORTOKBAN

1. Milyen erdők jellemzőek a saját környéketekre? Hogyan magyarázható az ilyen és nem más erdők jelenléte?
2. Ismeretes, hogy a fenyves erdőkben a tűz valószínűsége nagyobb, különösen egy forró napsütéses napon, mint a lomblevelű erdőkben. Mivel magyarázható ez?
3. A természetben évezredek óta folyamatosan változik az erdők típusa. Az első szakaszban a fák a cserjék sűrűjében jelennek meg, amelyek később lomblevelű erdőt alkotnak. Egy ilyen erdőben tűlevelűek kezdenek megjelenni. Idővel egyre több van belőlük, az erdő elvegyesedik és az évszázadok során tűlevelűvé válik. Előbb-utóbb egy tűz elpusztítja ezt az erdőt. A tűz helyén lágyszárúak, később cserjék jelennek meg, és ismét megismétlődnek az erdő változásai. Szerintetek mi magyarázhatja az ilyen változásokat?



Az én erdőm

A közeli erdőbe tett kirándulás során vázoljátok fel annak szerkezetét és összetételét: típus, szintek, szolarizáció, vitalitás, zárt koronák, a fák hozzávetőleges kora és magassága stb. Tartalmaznak fákat, cserjéket, lágyszárú növényeket, gombákat stb. Melyek az erdő lakói (nagy állatok, madarak, rovarok stb.)? Gyűjtsetek anyagot a herbáriumba. Ha lehetséges, készíttetek megfelelő fényképeket.

A kirándulás eredményei alapján készíttetek prezentációt, beszámolót.

A keményítő képződése a fénynél

A keményítő képződésének kutatása a növényekben. Napfény nélkül a keményítő képződése a zöld levelekben nem történik meg. Ellenőrizzétek. Este készítsétek elő a növény leveleit a kísérlethez. Erre alkalmasak a széles, nem túl vastag és kemény levelű növények, például az orgona vagy a tölgy levelei. Zárjátok le a levél részét (közvetlenül a bokorra) mindkét oldalon úgy, hogy alufóliába csomagoljátok (lásd a képet). Másnap, miután a leveletl többórás fény érte, vágjátok le, távolítsátok el a fóliát és merítsétek forró alkoholba (vagy vodkába) 2-3 órára, amíg a levél zöld színe teljesen eltűnik. Távolítsátok el a levelet az alkoholból, töröljétek le jódtinktúrával. Magyarazzátok meg a megfigyelést.

Készíttetek prezentációs beszámolót a kísérlet lebonyolításáról és eredményeiről.



Alufólia



HOSSZÚ TÁVÚ PROJEKT

Az erdőtüzek megelőzése

Javasoljátok, milyen szavakkal tudnátok meggyőzni társaitokat és a felnőtteket, hogy tegyenek intézkedéseket az erdőtüzek előfordulásának elkerülése érdekében!

Javasoljátok egy szórólapot (képek, táblák, szlogenek), amelyben kifejezhetitek meggyőződésüket.

A felnőttekkel közösen készíttetek elő és tartsatok rendezvényt társaitok vagy a közeli házak lakói számára az erdőtüzek megelőzése érdekében.

Készíttetek prezentációt, amelyben elmeséletek a rendezvény előkészítését és lebonyolítását.



7. TÉMA.

A mezőn vagyok

34. §. Mezők és sztyeppék

35. §. A mezők gazdagsága és Ukrajna mezőgazdasági növényei

36. §. A talaj fogalma

37. §. Talajművelési technológiák



34. §. Mezők és sztyeppék



Milyen növénytársulások dominálnak a környéketeken?



Orvosi zsálya



Bozontos árvalányhaj

34.1. ábra. Az ukrán sztyepp tipikus növényei

Mezei pocok



Gyöngyös ürge



Hermelin

34.2. ábra. Sztyeppői állatok

Ukrajna természeti övezetei

Ha az Északi-sarktól az Egyenlítő felé utaznánk, megfigyelhetnénk, hogyan váltják fel az azonos természetvilággal és időjárási viszonyokkal rendelkező szárazföldi területeket újabbak. Az ilyen területeket **természeti övezeteknek** nevezik. Ukrajna három természeti övezetben helyezkedik el: vegyes erdők, erdősztyeppék és sztyeppék.

Ezekben a természeti övezetekben több természeti társulás váltakozik: sztyeppék, erdősztyeppék, rétek és mezők, vagyis mezőgazdasági földek. Mindegyik különbözik az élőlények fajösszetételében, talajtípusban stb.

Sztyeppék és mezők

A **sztyeppék** — olyan élőlények társulásai, amelyeket füves növényzet és száraz időjárási viszonyok jellemeznek. Tavasszal felvirágzik az élet a sztyeppéken. Ameddig az olvadó hó miatt van még elegendő nedvesség a talajban, a növények sietnek virágozni és magvakat hozni létre. A nyár eleje óta a nap kiszárítja a talajt az erdőtlen sztyeppéken.

A sztyeppék Ukrajna teljes területének csaknem a felét foglalják el. A természetes sztyeppék nagy része fel van szántva, és mezőgazdasági növények termesztésére használják. Tekintettel arra, hogy az emberek minden földet igyekeznek bevetni, az élőlények biológiai változatossága itt meglehetősen szegényes.

Az ukrán sztyeppék jellegzetes természetes növényei között a vékony levelűek és a szárazságtűrő növények dominálnak. Ilyenek az árvalányhaj, a csenkesz, a keleti bazsarózsa, a zsálya stb (34.1. ábra). Az állatvilágot főleg terepszínű kistermetű állatok képviselik, mert a sztyeppén nincs hova elbújni az ellenség elől. Az ukrán sztyeppéken találkozhatunk ürgékkel, mormotákkal, hörcsögökkel, pocokkal, nyulakkal, hermelinokkal, farkasokkal és rókákkal (34.2. ábra).

A madarak közül gyakoriak a pacsirta, fűrj, vörös- és kékvércse. Ma már nagyon ritkán látni a sztyeppén rezneket, tűzokot és darut. A rovarokat szöcskék, tücskök, poloskák, méhek stb. képviselik.

Erdőssztyeppék

Az **erdőssztyepp** — egy átmeneti természeti övezet a vegyes erdők és a sztyeppék között, ahol erdős és sztyeppés területek váltják egymást (34.3. ábra). Az erdőssztyeppi övezetnek nincsenek egyértelmű határai. Egyes helyeken a sztyeppék behatolnak az erdőkbe, és fordítva.

Ukrajnában az erdőssztyepp az ország teljes területének körülbelül egyharmadát foglalja el. Az itteni növényzetet erdei és sztyepei fajok egyaránt képviselik: tölgy, bükk, gyertyán, hárs. A folyók árterén éger- és nyírfák fordulnak elő. Egyes helyeken a fenyők szigetekként nőnek. A sztyeppék az erdőkhez símulnak. Sztyepei természetes növényzetet folyók és patakok partjain lehet megfigyelni.

Az erdőssztyepp övezetének állatvilága változatos. A vegyes erdők és a sztyeppék övezetére jellemző fajok képviselik. Itt nyulak, vaddisznók, szarvasok, görények, mókusok (mókusok), siklók élnek. Az erdőssztyepp sztyeppi részén a madarak közül gyakran lehet látni sztyeppi darut, fogolyt és fűrjet. Az erdőssztyepp erdőterületein pedig gyakoriak a pintyek, vadgerlék, baglyok stb. Sok rovar is él itt, köztük ormányosbogarak, levélbogarak, szöcskék, hangyák stb.

Rétek

Az erdőssztyeppi övezetben széles körben terjedtek el a **réti** növénytársulások. A réteket elegendő vagy túlzott nedvességfeltételek különböztetik meg a sztyeppéktől. Vannak itt évelő növények, köztük hérics, lóhere, réti perje, orbáncfű. A nagyon nedves ártereken, ahol a talajvíz közel van a felszínhez — nyílfű, sás, gyékény található. A réteket az emberek legeltetésre és szénakészletezésre használják (34.4. ábra).



34.3. ábra. Az erdőssztyeppén mind a sztyeppék, mind az erdők jellegzetes növényei megtalálhatók



34.4. ábra. Az ember a rétet állatok legeltetésére használja



A sztyeppéket füves növényzet és száraz időjárás jellemzi. Az erdőssztyepp átmeneti övezet az erdő és a sztyepp között.



1. Milyen természeti övezetekben található Ukrajna?
2. Jellemezzétek a mezőket.
3. Mi a sztyeppé? Milyen állatok és növények élnek a sztyeppén?
4. Jellemezzétek az erdőssztyepp övezetét!
5. Mik a rétek? Hogyan használják ki az emberek a réteket?

35. §. A mezők gazdagsága és Ukrajna mezőgazdasági növényei

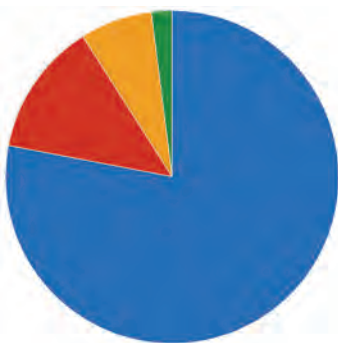


Mik a mezők?



35.1. ábra. A szántófield — felszántott mezők

Ukrajna mezőgazdasági földjei



- Szántóföldek 78%
- Legelők 13%
- Kaszálók 7%
- Évelő ültetvények 2%

Az emberi tevékenység Ukrajna sztyeppén és erdősztyeppén

Nekünk, Ukrajnában szerencsénk van a földdel, ahol élünk. Termékeny talajokkal és mérsékelt éghajlattal rendelkezünk, amely elegendő nedvességet biztosít a növények számára. Komfortos éves átlaghőmérséklet van, váltakoznak az évszakok. Mindez lehetővé teszi, hogy különböző mezőgazdasági növényeket termesszünk a földeken. Mi kell ehhez? Termékeny talajok viszonylag sík felületen. Ezért kezdték átalakítani az ukrán sztyeppéket és az erdősztyeppét növények termesztésére szolgáló mezőkké. Jelenleg a sztyeppék mintegy 97%-át érintette az emberi tevékenység. Európában a sztyeppéket az összes többi természeti övezetnél jobban használja ki az ember.

Ukrajnában mintegy 33 millió hektár földet használnak fel a mezőgazdaságban (35.1. ábra). Ukrajna mezőin gabonaféléket, takarmánynövényeket, zöldségféléket, ipari- és kőbányászati növényeket, valamint burgonyát tesztelnek.

Ukrajna mezőgazdasági növényei

A gabonaféle növények közül az őszi és tavaszi búzát, kölest, rozst, árpát, rizst, kukoricát és zabot tesztelik a legelterjedtebben. A tavaszi búza egy olyan búzafajta, amelyet tavasszal vetnek, majd nyár végén vagy ősszel betakarítják. A tavaszi növények közé a búza mellett a rozs, árpa, köles, rizs stb.

Gabonanövények



Rozs



Köles



Búza



Zab



Rizs



Kukorica

Az **őszi növényfajták** — amelyek fejlődése az alacsony hőmérséklet hatásához kapcsolódik. Az őszi növényfajtákat általában őszel vetik el és a következő évben takarítják be. Ilyen növények az őszi búza, az árpa, a rozs, valamint a repce és a bükköny is (35.2. ábra).

A mezőgazdasági növényeknek nagy jelentősége van az emberiség számára. Így, a gabonanövényeket liszt, majd később liszttermékek készítésére használják. Különböző daraféléket is készítenek, amelyeket fogyasztunk. Pl. árpából készül az árpadara, a zabból a zabdara, a kölesből a kölesdara stb.

A legtöbb gabonanövényt, különösen a kölest, a rozst, a zabot, valamint a kukoricát, a lucernát, a lóherét az állattenyésztésben használják, mint **takarmánynövényeket** (35.3. ábra).

A **zöldségfélék** közül Ukrajnában a legtöbbet káposztából, sárgarépből, céklából, paradicsomból, hagymából, édes- és csípőspaprikából termesztnek. Ezenkívül az agrárvállalkozók és a farmerek édesburgonyót, zellert, spárgát és egyéb növényeket kezdtek el termesztani.



35.2. ábra. Az őszi búza őszel csírázik ki, télen pedig a hó alatt szunnyad, így tavasszal aktívan kezd növekedni és érik be.



35.3. ábra. A lóhere — takarmánynövény

Zöldségfélék



Káposzta



Sárgarépa



Cékla



Paradicsom



Hagyma



Paprika

Ipari növények — különböző ipari termelés alapanyagaként használt növények. Ukrajnában napraforgó-, repce- és szójababot termesztnek étolajtermelés céljából. A len és a kender — cérnák és szövetek készítéséhez alapanyagok. A cukorrépat pedig a cukorgyártáshoz termesztik.

Ipari növények



Napraforgó



Repce



Cukorrépa



Szója



Len



35.4. ábra. Az étolajok előállításához napraforgót, kukoricát, olajbogyót stb. természetnek



Az ukrán mezők gazdagok és termékenyek. Ukrajna az egyik vezető ország a mezőgazdasági termékek termesztése és értékesítése terén.



1. Mik a mezők? Mit természetnek Ukrajna mezőin?
2. Melyek a főbb gabonafélék Ukrajnában?
3. Milyen takarmány- és zöldségféléket ismeretek?
4. Mik az ipari növények? Nevezzék meg a legelterjedtebbeket.
5. Mi a fotoszintézis jelentősége a mezőgazdasági növények termesztésében?



Az emberek a különböző növények szinte minden részét megeszik: termés (gyümölcsök, bogyók, diófélék, hüvelyek, magvak, szemek), gyökerek (zöldségek), szárak és levelek (zöldségek) stb.



35.5. ábra. A keményítőt burgonyából, kukoricából, búzából és rizsből állítják elő

A növényekben lévő tápanyagok — a fotoszintézis eredménye

Az ember elfogyasztja, vagy más módon hasznosítja a megtermesztett növények szinte minden részét: gyökereket, szárakat, leveleket, terméseket, magvakat stb. Ez a felhasználás bizonyos tápanyagok és hasznos anyagok felhalmozódásának köszönhető a növény szervezetében. Így, a len és a kender szárai és levelei kemény rostokban gazdagok, amelyekből az emberek fonalakat és szöveteket készítenek. Az étolajok előállításához olyan növényfajtákat használnak, amelyek magjai sok olajban gazdag anyagot tárolnak (35.4. ábra). A burgonyagumó sok keményítőszemcsét tartalmaz, amelyeket a keményítő előállítására használnak (35.5. ábra).

A mezőgazdasági növényekben lévő összes tápanyag egy már ismert folyamat eredménye — a fotoszintézisé. Ne feledjétek: a növények a fotoszintézis során keletkező tápanyagoknak csak egy részét használják fel, a többit elraktározzák. Ezeket az anyagokat, amelyeket a növény tartalékban tárol, az emberek megtanulták felhasználni akár élelmiszerként, akár nyersanyagforrásként a további termeléshez.

36.§. A talaj fogalma

A talaj összetétele

Minden élő szervezet valamilyen módon kölcsönhatásba lép a Föld felszínével, amelyet a talaj képvisel. A **talaj** a Föld felső, laza, termékeny rétege, amelyben növények nőnek és állatok élnek. A talajrögök között kis üregek vannak, amelyek levegővel és vízzel telnek meg. Ez teszi lazává, elősegíti a növények növekedését és a talajban lévő állatok élettevékenységét. A talaj nem egynemű, különféle szerves és szervetlen összetevőkből áll.

A talajban található szervetlen anyagok közül a homok, az agyag, a víz, a levegő és az ásványi sók dominálnak. A **humusz** vagy **televény** a talaj szerves összetevője, különféle mikroorganizmusok létfontosságú tevékenységének vagy bomlásának termékei. Minél több humusz van a talajban, annál termékenyebb.

A talajok típusai

Az összetételétől és a tulajdonságaitól függően többféle talajtípust különböztetnek meg.

Eső után gyakran lehet látni tócsákat az agyagos talajú területeken.

A csernozjomok — a legtermékenyebb talajok, mivel ezekben van a legtöbb humusz az összes talajtípus közül — akár 9%. Míg homokos és agyagos talajokban a humusztartalom nem haladja meg a 3 %-ot. A csernozjomok



Ha a talaj fekete színű, sok humuszt tartalmaz, közepes méretű, egyenletes csomókat képez, megtartja a nedvességet és átengedi a levegőt — akkor ez **csernozjom**



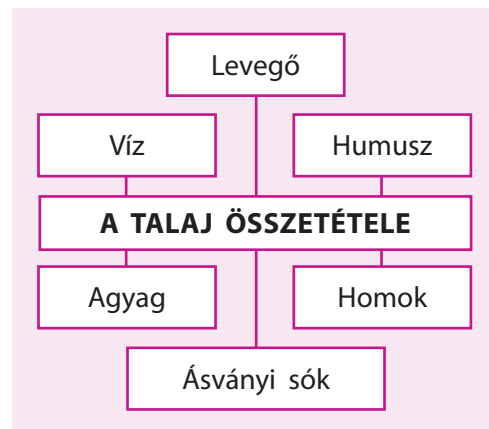
A világosbarna színű, sok homokot tartalmazó talajok gyorsan átteresztik magukon a nedvességet, és nem tartják meg jól — ezek **homokos talajok**



Az **agyagos talajok** jelentős mennyiségű agyagot tartalmaznak, vöröses árnyalatúak, megtartják a vizet a felületükön és nagyon lassan szívják fel



Mi a talaj szerepe a növények életében?



36.1. ábra. A műtrágyák fontosak a mezőgazdaság számára



36.2. ábra. A földigiliszták segítenek a talajképződésben



36.3. ábra. Az árok — a talajerózió következménye



A talaj — a földfelszín felső, termékeny rétege, amely számos élőlény számára biztosít tápanyagot és élőhelyet. A talaj emberek általi helytelen használata azok elszegényedéséhez és talajeróziójához vezet.



1. Mi a talaj?
2. A talaj milyen összetevőit ismeritek?
3. Milyen talajtípusokat ismertek? Miben különböznek egymástól?
4. Mik a műtrágyák?
5. Mi a talajerózió és mihez vezet?

a sztyeppék elégtelen nedvessége mellett keletkeztek. Ezért a legtöbbjük Ukrajna erdőssztyepperei és sztyepperei övezeteiben található.

Nyugat-Ukrajnában és a Poliszján jelentős páratartalom és a vegyes erdők növényzete mellett elsősorban homokos és agyagos talajok, valamint ezek átmeneti formái alakultak ki.

A talajok ökológiai problémái

A létfontosságú tevékenység során a növények ásványi anyagokkal együtt vizet szívnak fel a talajból. A természetben ez a mechanizmus fennáll: egyes szervezetek elpusztulnak, maradványaik pedig életet biztosítanak más szervezeteknek.

Azonban az ember elkezdte a mezőket szántani, és megzavarta ezt az egyensúlyt, mert a betakarítást saját szükségleteire takarította be. Ezenkívül a különböző kultúrnövények eltérő mennyiségben fogyasztanak tápanyagokat. Idővel a talaj kimerült. Ezért a farmerek műtrágyát kezdtek hozzáadni a **talajhoz** — olyan anyagokat, amelyeket a növények táplálására és a talaj termékenységének javítására használnak (36.1. ábra, 125. old.).

A közelmúltban az agrárium nemcsak a talaj anyagösszetételének kimerülésével szembesül, hanem a talajt lakó mikroszkopikus élőlények fajösszetételének csökkenésével is. A talaj minőségét javító baktériumok és gombák többsége szenved az emberi túlzott műtrágyahasználatától. Emellett a műtrágyahasználat következtében kevesebb földigilisztta található a talajban, amelyek a talajt és a növényi maradványokat a nyelőcsövén keresztül vezetve tápanyagokkal dúsítják a talajt, lazítják, javítják a víz és a levegő bejutását (36.2. ábra).

A talaj nem megfelelő használata erózióhoz vezethet. A **talajerózió** — a talajtakaró vagy a kőzetek rombolódásának folyamata a vízáramlás, szél, jég stb. hatására. Az erózió következtében szakadékok, vízmosások, folyóvölgyek képződnek (36.3. ábra).

A *természetes erózió* hozzájárul a bolygó domborzatának lassú formálódásához, de az *antropogén erózió* (amelyet az ésszerűtlen emberi tevékenység okoz) sokkal gyorsabban megy végbe, mint a természetes erózió.

37.§. Talajművelési technológiák

A talajhasználat története

Ősidők óta az emberek olyan helyeken telepedtek le, amelyek alkalmasak a gazdasági tevékenységre. Ténylegesen, az ókori egyiptomiak a Nílus közelében éltek, hogy annak iszapos, ezért megtermékenyített és nedves partjain növényeket termesztettek. Az ukránok ősei szintén a sztyeppék vidékén telepedtek le.

Régebben az emberek kézzel művelték meg a talajt. Kemény munka volt, főleg aratáskor. Ez egészen a 20. század közepéig tartott, amikor is megjelentek az első gépesített szerszámok. A speciális gépek, különösen a traktorok és kombájnok megalkotása nagymértékben megkönnyítette az emberek mezőgazdasági munkáját és biztosította a termés hozam növekedését (37.1. ábra).

Trágyafélék használata

Az emberiségnek, amelynek száma rohamosan nőtt, egyre több élelemre volt szüksége.

Eleinte az emberek szerves **anyagokkal** (trágya, madárürülék, iszap stb.) trágyázták a talajt, később mesterséges (ásványi) műtrágyákat hoztak létre.

Az **ásványi műtrágyák** közé tartoznak a növények növekedését befolyásoló nitrogén-műtrágyák, a magvak csírázását és virágzását elősegítő foszfátműtrágyák, a gyümölcsképződést befolyásoló kálium-műtrágyák. És bár bizonyos anyagok aktívnak bizonyos folyamatokat, ezek mind komplex módon befolyásolják a növény élettevékenységét.

A műtrágyák használata hozzájárul a növények táplálásához és növekedéséhez, ami lehetővé teszi a mezőgazdasági növények hozamának jelentős növelését. Ez nagyon jó az emberiségnek.

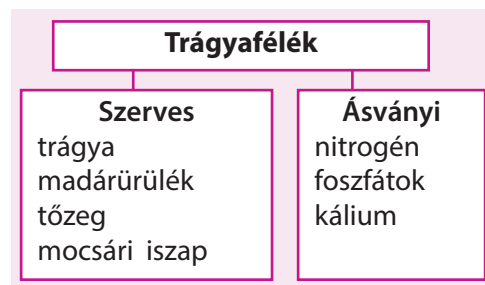
A mezőgazdasági növények termesztésére szolgáló technológiák fejlesztésének következő szakasza a peszticidek feltalálása volt. Ezeket a mesterséges anyagokat elsősorban kártevők és gyomok irtására használják. De ezzel együtt megjelent a környezetszennyezés problémája is a túlzott mennyiségű műtrágya és növényvédő



Miért szántják fel az emberek a sztyeppéket?



37.1. ábra. A talajművelő eszközök fejlesztése, speciális gépek létrehozása biztosította a mezőgazdasági növények termés hozamának növekedését





37.2. ábra. A függőleges üvegházak hatékonyabbak, mint a hagyományosok



37.3. ábra. Az üvegházak csepegtető öntözése — megoldás az időbeni öntözés problémájára



37.4. ábra. A hidroponika lehetővé teszi a növények termesztését tápközeggel ellátott szubsztrátumban



37.5. ábra. Az aeroponikában a növények gyökereit folyamatosan tápoldattal öntözik

szerek ésszerűtlen használata miatt. Az esővízzel együtt a műtrágyák és növényvédő szerek a természetes víztározókba kerülnek, ahol mérgezik a vízi környezet lakóit.

A mezőgazdaságot egy újabb probléma is fenyegeti: az éghajlatváltozás. Évtizedről évtizedre a déli száraz és forró éghajlat egyre inkább Ukrajna északi részébe húzódik.

Ez pedig hazánkban veszélyezteti a növénytermesztést. Ezek a problémák sürgős korszerű megoldásokat igényelnek, ezért az agronómia területén dolgozók igyekeznek hatékony és környezetbarát technológiákat kifejleszteni a mezőgazdasági növények termesztésére.

Melegházak

Az ókorban a zöldségfélék, bogyók és virágok szezonális problémájának megoldása érdekében az emberek arra gondoltak, hogy speciális meleg helyiségekbe — **melegházakba** (üvegházakba) ültessék őket. Különböző melegházakat ma is használnak. Vannak kis melegházak a zöldségek korai vetésére. És vannak ipari melegházak, ahol egész évben növényeket termesztnek. Vannak *függőleges* melegházak is, ahol az összes edény szinteken van elrendezve (37.2. ábra).

A modern melegházak a növénytermesztés leghatékonyabb módszereit használják. Az egyik fontos találmány a *csepegtető öntözés*. Ez egy módszer a gazdaságosan adagolt vízellátásra közvetlenül a gyökérzónába (37.3. ábra). A csepegtető öntözés biztosítja a korábbi betakarítást.

Hidro- és aeroponika

A növénytermesztés egy másik modern csodája pedig a *hidroponika* — a növények talaj nélküli tápközegen történő termesztésének technológiája melegházban (37.4. ábra).

A növényeket kavicssal vagy fűrészporral töltött lyukakkal ellátott edénybe ültetik. Ezt az edényt egy nagyobb edénybe teszik, ami félig vízzel van feltöltve, benne feloldott tápanyagokkal és ásványi műtrágyákkal. Ez a tápanyag-koktél biztosítja a növény számára

a növekedéshez és fejlődéshez szükséges összes anyagot. Ez a megközelítés lehetővé teszi a növények ellenőrzött és gazdaságos termesztését.

Hasonló technológia az *aeroponika* (37.5. ábra). A növényeket speciális támasztékokra helyezik szubsztrát nélkül, és a gyökérrendszert folyamatosan öntözik aeroszolos tápoldattal. Az aeroponikus technológiával termesztett növények lényegesen több oxigént kapnak a hidroponikus és hagyományos termesztéshez képest. Ezek gazdaságos és hatékony módszerek a növények termesztésére bármilyen éghajlati viszonyok között.

GMO-k használata

Valószínűleg mindenki hallott már a GMO-król, de mi ez a «vadállat»?

Genetikailag módosított szervezet, vagy **GMO**, — ez egy olyan szervezet, amelynek genetikai információit mesterségesen módosították, hogy hasznos tulajdonságokat adjon neki. A GMO-kat leggyakrabban úgy hozzák létre, hogy géneket visznek át egyik szervezetből a másikba. Az ilyen átvitel után a létrejövő szervezetet **transzgenikusnak** nevezik. A GMO-kat széles körben használják az állattenyésztésben és a növénytermesztésben is.

Napjainkban több mint 30 fajta mezőgazdasági növény teljes körűen tesztelt és tömeges termesztésre engedélyezett (37.6. ábra). A legtöbb módosítás a hozam javítását célozza. Így a növények ellenállóbbá válnak a szárazsággal és a növényvédő szerekkel szemben, meghosszabbodik az eltarthatóságuk, nő a hasznos anyagok tartalma stb. A tudományos közösség úgy véli, hogy a géntechnológiával módosított szervezetek használatával le lehet küzdeni a bolygón tapasztalható éhezés problémáját.

A géntechnológiával módosított szervezetek alkalmazásának pozitív oldalai ellenére azonban vannak ellenzők a GMO-k élelmiszerekben történő felhasználásával szemben. Az emberek úgy vélik, hogy a dolgok természetes állapotába való ilyen beavatkozás előre nem látható következményekhez vezethet.



37.6. ábra. A transzgenikus szója lehetővé tette a növényvédő szerek felhasználásának csökkentését



Használni GMO-t vagy sem, azt mindenki maga döntse el. A lényeg az, hogy mérlegelje az előnyöket és hátrányokat, és megalapozott döntést hozzon



Az emberek úgy vélik, hogy ez előre nem látható következményekhez vezethet, de nincs bizonyíték a GMO-k szervezetre gyakorolt negatív hatásaira.



1. Milyen műtrágyákat használnak a jelenkorban?
2. Milyen üvegházakat használnak a jelenkorban?
3. Mi a csepegtető öntözés?
4. Mi az a hidroponika és aeroponika?



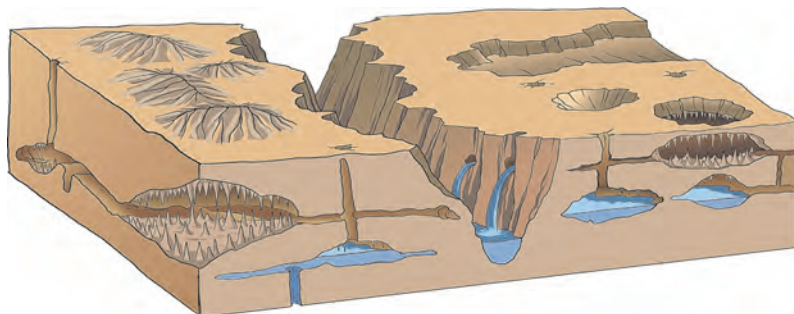
INFORMÁCIÓKERESÉSI FELADATOK

1. Milyen mezőgazdasági növényeket termesztenek Ukrajna földjein? Ezek közül melyeket használnak az élelmiszerekben, melyeket az állattenyésztésben, az energetikában, a termékgyártásban stb.
2. Hogyan nevezik a genetikailag módosított szervezeteket (GMO-kat)? Keressetek cikkeket a tömegmédiában (TV, közösségi média, internet stb.) az ilyen szervezetekről. Beszéljétek meg használatuk előnyeit és hátrányait.
3. Készítsetek kiselőadást a környezeteken működő, modern mezőgazdasági technológiákat alkalmazó vállalkozások egyikéről (mezőgazdasági vállalat, gabonatároló, baromfitelep, melegház stb.). Hasonlítsátok össze, hogyan állítják elő a termékeket ezekben a létesítményekben és hogyan történt ez korábban (50–100 évvel ezelőtt).
4. Készítsetek kiselőadást az Ukrajna területén előforduló talajtípusokról. Mi az alapvető különbség közöttük, és milyen jellemzői vannak a mezőgazdasági növények termesztésére való felhasználásuknak?
5. Készítsetek kiselőadást a növények szövetek (pamut, kender stb.) előállításához való felhasználásáról.



MEGBESZÉLÉS CSOPORTOKBAN

1. Hogyan hat a talajerózió a földfelszínre? Mi a jelentősége az árkok kialakulásában?
2. Lehetséges, hogy az egész bolygón kiterjedt talajerózió lesz? Hogyan befolyásolja ez az élelmiszerellátást? Valószínű egy kiterjedt éhínség kezdete?



3. Van-e összefüggés a talajerózió és az erdőirtások között?
4. Beszéljétek meg a vízszint csökkenésének lehetséges okait az ásott kutakban.
5. Az ókori görög mítoszokban a napistent Héliosznak hívták. A tudományban a kémiai elem neve Hélium, amely arról kapta a nevét, hogy először fedezték fel a Napon. Ukrajnában nagyon elterjedt egy növény, amelynek latin neve Helianthus. És hogy hívjuk ezt a növényt magyarul? Mire használják?
6. Egyes zöldségeket manapság sok ételben széles körben használnak. Neve a tomat szóból ered, ami azték nyelven hibátlan embert jelent. Ez a zöldség azonban Olaszországból került Ukrajnába, ahol *pomo d'orona* — aranyalmának nevezik. Melyik zöldségről van szó?



KÍSÉRLETI FELADATOK

Az erózió folyamatának és megelőzési módszereinek tanulmányozása

Szükségeitek lesz: három 1,5-2 literes ürtartalmú műanyag palackra, hosszában vágva, három csészére a víz leeresztéséhez a palackokhoz kötve, talaj, avar talajjal, gyeppel, egy bögre vízzel.

1. Helyeztetek tiszta talajt az első palackba, a másodikba az avar talajjal, a harmadikba pedig gyeppel.

2. Öntsetek vizet mindegyik palackba. Majd figyeljétek meg a tiszta talaj, a talajjal és gyeppel együtt lévő avar felszínének alakváltozását, valamint az azokból kifolyó víz színének változását.

3. Mit vesztek észre az első tiszta talajú edényben? Megváltozott a talajfelszín formája, miután feltöltötted vízzel (képzelt eső)? Milyenné vált a víz, miután áthaladt a talajon?

4. Mit vesztek észre a második edényben, ahová a földes avar helyezettétek el? Milyen a víz a csészében, miután áthaladt egy ilyen felületen?

5. Öntsetek vizet a harmadik, gyeppel ellátott palackba. A víz a gyeppel együtt megváltoztatta a talaj felszínének alakját? Miért csaknem marad a víz átszivárgása után?

Vonjatok le következtetéseket a talajerózió folyamatáról és annak megelőzésének módjairól. Készítsetek kiselőadást a kísérlet folyamatáról és annak eredményeiről.



A mezőgazdasági növényvetőmagok csírázási körülményeinek vizsgálata

A projekt keretében meg kell vizsgálni, hogy a különböző feltételek (nedvesség, hőmérséklet és megvilágítás) hogyan hatnak a mezőgazdasági növények vetőmagjainak csíráztatására.

A felnőttekkel közösen készítsetek egy kísérleti tervet, figyelembe véve az egyes említett tényezők hatásának vizsgálatát.

Válasszátok ki, melyik növény magvaival kívánjátok elvégezni a kísérletet (dió, bab, búza stb.).

Végezzétek el a kísérletet, és rögzítsétek annak eredményeit: becsüljétek meg, hogy a kísérlet kezdete óta hány nap múlva csíráztak ki a magok, milyen gyorsan nőttek a csírák stb. Ha lehetséges, készítsetek képeket a kísérlet minden szakaszáról.

Vonjatok le következtetéseket a vetőmag csíráztatásának legjobb feltételeiről.

Készítsetek prezentációt, amelyben beszámoltok a kísérlet előkészítéséről, végrehajtásáról és eredményeiről.

Küzdelem a GMO-mítoszok ellen

Kutassátok fel a tömegmédiában elérhető, genetikailag módosított szervezetekről (GMO-k) szóló cikkeket. Határozzátok meg bennük a véleményetek szerint gyakori hibás állításokat (mítoszokat).



Példák az interneten található, vitatott fotókra a «GMO-k» témájában

Javasoljátok, milyen szavakkal tudnátok meggyőzni társaitokat és felnőtteket, hogy ne higgyenek az általatok feltárt mítoszokban.

Javasoljatok egy szórólap-tervet (képek, táblák, szlogenek), amelyben kifejezhetitek meggyőződésüket.

Felnőttekkel közösen készítsetek és tartsatok rendezvényt társaitok vagy a közeli házak lakói számára, hogy elterjesszék a GMO-kkal kapcsolatos igaz információkat.

Készítsetek egy prezentációt, amelyben beszéltek a rendezvény előkészítéséről és lebonyolításáról.



8. TÉMA

A hegyekben vagyok

38. §. Hegységek A Föld fő hegységrendszerei

39. §. Kőzetek

40. §. Természeti jelenségek a hegyekben

41. §. Kirándulás a hegyekbe

42. §. A hang

43. §. Hegyvidéki ökoszisztémák



38. §. Hegységek A Föld fő hegységrendszereii



- Milyen hegységeket ismersz Ukrajnában?
- Hogyan jelölik a hegységeket a térképeken?
- Mik a litoszféralemezek és hogyan mozognak?

Hegységek és hegységrendszerek

Bolygónk domborzata változatos. Vanak síkságok, hátságok, és vannak jelentős emelkedések, amelyek néha a felhőkig érnek. A földfelszín magasan fekvő, tagolt domborzatú területeit **hegységeknek** nevezik.

Az egymáshoz közel elhelyezkedő, azonos eredetű és ugyanabban az időszakban keletkezett hegyek halmazát **hegységrendszernek** nevezik. Közülük a leghíresebbek a Himalája, az Andok, az Alpok és a Kordillerák. Ukrajnában — a Kárpátok és a Krími-hegység.



38.1. ábra. Gyűrt hegységek. Alpok

A hegységek kialakulása

A képződési folyamatoktól függően gyűrt és vulkáni hegységeket különböztetnek meg. A **gyűrt hegységek** (38.1. ábra) a litoszféralemezek (a földkéreg hatalmas részei) ütközésekor keletkeztek. Az ütközések ereje akkora volt, hogy a földkéreg papírlapként gyűrődött meg. Az ilyen ütközések helyén a kőzetek összenyomódtak, és a Föld felszínén óriási gyűrődésekre hasonló hegységek nőttek ki.

A földkéreg töréseinek helyein **vulkáni hegységek** (38.2. ábra) jöttek létre: az izzó magma feltört a mélyből a felszínre és megszilárdult, kúp alakú hegyeket alkotva.



38.2. ábra. A Kilimandzsáró — Afrika legmagasabb pontja

Hegységek magasság és alak szerint

A magasságtól függően a hegyeket alacsonyra (1000 méterig), közepmagasságúra (1000—2000 méter) és magasra (2000 méter felett) osztják.

Ukrajnában nincsenek magas hegyek. A Krími-hegységet alacsonynak, a Kárpátokat — közepépmagasságúnak tekintik.

A világ legmagasabb hegycsúcsa — az Everest, vagyis a Csomolungma (38.3. ábra). Magassága eléri a 8850 métert a tengerszint felett. A Himalája — Eurázsia kontinensen helyezkedik el.

A hegységek szilárd és laza kőzetekből állhatnak. A laza kőzetekből kialakult hegységek könnyebben rombolódnak. Ez azért van, mert *üledékes kőzetekből*, homokkőből és mészkőből tevődnek össze.

A hegységek fokozatosan rombolódnak a szél, a víz, a hirtelen hőmérséklet-változások és a gleccserek hatására. Nagy darabok és apró homokszemek egyaránt letörnek róluk. A szél homokszemcséket emel a levegőbe, amelyek néhol lerakódnak, máshol pedig sziklákba ütköznek, fokozatosan rombolva azokat (38.4. ábra). A résekbe, a kövek apró repedéseibe víz kerülhet. A fagyás során a víz kitágul és szétfeszíti a kőzetet, rombolva azt. Így idővel a hegységek csökkenhetnek és síksággá változhatnak.

Barlangok kialakulása

Egyes kőzetek oldódnak a vízben. A földkéregben lévő víz kimossa a sót, a mészt, a gipszet. Ezekben a helyen üregek — **barlangok** keletkeznek. A barlangnak van kijárata a szabadba, és különböző mélységű és hosszúságú lehet.

Ukrajnában található az Optimisa gipszbarlang, amely Ternopil megyében van. A térképen feltüntetett járatainak teljes hossza eléri a 230,5 km-t. Ez a világ leghosszabb gipszbarlangja.

Egyes barlangokban csodálatos „jégcsapo” lógnak a mennyezetről. Ezek a *sztalagtitok* (cseppkövek), amelyek a vízcseppek kiszáradásakor keletkeznek, és a bennük oldott anyag visszamarad (38.5. ábra). A barlangok aljáról, a *sztalagtitokkal* szemben, ugyanolyan lassan növekednek a sztalagmitok.



38.3. ábra. Az Everest — a világ legmagasabb hegycsúcsa



38.4. ábra. A szél hatására az üledékes kőzetekből képződött hatalmas hegységek lassan fura formájúvá válnak



38.5. ábra. A sztalagtitok több száz év alatt keletkeznek



A hegységek — a földfelszín magasan fekvő területei, amelyek domborzata tagolt. A hegységek a litoszféramezek ütközésekor vagy vulkánkitörések helyein keletkeztek.



1. Hogyan keletkeztek a hegységek?
2. Rombolódhatnak-e a hegységek?
3. Hogyan keletkeznek a barlangok?



- Mik a hegységek?
- Hogyan alakultak ki?
- Használhatja-e az ember a kőzeteket saját szükségleteire?



gránit



bazalt



habkő

39.1. ábra. Magmás kőzetek



mész



kő



tőz

39.2. ábra. Üledékes kőzetek

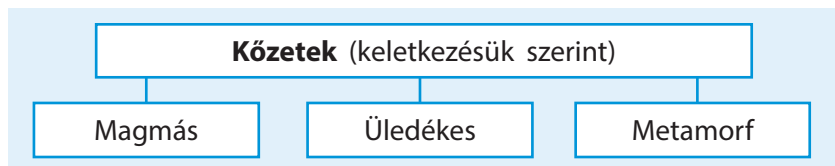


39.3. ábra. A grafit a szénből metamorfózis útján keletkezett

Az ásványok fogalma és eredetük

Az ember régóta használja a természeti erőforrásokat szükségletei kielégítésére. Munkaeszközök, háztartási cikkek, lakóépületek — mindez olyan anyagokból készül, amelyeket az ember megtalálhat a természetben. A legtöbb dolog, ami körülvesz bennünket, ásványokból és kőzetekből készült.

Az **ásványok** — egynemű testek, amelyek a földkéregben találhatóak, és egyetlen anyagból állnak (arany, kalcit, gyémánt stb.). A **kőzetek** — összetett képződmények, és több ásványból állnak (grafit, mész, agyag stb.).



A **mágmás kőzetek** a földkéreg felszínén vagy mélyén több száz vagy ezer éve megszilárdult magmából alakultak ki. Így jelent meg a gránit, a bazalt, a habkő és a vulkáni tőz (39.1. ábra).

Az **üledékes kőzetek** a földkéreg felszínén jöttek létre anyagok leülepedése következtében a víztározók alján vagy a szárazulaton. Földünk nagy részét borítják. Például homok, írókréta, mész, kő, tőz stb (39.2. ábra).

A **metamorf kőzetek** az egyik anyagnak a másikba való átalakulásának eredményeként jöttek létre magas hőmérséklet és nyomás hatására. Ez akkor történt, amikor berétegződési helyük megváltozott, ahhoz képest, hogy milyen körülmények között alakultak ki. Így a szén bizonyos körülmények között grafitná (39.3. ábra) alakul át, a mész márvánnyá, a homokkő kvarcittá.



39.4. ábra. A Mohs-skála (a római számok az ásványok keménységét jelölik ezen a skálán)

Az ásványok keménysége

Mit gondoltok, minden ásvány egyformán kemény? Természetesen nem. Némelyiket a kezünkkel is eltörhetjük, néhányhoz pedig speciális felszerelést kell használnunk.

Régóta megfigyelhető, hogy egyes ásványok könnyen sérülhetnek, törölhetőek vagy karcolódhatnak, míg mások nincsenek kitéve rombolódásnak.

Friedrich Mohs német tudós azt javasolta, hogy az ásványokat viszonylagos keménységi skálán osztályozzák: 1-től (leglágyabb) 10-ig (legkeményebb) (39.4. ábra).

A Mohs-skála az egyik ásvány azon képességén alapul, hogy megkarcolja a másikat.

A kőzetek ember általi felhasználása

Az emberek megtanultak felhasználni sokféle kőzetet. A kőzetlapok gránitból és márványból készül, amelyek a padló és a falak díszítésére szolgálnak. A káliumsót a vegyiparban használják. A kvarchomok — az üveg készítéséhez szükséges. Láthatunk grafitot egyszerű ceruzák belsejében, atomerőművekben és más iparágakban. Mindannyiunk konyhájában van só. Ez egy üledékes kőzet, amelyet ízesítés céljából adnak az ételekhez. A tőzeget pedig hőenergia előállítására is használják.

A zsírkeőt a legpuhább ásványnak tekintik. Körömmel könnyen karcolható. Még az arcpúder is ebből az ásványból készül. Ha egy ásványt érmével meg lehet karcolni, annak keménysége 3. A késsel karcolható ásványok keménysége 4–5. A gyémánt a legkeményebb ásvány. Olyan kemény, hogy üveget lehet vele vágni.



Eredetük szerint magmás, üledékes és metamorf kőzeteket különböztetnek meg. Az ásványok különböző keménységűek lehetnek. Egy részük könnyen karcolódik, míg mások nincsenek kitéve rombolódásnak. Az emberek kőzeteket és ásványokat használnak gazdasági célokra.



1. Nevezétek meg a kőzeteket eredetük szerint!
2. Nevezétek meg azokat a háztartási cikkeket, amelyek kőzetekből készültek!

40. §. Természeti jelenségek a hegyekben



- Mik a hegységek?
- Milyen hegységeket ismertek kialakulásuk alapján?



40.1. ábra. A Fudzsi vulkán Japánban



40.2. ábra. A vulkánkitörés — a Föld belső erőinek megnyilvánulása



40.3. ábra. Gejzír

40.4. ábra. A Viktoria-vízesés a Zambezi folyón Dél-Afrikában

Vulkánok és gejzírek

Már tudjátok, hogy egyes hegységek vulkáni eredetűek. Azokat a helyeket, ahol a magma kilép a Föld felszínére, **vulkánoknak (tűzhányóknak)** nevezik. Például a Fudzsi-hegy Japánban egy működő vulkán (40.1. ábra). Természetesen nem minden vulkán olyan magas, mint a Fudzsi. Vannak sokkal kisebbek is.

A vulkánkitörés — előre nem jelezhető jelenség. Néha ez egy viszonylag nyugodt lávakitörés. Néha ezek robbanások és hatalmas mennyiségű gáz és szilárd kőzetdarabok, „vulkáni bombák” kibocsátása (40.2. ábra).

Bolygónkon vannak működő és kialudt vulkánok. A működő vulkánok azok, amelyek kitörését az emberiség ismeri. A kialudt vulkánok tevékenységét az emberek nem látták. A hegyekben a vulkánok mellett **gejzírek** is találhatóak — források, amelyek időnként forró vizet és gőzt bocsátanak ki (40.3. ábra).

Vízesések kialakulása

A hegyekben folyók is folynak. Az aljzatuk különböző keménységű kőzetekből képződött. Amikor magas sziklás párkányok jelennek meg a folyókon, a víz élesen lezuhan róluk a mélybe, **vízeséseket** képezve (40.4. ábra).



Gleccserek és lógó gleccserek

Mivel a hegységek nagyon magasak, tetejüket gyakran gleccserek borítják, lábuknál növényzettel. Ez annak a ténynek köszönhető, hogy a levegő hőmérséklete a magasság növekedésével csökken. Vagyis a hegy tetején sokkal hidegebb van, mint a lábánál. A **gleccserek** évelő jégfelhalmozódások (40.5. ábra). Akkor keletkeznek, amikor több hó esik, mint amennyinek ideje van elolvadni. Néha a gleccser területei különálló rögökre törnek, **lógó gleccsereket** képezve. Ezért a hegycsúcsra mászva a hegymászóknak nagyon óvatosnak kell lenniük.

Tudjátok, hogy a földkéreg nem egységes. A Föld belső erői mozgatják a litoszférelmezeket, és mély repedéseket okozhatnak a földkéregben. Aztán néhány másodperc múlva a sziklák elmozdulnak. Így jön létre a **földrengés** — földalatti lökéshullámok, amelyet a Föld felszínén rezgések kísérnek (40.6. ábra).

Az erős földrengések — épületek összeomlását okozhatják. Nagy veszélyt jelentenek az ezen a területen élő emberek és állatok életére. Ha földrengés történik az óceánfenéken, akkor **szökőár (cunami)** lép fel — egy hatalmas hullám, amely a földrengés közepontjától terjed (40.7. ábra).



40.5. ábra. Gleccser a hegységekben



40.6. ábra. A földrengés pusztító következményei



40.7. ábra. A partvidék a cunami után



A hegységekben különféle természeti jelenségek fordulnak elő: vulkánkitörések, gejzírek, földrengések, vízesések, lógó gleccserek stb. Ez összefügg a hegység kialakulásának folyamataival.



1. Milyen természeti jelenségek figyelhetők meg a hegységekben?
2. Miben különbözik a gejzír a vulkántól?
3. Mi a különbség a lógó gleccser és a vízesés között?
4. Mi történik, ha nagy földrengés van az óceánfenéken?

41. §. Kirándulás a hegyekbe



- Miért van hó sok hegy tetején még nyáron is?
- Biztonságos a hegyekben kirándulni?



41.1. ábra. Az utazók ruházatának és cipőjének kényelmesnek kell lennie



41.2. ábra. Tábor a hegyekben



41.3. ábra. Alpinista oxigénmaszkban

A hegyekbe utazunk

Voltatok már a hegyekben? Esetleg felnőttekkel együtt felmáshoztatok a hegy tetejére, vagy voltatok télen síelni vagy szánkózni a Kárpátokban? Észrevetted a tested reakcióját? Ha ezek alacsony hegyek voltak, akkor semmi különös nem vettetek észre. Ameglehetősen magas csúcsokon valószínűleg változásokat észleltetek.

Az emberek régóta igyekeznek meghódítani a hegycsúcsokat. Ez azonban nem mindig könnyű. Minél magasabb a hegy, annál nehezebb és veszélyesebb megmászni (41.1. ábra). Mielőtt elindulnátok a hegyekbe, fel kell készülni és edzeni kell a testet. Szintén szükségesek speciális felszerelések is.

A légzés sajátosságai a hegyekben

Már tudjátok, hogy a magasság növekedésével a hőmérséklet csökken, ezért sok hegycsúcson nagyon hideg és gleccserek vannak. A hegycsúcsok hódítói a hőmérséklet-változás mellett a légköri nyomás változását is tapasztalják. Ez hatással van a szervezetre. Hiszen az oxigén mennyisége, amit belélegzünk, az emelkedés során egyre kevesebb lesz.

Vagyis az ember lélegzetvételenként kevesebb oxigént kap, mint a hegy lábánál. A hegymászók fokozatosan mászzák meg a csúcsokat, megállnak, és engedik, hogy testük hozzászokjon az új körülményekhez. A magas hegyiségek, köztük az Everest meghódítói hosszú idejű megállókat is terveznek. Egy ideig speciálisan felszerelt táborokban vagy sátrakban élnek (41.2. ábra). Néhány hegycsúcsot pedig egyáltalán nem lehet meghódítani oxigénmaszk nélkül, ezért a hegymászók magukkal viszik a túlélés érdekében (41.3. ábra).

Táplálkozási rend a hegyekben

Az a személy, aki hegyet mászik, nagy fizikai megterhelést érez. Ezért szükséges az

étkezési és ivási rend megfelelő megszervezése. A szervezetben bekövetkező élettani változásokat általában 1500 méter feletti magasságban, felkészületlen embereknél figyelik meg. Az emésztőszervek munkájában zavarok léphetnek fel, az élelmiszerek emésztése romlik. Ezenkívül emlékezni kell arra is, hogy a tápanyagok felszívódása a tengerszint feletti magasságban csökken, és a vízháztartás megromlik. A szakértők azt javasolják, hogy igyanak több vizet. Gyümölcsökből és bogyókból készült főzeteket is lehet inni. De havat és jeget nem lehet víz helyett enni, mert ezekben szinte nincs az emberi szervezet számára szükséges ásványi anyag.

Tehát a hegyekbe utazóknak gondosan figyelniük kell egészségi állapotukra, és egészségi állapotuk romlása esetén abba kell hagyniuk a mászást, és azonnal segítséget kell kérniük.

Hőszabályozás a magas hegyvidéken

A magas energiafelhasználás és a nagy fizikai terhelés miatt a hegymászóknak gondoskodniuk kell a hőszabályozásról. Tudjátok, hogy az emberi szervezet alkalmazkodik a környezeti változásokhoz. Az ember melegvérű szervezet, és hidegben is tartja a testhőmérsékletet. Mindazonáltal a hegyekbe tett utazás során szükséges «segíteni» a testet a normál testhőmérséklet fenntartásában. Megfelelő figyelmet kell fordítani a ruházatra (41.4. ábra), ami ne csak a hideg ellen védjen, hanem legyen kényelmes, vízálló, könnyű stb.

Jegyezzétek meg!

Ha eltévedtek a hegyekben, ne essetek pánikba! A GPS-technológiák segítségével meghatározhatjátok a tartózkodási hely koordinátáit, és ha van internetkapcsolat, továbbíthatjátok ezeket az információkat a mentőknek. Ha nincs kapcsolat, akkor nyílt területen kell maradni, ahol könnyebb lesz észre venni a levegőből vagy távolból. Vegyétek fel magadra, vagy rögzítsd egy fényes ruhadarabot egy hosszú pálcára. Ha lehet, gyújtsál tüzet, ami segít melegen tartani a sötétség beálltával is. Maradj nyugodt és várd a segítséget!



41.4. ábra. A speciális öltözkébe öltözött alpinista védve van a hidegtől és a szélről

A hegyekben a táplálkozásnak kiegyensúlyozottnak kell lennie, tartalmaznia kell a szükséges mennyiségű vitamint, fehérjét, zsírt és szénhidrátot. Erre jók a diófélék, aszalt gyümölcsök, tápkeverékek stb.



Képzeljétek el, hogy egy hétre túrázni indultok a Kárpátokba. Gondolkodjatok el.

1. Milyen ruhát fogtok felvenni?
2. Mit visztek magatokkal a hátizsákban?



A magas hegyekben való túrázás során az ember szokatlan körülmények között találja magát (alacsonyabb léghőmérséklet és légköri nyomás), amit az utazások megtervezésekor figyelembe kell venni.



1. Miért lesz nehezebb az embernek lélegezni a hegycsúcsokon?
2. Hogyan kell táplálkozni a hegyekben?

42. §. A hang



Hogyan terjed a fény és milyen sebességgel?



42.1. ábra. A hangszóróból származó hang légüres környezetben nem terjed

A hang terjedése

Állandóan sok hang vesz körül minket mindenhol. Egy madár énekel vagy egy autó zajong, szól a zene vagy az emberek beszélgetnek. Mi a hang és miért halljuk?

Ha nagyon hangos a zene a közelben, próbáljuk befogni a fülünket. De tényleg segít? Igen, egy kicsit csendesebb.

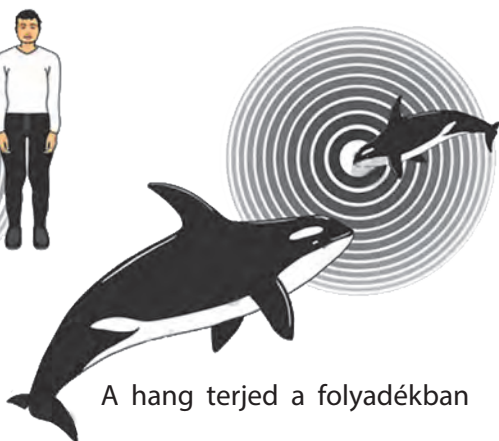
És meg lehet csinálni úgy, hogy a hangszórókból egyáltalán nem hallatszik a hang? Ha a hangszórót egy zsinórra akasztják és kupolával borítják, majd a kupola alól kiszívattazzák a levegőt, vákuumot hozva létre a hangszóró körül, akkor a hang egyáltalán nem hallható (42.1. ábra).

Ebből arra következtethetünk, hogy a hang terjedéséhez anyag, azaz közeg szükséges. Kupola hiányában ilyen közeg a levegő. És ha nincs levegő a hangszóró körül, akkor nincs olyan közeg, amelyen keresztül a hang terjedhet. Ezért a hang nem terjedhet a levegőtlen térben, különösen a világűrben és a légburok nélküli bolygókon.

A hangok azonban nem csak a levegőben terjednek, hanem más környezetben is. Az óceán lakói (bálnák vagy delfinek) különféle hangokat adnak ki, amelyek a vízben terjednek. És sokkal gyorsabban, mint a levegőben (42.2. ábra).



A hang terjed a gázban



A hang terjed a folyadékban



A hang szilárd anyagban terjed (cérnával az üvegek között)

42.2. ábra. A hang terjedése különböző közegekben

Emlékezzetek vissza, hogy zivatar idején először a villámlást látjátok, és csak azután halljátok a mennydörgést. A fény sokkal gyorsabban terjed, mint a hang, ezért először villámlást látunk, majd néhány másodperc múlva halljuk az általa keltett hangot.

A levegőben a hang 344 m/s sebességgel terjed. Sűrűbb környezetben a hang sokkal gyorsabban terjed. Például a hangsebesség a vízben 1500 m/s, a vasban pedig 5850 m/s. Hallottatok már valakit, aki lyukat fúr a falba egy távoli lakóházban? A fúró hangja az egész házban hallható, mert egy téglafalban 3600 m/s sebességgel terjed a hang.

A hang természete

A hang a környezetben lévő anyag rezgésének eredményeként keletkezik. Mi történik, ha megütitek a dobot. Ha alaposan szemügyre veszitek a dobon lévő bőrmembránt oldalról, jól láthatjátok, hogyan rezeg az ütéstől. Ezek a rezgések átkerülnek a levegőbe, amely szintén rezegni kezd, és a hanghullámok terjednek a dobtól (42.3. ábra). Tehát a hang az anyagban (levegőben, vasban, vízben stb.) keletkező rezgések (42.4. ábra).

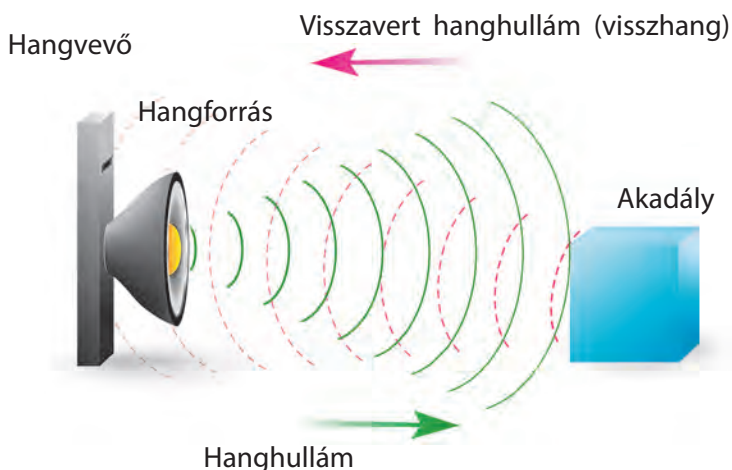
A hanghullámok meglehetősen nagy távolságokat képesek megtenni. Ha azonban a hullám akadályba ütközik, általában visszaverődik róla (42.5. ábra). Emlékezzetek vissza, hogyan hallani a hangot a hangszórókból utcai előadások közben és a beltéren.



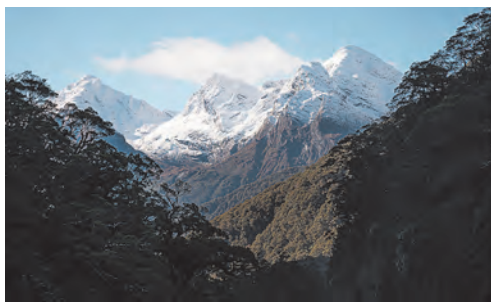
42.3. ábra. A dob megütésekor a bőrhártya rezegni kezd, és hangforrássá válik



42.4. ábra. A hangforrásra (hangszóróra) egy fehér homokos fémtálat helyeznek. A hangszóró hangrezgései átkerülnek a homokba, mi pedig „látjuk” a hangot



42.5. ábra. Akadályba ütközve a hanghullám visszaverődik róla



42.6. ábra. A hegyekben az erős hangok többször verődnek vissza és visszhang hallható

Ha az utcán a hangszórók mögé állsz, nagyon rossz a hang. Beltérben azonban a hang visszaverődik az összes falról, mennyezetről és padlóról, így még a halk hangok is hallhatók.

Ha a hegyekben utaztok, szokatlan jelenséget hallhattok. A hegyekben hangos kiáltás néhány másodperc múlva többször megismétlődik. Ez a **visszhang**. Hangod hangja eléri a hegyet, visszapattan róla, és újra hallhatod a hangodat (42.6. ábra). A hegyekben azonban nagy mennyiségű hó közelében nagy zajt kelteni nagyon veszélyes. Egy erős hang lavinát okozhat (42.7. ábra).

A hangmagasság

Emlékezzetek vissza, hogyan dobtatok kavicsot a vízbe. A vízbe kerülve a kavics hullámokat kelt a vízen (42.8. ábra). A kavicsból függően különböző hullámok képződnek. Minél közelebb vannak a hullámok, annál gyorsabban hullámozik a vízfelület. A tudományban úgy mondják, hogy nő a *hullámhossz*.

A víz felszínéhez hasonlóan a környezetben lévő hanghullámok is eltérő rezgési hullámhosszal rendelkezhetnek. Ha a rezgések nagyon gyakran fordulnak elő, akkor azt magas vagy vékony hangként érzékeljük. Ha pedig a rezgések lassúak, akkor az ilyen hangot alacsonynak nevezzük.

A repülés során a szúnyog másodpercenként körülbelül 10 000 szárnycsapást hajt végre. Ez egy nagy rezgési hullámhossz, így a szúnyog hangja magasra terjed. A dob membránja pedig nem túl gyakran hullámozik, így elég halk a hangja.

Hogyan érzékeljük a hangot?

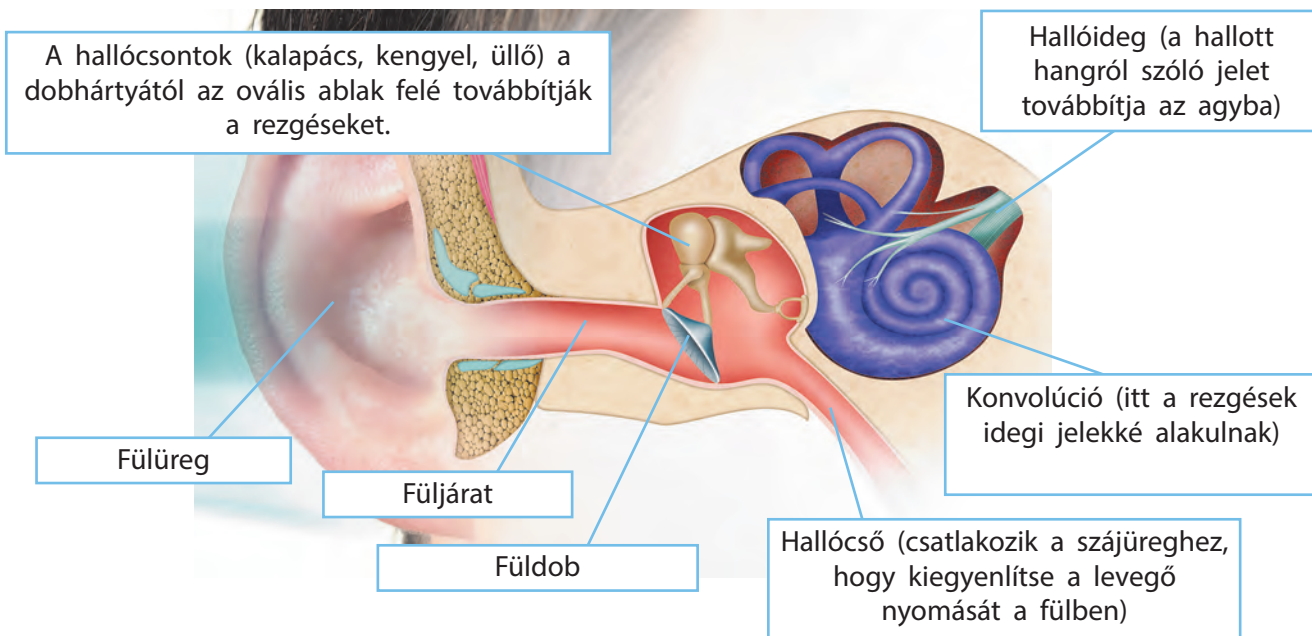
Ahhoz, hogy megértsük, hogyan halljuk a hangokat, ismernünk kell az emberi fül elrendezését. A levegő rezgései (hanghullámok) terjednek a térben és eléri a fület. Ezután a levegő a hallójáratban rezegni kezd. A hallójárat a dobhártyával végződik, amely a levegő rezgésének hatására kezd hullámozni.



42.7. ábra. Egy erős hang a hegyekben, például egy robbanás vagy akár egy hangos sikoly, lavinát okozhat



42.8. ábra. Rezgések a vízen. Minél közelebb vannak egymáshoz a szomszédos hullámok, annál nagyobb a vízfelület hullámhossza



42.9. ábra. Külső és belső fül

Bizonyos jelek képződnek, amelyek az agyba kerülnek (42.9. ábra).

A belső fülben, a kengyel felett, félkör alakú csatornák vannak, amelyek az egyensúlyi (vestibularis) rendszer részét képezik. Ez a szerv felismeri a fej helyzetét a térben. Edzetlen személynél az egyensúlyi rendszer felelős a tengeribetegség előfordulásáért: mozgás közben, különösen az egyenetlen mozgás során, az ember hányingert, sőt hányást is tapasztal.

A 42.9. ábrából megállapítható, hogy a belső fül a hallócső segítségével kapcsolódik a szájüreghez. Miért van ez? Tényleg hangokat hallani a szájból? Nem. Gyors magasságváltozás esetén megváltozik körülöttünk a légnyomás. Ebben a pillanatban érezzük, ahogy a füleink „bedugulnak”. Ez történik például gyors emelkedéskor liftben, mélyen a föld alá süllyedve egy metrószerelvényen, vagy egy repülőgép fel- és leszállása közben. Jelentős nyomásváltozás esetén akár a fül (dobhártya) károsodását is okozhatja. Néha ez megtörténik, ha a robbanás helyének közelében vagy a tüzérségi fegyver közelében tartózkodunk, amikor elsül. Ha ásítunk, vagy nyelünk, a fül belsejében és körülöttünk a nyomás kiegyenlítődik, és megszűnik a fül „blokkolása”.





42.10. ábra. A hallókészülék segít helyreállítani a hallássérült emberek hallását

Előfordul, hogy bizonyos okok miatt a dobhártyából az agyba irányuló jel átvitele megzavarodik. Emiatt a hallás csökken, vagy akár teljesen eltűnik. Ma már a csökkent hallásúakon lehet segíteni. Beültetnek egy speciális eszközt, amely a dobhártyát megkerülve közvetlenül az agyba továbbítja a hangjelet (42.10. ábra).

Fény? Vagy hang?

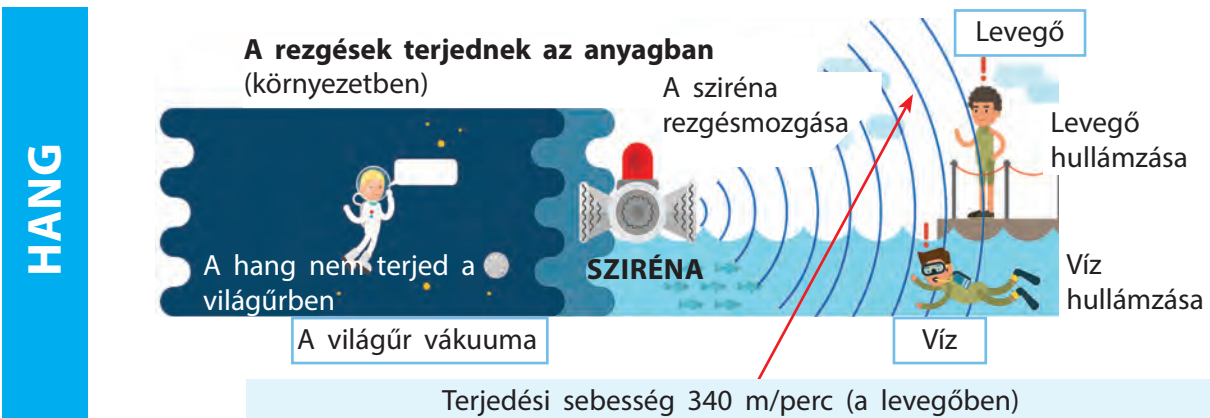
Vannak érzékszerveink, amelyek érzékelik a hangot (fül) és a fényt (szem). Néha úgy gondolják, hogy a fény és a hang szinte ugyanaz, csak különböző érzékszervek érzékelik. Igen, a fényben és a hangban van valami közös: mindkettő rezgés. Csak a fény terjedéséhez nincs szükség a közegre, ezért a Nap fénye a világűr levegőtlen terén keresztül jut el a Földre. A hang pedig csak az anyagban (környezetben) terjedhet. A fény és a hang terjedési sebessége is jelentősen eltér.



A hang — olyan rezgés, amely csak közegben terjedhet.



1. Jellemezzétek mi a hang és a hangmagasság.
2. Milyen közegben terjedhet a hang?



43. §. Hegyvidéki ökoszisztémák

Hegyvidéki ökoszisztémák

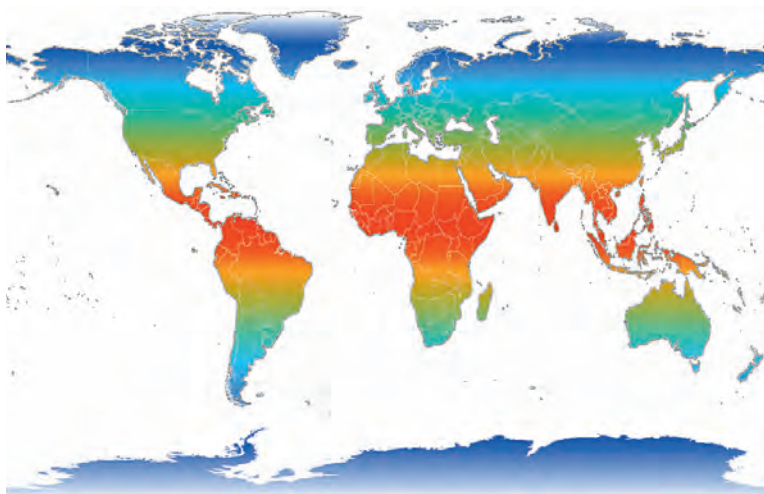
A hegyvidéki ökoszisztémák — különböző típusú élőlények és létezésük körülményeinek komplexuma a hegyvidéken belül, amelyeket az anyagok körforgása köt össze. A hegyvidéki domborzatot változatos élőhelyek jellemzik, így a hegyvidéki ökoszisztémákat jelentős változatosság (biodiverzitás) jellemzi. Ilyen ökoszisztémák lehetnek például a hegyi folyók és tavak lakóival vagy a hegyvidéki őserdők ökoszisztémái stb. (43.1. ábra).

A hegyvidékek azonban nemcsak biológiai sokféleségük miatt fontosak. Az emberek ott termelnek ki ásványkincseket és fát. A hegyi völgyeket szarvasmarha-legeltetésre, turizmusra és rekreációra is használják.

Miért olyan különlegesek és sokszínűek a hegyvidéki ökoszisztémák?

A Föld megvilágítási övei

Emlékezzetek vissza, hogyan oszlik el a Nap hője a bolygón, ha az egyenlítőtől a sark felé haladunk.

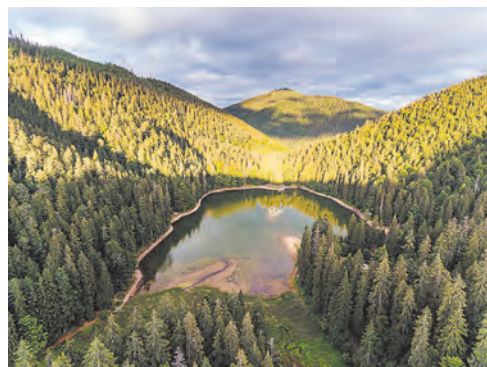


A megvilágítás és a hő változását **megvilágítási öveknek** nevezik (43.2. ábra).

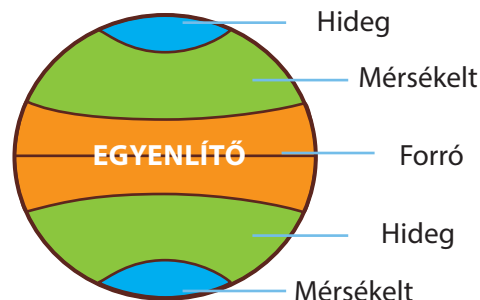
A *forró övben* (az Egyenlítőn és annak közelében) meleg van és többnyire magas a páratartalom. A hőmérséklet egész évben alig változik.



- Mik az ökoszisztémák?
- Hogyan változik az éghajlat a bolygó különböző éghajlati övezeteiben?



43.1. ábra. A Szinevéri-tó — az Ukrán Kárpátok magashegységi tava



43.2. ábra. A Föld megvilágítási övei



43.3. ábra. Rénszarvasok legelnek a tundrában

Ha az Egyenlítőtől a sarkok felé haladunk, a forró övezet mögött az Egyenlítő mindkét oldalán *mérsékelt övezetek* vannak, amelyeket az évszakok változása jellemez.

A *leghidegebb megvilágítási övek* — a pólusok körüli térségek. Ezeken a területeken a hőmérséklet mindig alacsony, még nyáron is, télen pedig erős fagyok és szelek tombolnak. Ezekre az övekre is jellemző a sarkvidéki nappalok és éjszakák váltakozása.

A pólusoktól az Egyenlítőig tartó irányban a szárazföldön a megvilágítási övektől függően változnak a természeti övezetek. A **természeti övezetek** — a Föld nagy komplexumai, amelyek egy bizonyos éghajlat (nedvesség és hő aránya) hatására alakulnak ki.

Tíz fő természeti övezetkülönböztetnek meg, amelyek bizonyos éghajlati jellemzőkkel rendelkeznek, és amelyek a biológiai sokféleséget alakítják (43.3—43.6. ábrák).

Természeti övezet	Az éghajlat főbb jellemzői (hőmérséklet és páratartalom)
Arktikus és Antarktikus sivatag	A talaj nagy része az örökfagy területén van. Nagyon alacsony hőmérséklet egész évben: +3°-tól nyáron -60°-ig télen
Tundra és erdőstundra	Magas páratartalom, ezért sok tó és mocsár található ezeken a területeken. A levegő hőmérséklete nyáron +5° és +10° között van, a tél nagyon hideg — -30°-ig
Tajga	Magas páratartalom. A fő évszakok a tél és a nyár. Éles évszakai hőmérséklet-ingadozások lehetnek: +30°-tól nyáron -30°-ig télen
Vegyes és lomblevelű erdők	Viszonylag mérsékelt éghajlatú, termékeny talajú. Az éves átlaghőmérséklet nyáron +16° és +24° között, télen +8° és -16° között ingadozik
Erdősztyepe	Mérsékelt mennyiségű csapadék. A hőmérséklet +16° és +24°, télen pedig +8° és -16° között van
Sztyepe	A nedvesség már nem elég a fa növekedéséhez. Nyáron az éghajlat forró és száraz. Télen kevés hó esik. A hőmérséklet nyáron +21° és +23° között van
Félsivatagok és sivatagok	Az éghajlat száraz, gyakran forró. A csapadék mennyisége csekély. Napközben a hőmérséklet-ingadozás eléri a 30 fokot
Szavannák	Télen száraz az éghajlat, nyáron főként eső esik. A hőmérséklet +16° és +25° között ingadozik
Keménylevelű örökzöld erdők	A nyár forró és száraz, a hőmérséklet nyáron +20° és +24° között van. Télen az éghajlat nedves és hűvös, az éves átlaghőmérséklet télen +8° és +16° között van
Egyenlítői esőerdők	Az éghajlat nagyon páros és meleg. Az évi középhőmérséklet +24° és magasabb



43.4. ábra. A tajgában élő állatok alkalmazkodtak a rövid nyárhoz és a hosszú télhez



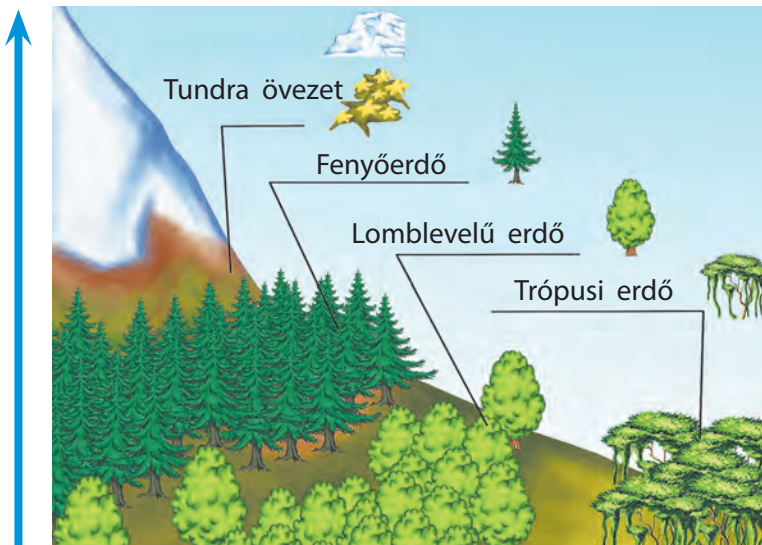
43.5. ábra. Az elefántok a szavanna legnagyobb szárazföldi állatai



43.6. ábra. Az ausztrál eukaliptusz erdők a keménylevelű és örökzöld erdők példája

A magassági öveződés a hegyvidéki élőlények életében

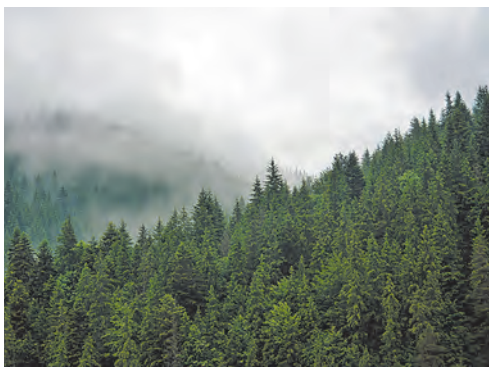
A hegyvidéki területeken élő élőlények egyenetlenül oszlanak el. Emelkedés esetén az átlagos környezeti hőmérséklet 1000 méterenként 6 fokkal csökken. A természeti övezetek pedig ugyanúgy változnak, de nem az egyenlítőtől a sarkokig, hanem a hegyek lábától a csúcsokig. Az ilyen jelenséget **magassági öveződésnek** nevezik.



43.7. ábra. A Kárpátok lomblevelű erdei

A hegylábánál az adott természeti övezetre jellemző élőlényeket látunk. Ukrajnában ezek lomblevelű vegyes erdők (43.7. ábra), és ezekben az erdőkben élőlények saját ökoszisztémákat alkotnak.

Nőnek itt tölgyfák, gyertyánok, hársfák, juharok stb., valamint a területre jellemző állatok,



43.8. ábra. A Kárpátok fenyves erdei

köztük rókák, farkasok, baglyok, szarvasok, medvék. Mindegyikük hozzá szokott a mérsékelt éghajlathoz, amikor az évszakok változnak: a nyár meleg, a tél pedig havas és hideg. A lombhullató növényeknek nyáron tápanyagraktározási, télen nyugalmi időszaka van. Az állatok a meleg évszakban is raktározzák a tápanyagokat. Vannak, akik bőr alatti zsírréteget növelnek, mint például a medvék vagy a sündisznök, és téli alvásba merülnek. Mások téli ételkészleteket halmoznak fel. A ragadozók télen bizonyos tápanyaghiányt is tapasztalnak. Azonban alkalmazkodtak ahhoz, hogy vastag hóréteg alatt is találjanak zsákmányt, jó szaglással és hallással rendelkeznek, valamint gyorsan mozognak a hófúvásokon. Magasabban a hegyekben, ahol hűvösebb van, fenyves erdőket láthatunk (43.8. ábra).

Az örökzöld erdei fenyők és lucfenyők alkalmazkodtak ahhoz, hogy megvédjék leveleiket (tűleveleiket) a fagytól. Nagy mennyiségű cukrot halmoznak fel a levélsejteikben. Ez a fagyálló természetes változata, egy olyan anyag, amely megakadályozza ezekben a növényekben a sejtjeiben a víz megfagyását.

Minél magasabbra emelkedünk a hegyekben, annál hidegebb lesz. Kevesebb nedvesség jut a fák számára, így végül cserjéket és réteket láthatunk alacsony füves növényzettel, amelyet télen hó borít. Ez megvédi a növényeket a fagytól. Ehelyett nyáron a növényeket jól felmelegíti a Nap. Az ilyen növényzet a tundra természetes övezetének felel meg.

Az Ukrán Kárpátokban az ilyen növénytársulásokat *polonináknak* (43.9. ábra), a Krím-félsziget hegyvidékein *jajláknak* nevezik.



43.9. ábra. A poloninákat mezőgazdasági célokra használják ki



Végeztek minikutatást, és derítsétek ki, milyen fontosak a lehullott levelek az erdő számára.



A hegyvidéki ökoszisztémák — az élő szervezetek bonyolult kapcsolatai egymás között és a környezettel. A hegységekben függőleges öveződés figyelhető meg, ami az élőlények bizonyos környezeti feltételekhez való alkalmazkodását mutatja.



1. Mi a magassági öveződés?
2. Hogyan mutatkozik ki a magassági öveződés az ukrán hegységekben?
3. Hogyan alkalmazkodtak az élőlények a hegyvidéki élethez?



INFORMÁCIÓKERESÉSI FELADATOK

1. Milyen kőzeteket, ásványkincseket és egyéb erőforrásokat bányásznak Ukrajna hegyeiben? Mérjétek fel az ilyen tevékenységek leállításának vagy fokozásának szükségességét.
2. Készítsetek rövid kiselőadást az ukrain hegyekben található növényekről, bogyókról és gombákról.
3. Milyen ásványokat lehet bányászni a hegyekben? Mire használják őket? Készítsetek rövid előadást prezentációval.
4. Milyen veszélyek várnak a hegymászókra, akik nagyon magas hegyeket hódítanak meg, például az Everestet? Írjátok le, hogyan győzik le az alpinisták a nehézségeket az álmaik felé vezető úton.
5. Milyenek legyenek a viselkedés jellemzői egy lavinaveszélyes területen? Hogyan lehet megakadályozni a lavinák kialakulását? Milyen lépéseket kell tenni lavina esetén?
6. Mit tudtok az élettelen természet hangforrásairól és terjedésük környezetéről? Mi a jelentősége ezeknek a hangoknak az emberek és más élő szervezetek számára?

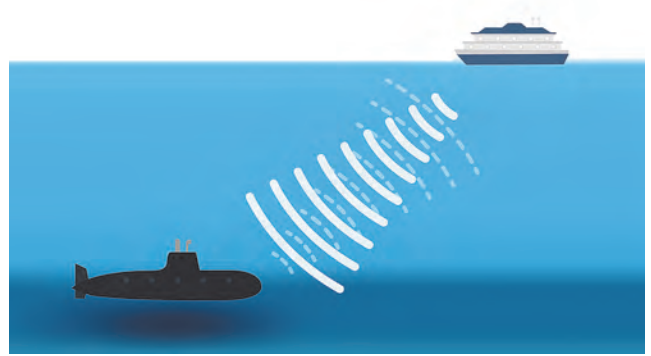


MEGBESZÉLÉS CSOPORTOKBAN

1. Beszéljétek meg, hogyan keletkeznek hangok a következő hangszerekben. Melyikükben keletkeznek hangok rezgés hatására: a) bőrhártya (hártya); b) fémhuzal; c) fémlemez? Kimutatható-e ok-okozati összefüggés egy hangszer mérete és az általa keltett hangok magassága között?



2. A szonár (hangradar) egy hangeszköz, amelyet a tengerfenék felfedezésére és különféle objektumok, köztük tengeralattjárók keresésére használnak. A kép alapján beszéljétek meg a szonár működési elvét.



3. Annak érdekében, hogy megismerjék az ellenséges lovasság közeledését, az ókori harcosok letérdeltek, és a fülüket a földre tették. Miért tették ezt?
4. A híres német zeneszerző, Ludwig van Beethoven betegség után elvesztette hallását. Ennek ellenére továbbra is zenét írt. Zongorázás közben a bot egyik végét beledugta a zongorába, a másikat pedig a fogai közé szorította. Magyarázzátok meg, hogy ez segítette-e neki, hogy meghallja a zongora hangját
5. Szerintetek két űrhajós tud kommunikálni egymással a Hold felszínén, ha a rádiókommunikációjuk meghibásodik?

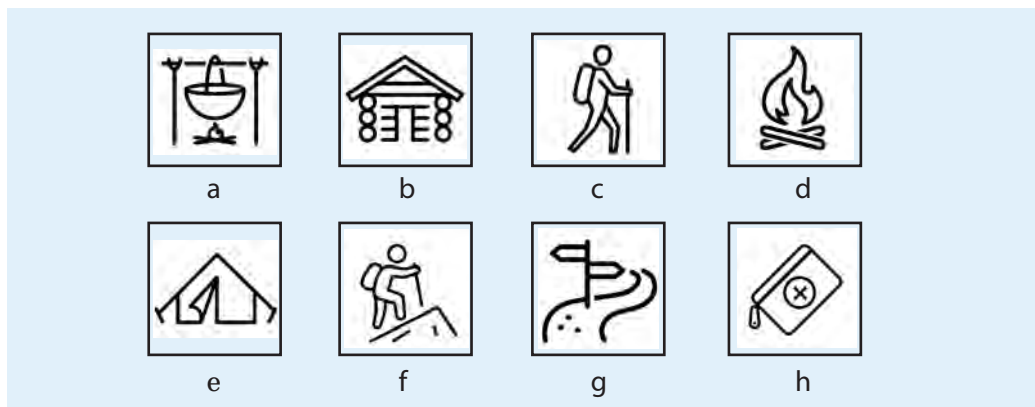


6. Míg a gyerekek kicsik és könnyűek, a szülők gyakran játszanak velük, és feldobják őket a levegőbe. Azt gondolhatjátok, hogy ez csak egy játék. Azonban nagyon hasznos a gyermekek számára. Figyelembe véve a belső fül szerkezetét, beszéljétek meg a babák dobálásának és bölcsőben való ringatásának előnyeit.

7. Szerintetek mi a legjobb edzésmódszer a tengeribetegség elkerülésére? Mit tanácsolnátok azoknak, akiknek hányingerük van még buszozás közben is?
8. A hegyekben és más helyeken az emberek már régóta hasznosítják a hasznos anyagokat. Egy ókori egyiptomi mítosz szerint egy nagyon értékes anyag esett egykor a földre. Ezt követően az egyiptomiak lehetőséget kaptak arra, hogy kivonják a földből, és ez lett az ókori Egyiptom hatalmának alapja. Elemezze a képet, amely ennek az anyagnak a kivonási szakaszait mutatja: először a kőzetet összezúzták, vízzel alaposan átmosták, átszitálták, újraolvasztották, majd később megkapták a tiszta anyagot. Milyen anyagról van szó?



9. A turistatérképeken gyakran különféle jelölések találhatók a turistautak jellemzőinek jelölésére. Elemezték a megadott jeleket, és javasoljátok a jelentésüket!



KÍSÉRLETI FELADATOK

Anyagok viszonylagos keménységének meghatározása

Annak meghatározásához, hogy a két anyag közül melyik a keményebb, meg kell próbálni karcolást hagyni a másik felületén. A keményebb anyag karcolásokat hagy a kevésbé kemény anyagon.

Tesztelje a rendelkezésre álló anyagok keménységét. A kísérlethez különféle fémek (vas, cink, réz, alumínium stb.), üveg, írókréta, márvány, különféle műanyagok, gipsz és egyéb díszítőanyagok stb. használhatók.

A vizsgálat eredményei szerint rendezzék el a vizsgált anyagokat keménységük növelésének sorrendjében. Hasonlítsátok össze a saját skálát a Mohs-skálával.

A hangmagasság tanulmányozása

A kutatáshoz szükségetek lesz egy gitárhúrra (lehetőleg nylonra), amelyet mint egy gitárnyakon egy táblához rögzítenek.

Módosítsátok a húr feszítettségét, és vizsgáljátok meg, hogyan változtatja meg ez a hang magasságát. Végezzétek el ugyanezt a kísérletet, de hosszabb vagy rövidebb húr használatával. És nagyobb vastagságú zsinórral is. Ismertessétek a megfigyeléseiteket.

A hangmagasság tesztelhető vízzel részben feltöltött palackokkal is. Vizsgáljátok meg, hogy a hang magassága hogyan függ attól, hogy mennyire van tele a palack.



HOSSZÚTÁVÚ PROJEKT

Modell készítése a természeti jelenségek bemutatására

A felnőttekkel együtt találjatok ki és állítsátok össze egy működő modellt, amelyen bármilyen természeti jelenséget bemutathattok, például vulkánt, gejzírt, cunamit vagy mást. Mutassátok be a munkát egy „Környezet” órán vagy egy iskolai konferencián. Készítsetek prezentációt, amely elmagyarázza, hogyan készítettétek el és állítottátok össze a modellt.





9. TÉMA.

A sivatagban vagyok

44. §. A sivatagok ökoszisztémái

45. §. A sivatagok koszisztémái

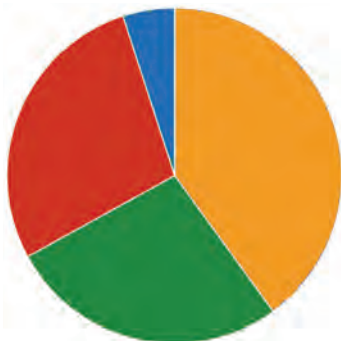


44. §. A sivatag fogalma



Vannak-e sivatagok
Ukrajnában?

A Föld szárazulatának becsült eloszlása



- Sivatagek és félsivatagok 40%
- Erdők 27%
- Szántóföldek 28%
- Egyéb 5%



44.1. ábra. A délibábok félrevezethetik az utazókat



44.2. ábra. A dúnék — a szél által összehordott homokdombok

Sivatagok és kialakulásuk

Hazánk természetvilága gazdag és változatos. Számos növény- és állatcsoportosulás található, amelyek helyenként nagyon eltérőek.

Már tudjátok, hogy Ukrajnában utazva festői hegyekben és végtelen sztyeppéken lehettek, ősi erdőket fedezhettek fel, és érintetlen sztyepei területeket láthattok a természetvédelmi területeken. Ezeken a hihetetlen tájakon kívül található egy ugyanolyan csodálatosat — homokos tájat. A száraz éghajlattal, gyér növényzettel vagy annak hiányával jellemezhető tereptípust **sivatagnak** nevezik.

A sivatagok főként szél vagy vízáramlatok tevékenysége által jönnek létre, amelyek talajeróziót okoznak. Különböző típusú sivatagokat különböztetnek meg: köves, homokos és agyagos. Külön megkülönböztetik az északi és a déli pólus hósvatagait is. A hósvatagokon kívül az összes többi sivatagot száraz éghajlat és magas nyári léghőmérséklet jellemzi. A sivatagok félsivataggá alakulhatnak, amely átmeneti övezet a sztyepekhez vagy szavannákhoz.

Sok különböző sivatag található a bolygónkon. Összességében mintegy 18,5 millió km² területet foglalnak el.

A leghíresebb sivatagok a Szahara, a Góbi, a Namíb, a Painted-sivatag, a Gipsz-sivatag és mások. A hósvatagok — az Antarktisz és az Északi-sarkvidék — a világ legnagyobb sivatagjainak számítanak. Tehát nem csak a homok alkot sivatagot!

A sivatagok azért is érdekesek, mert előfordulnak délibábok — a fénysugarak visszaverődésének és átalakulásának jelenségei a légkör különböző hőmérsékletű rétegeiben (44.1. ábra). A **délibábok** megjelenése során a valós tárgyakon kívül azok eltolt vagy tükrözött képei is láthatók.

Ukrajna sivatagai

Ukrajnában is vannak sivatagok. Az egyik közülük elég kicsi — a Kiciv sivatag, amely Harkiv megyében található. Területe kb 4 km², igazi szél által emelt homokos dombokkal — dűnékkel (44.2. ábra).

Azonban nem érdemes azonnal a Kiciv-sivatagba utazni, kirándulni. 1990-ig ezt a területet harcok-si-gyakorlótérnek használták, így ma is található itt robbanótárgyak.

Ukrajna második sivataga a Herszon megyében található «Oleskivi-homok» Természeti Nemzeti Park (44.3. ábra).

Az Oleskivi-homok körülbelül 1620 km² foglal el, és Európa legnagyobb homokmasszívumának is számít, bár nem mindig volt ilyen. A helyzet az, hogy létezésének kezdetén ez az ukrán sivatag nem volt olyan nagy. Őt a sztyepp vette körül. A 19. században azonban elkezdtek itt juhtenyésztéssel foglalkozni, amelyek megették és letaposták a sztyepei növényzetet, a szél-erő pedig lehetővé tette a homok további terjedését, kitágítva a sivatag határait. Jelenleg az Oleskivi-homok körüli területek elsivatagosodását csak a mesterségesen telepített fenyőerdők akadályozzák, de a nyári időjárási viszonyok miatt gyakran keletkeznek ott tüzek.

A sivatagi utazás sajátosságai

Manapság a világ minden tájáról érkező turisták, akik szokatlan helyeket keresnek az utazáshoz, egyre gyakrabban választják a sivatagon keresztüli utazást. Ha egy ilyen útra indultok, ne feledjétek, hogy bár a sivatagban a nappalok nagyon melegek, az éjszakák hidegek. Nem szabad elfelejteni, hogy a sivatagban nagyon korlátozott a hozzáférés a friss vízhez, ezért az utazónak elegendő mennyiségű vizet kell vinnie magával. A ruháknak és cipőknek kényelmesnek kell lenniük, és a lehető legtöbb bőrt takarniuk kell a tűző napsütéstől. A fejet is védeni kell. A sivatagokban és félsivatagokban élő emberek gyakran viselnek turbánt és kufisapkát (44.4. ábra).



44.3. ábra. Az Oleskivi-homok Természeti Nemzeti Park — Európa legnagyobb homokmasszívuma



44.4. ábra. A kufisapka — a sivatagi régiók lakóinak hagyományos fejdíszje, amely jól véd a naptól



A sivatag — egy lapos homokos, köves vagy agyagos terület, ahol szél által halmazott talaj — dűnék találhatóak. A sivatagokban délibábok fordulnak elő.



1. Milyen típusú sivatagokat ismertek?
2. Mik a dűnék?
3. Milyen ukrán sivatagokat ismertek?
4. Mit kell tudni, ha a sivatagban utaztok?
5. Hogyan küzdenek az emberek a föld elsivatagosodása ellen?

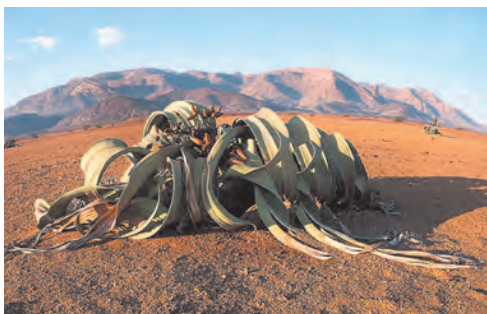
45. §. A sivatagok ökoszisztémái



- Mi a sivatag?
- Milyen sivatagokat ismertek?



45.1. ábra. A szaxaulnak csavart törzse és elágazó ágai vannak



45.2. ábra. A vadon élő velvicsia legközelebbi rokonai a túlevelű növények



45.3. ábra. A sivatagi róka — a legkisebb róka a bolygón

A sivatagok növényvilága

A talajsivatagok és félsivatagok tájai többnyire száraz, szeles körülmények között alakulnak ki. Ezek a természeti területek kisszámú növény- és állatfajnak adnak otthont. A félsivatagok sokkal nedvesebbek, így az élőlényfajok változatosabbak.

A sivatagok szegényes növényzettel rendelkeznek. A sivatagi növények közé tartozik a szaxaul — egy cserje vagy egy kisebb fa, nagyon hosszú gyökérrel (kb. 10 m) (45.1. ábra). A szaxaul Ázsia sivatagaiban és félsivatagjaiban gyakori. A **szukkulens (pozsgásak)** növények gyakran megtalálhatók a sivatagokban — olyan növények, amelyek vizet tárolnak testükben. Ilyen növények közé tartozik a fügekaktusz, yucca, aloe és különféle kaktuszok.

A Namíb-sivatagban egy csodálatos fa nő — a velvicsia (45.2. ábra). Teste egy földalatti gyökérből áll, ami egyben törzs is, és két levélből. Igen, csak kettőből. Azonban ezek a növény teljes élettartama alatt nőnek, ami 400 és 2000 év között van! A velvicsia alkalmazkodott a nedvesség fogadására ködből.

A sivatagok állatvilága

A sivatagok állatvilága sem gazdag. Ott számos rovarral, hullóvel, néha rágcsálóval és más állattal találkozhatunk. A sivatagokat olyan állatok jellemzik, amelyek gyorsan mozognak a forró homokon, és hosszú ideig víz nélkül is kibírják. Vannak élőlények, amelyek egyáltalán nem isznak vizet, csak a környezetükből szerzik be. Szintén a sivatagi élethez való tipikus alkalmazkodás a különféle tüskék, karmok és szőrszálak jelenléte, amelyek lehetővé teszik az üregek gyorsabb kiásását, hogy elrejtőzzenek a ragadozók elől. A sivatagi állatok közé tartoznak a fekete testű gyászbogarak, skorpiók, tarantulák, különféle gyíkok — agamik és varánuszok. Néha találkozni lehet ürgékkel és futóegérekkel, ugróegérekkel.

Érdekes sivatagi állat a sivatagi róka (45.3. ábra). Ez egy észak-afrikai miniatúr sivatagi állat, amely kisebb, mint egy házimacska. A sivatagi rókáknak nagy fülei vannak, amelyek segítenek lehűteni a vérüket magas hőmérsékleten. A mancsok párnáin található nagy mennyiségű gyapjú pedig védelmet nyújt a sivatag forró homokja ellen.

A nagy és szívós tevéket a sivatag hajóinak is nevezik. Ezek az állatok nagyon szokatlan módon alkalmazkodtak a sivatagi élethez. Sivatagi tövisekkel táplálkoznak, nagy mennyiségű zsírt raktároznak el púpjukban, majd a sivatagban utazva sokáig elbírják anélkül, hogy ennének vagy innának semmit. Az emberek házasították a tevéket, hogy utazhassanak rajtuk, és nagy és nehéz poggyászt szállítsanak.

A sivatagokban található **oázisokat** — kis területeket, ahol a talajvíz közel van a felszínhez (45.4. ábra). Az ilyen helyeken nagyszámú különböző növény él. Most az oázisokban főleg kultúrnövényeket lehet látni, mert az emberek már régen letelepedtek a vízforrások közelében. Itt nőnek mirtuszok, leanderek, nyárfák, akáciák, homoktövisek és különféle pálmafák.

Ukrajna sivatagainak növény- és állatvilága

Ukrajnai sivatagaiban (melyek az éghajlati viszonyok szerint valójában félsivatagok) változatosabb az állat- és növényvilág. A növények között megtalálható a kakukkfű, az egynyári marsall-üröm, a rövidfejű imola, a dnyeperi bakszakáll, a varádics, az ernyős hölgyalm, a közönséges cickafark, a parti fűz stb. Ezeknek a növényeknek hosszú gyökerei vannak, amelyek lehetővé teszik számukra, hogy kivonják a nedvességet a talajból.

Az állatvilágot elsősorban a gerinctelenek képviselik: különféle rovarok, százlábúak, pókok. Vannak itt nyulak, rókák és farkasok is. Rajtuk kívül — a közönséges ugróegér (45.5. ábra) és a homokpatkány. Különlegesek, mert megtanultak odút ásni a homokos talajban.



45.4. ábra. Az oázis — az élet helye a sivatagban



45.5. ábra. A közönséges ugróegér, vagy háromujjú földi nyúl — az Oleskivi-homok lakója



A sivatagok bonyolult éghajlata ellenére lenyűgöző az ottani élőlények ellenálló képessége és alkalmazkodóképessége.



1. Hogyan alkalmazkodtak a sivatagi növények az életkörülményekhez?
2. Hogyan alkalmazkodtak az életkörülményekhez a sivatagi állatok?
3. Mik az oázisok?



INFORMÁCIÓKERESÉSI FELADATOK

1. Készítsetek kiselőadást a száraz területeken használt ősi és modern eszközökről, amelyek kondenzáció útján vonják ki a vizet a levegőből.
2. Készítsetek jelentést a sivatagon keresztüli utazásokról. Milyen nehézségeket kell leküzdeniük az utazóknak?
3. Készítsetek kiselőadást a dűnékről és a sivatagok közelében lévő városok dűneinvázió elleni védelmének módjairól.



MEGBESZÉLÉS CSOPORTOKBAN

1. Beszéljétek meg, milyen körülmények között megy végbe az erdőssztyepp vagy sztyepp sivataggá való átalakulása.



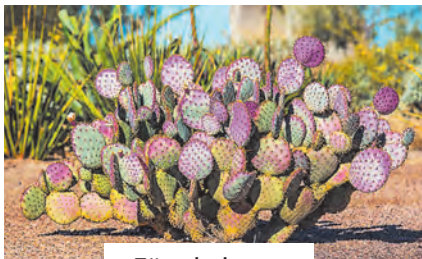
2. A déli régiók lakói még a legintenzívebb hőségben is vastag szövetből készült ruhát viselnek, és forró italokat isznak (tea és mások). Ettől nem lesz melegük? Mivel magyarázható ez?



3. Hogyan keletkeznek délibábok a sivatagban? Meg lehet különböztetni a délibábot a valódi tárgytól a sivatagban?
4. Lehetséges növényeket termesztani a sivatagban? Hogyan magyarázható az oázisok jelenléte a sivatagokban?
5. Elemezték a sivatagi lakók fényképeit. Beszéljétek meg, hogyan alkalmazkodtak az ilyen körülmények között való élethez.



Saxaul



Fügekaktusz



Teve



HOSSZÚTÁVÚ PROJEKT

Ivóvíz előállítása a vízgőz kondenzációja által

Beszéljétek meg a felnőttekkel annak a készüléknek a modelljét, amely a levegőből vízgőz kondenzálásával vizet lehet előállítani.

A felnőttek segítségével állítsatok össze egy ilyen modellt, és próbáljátok ki.

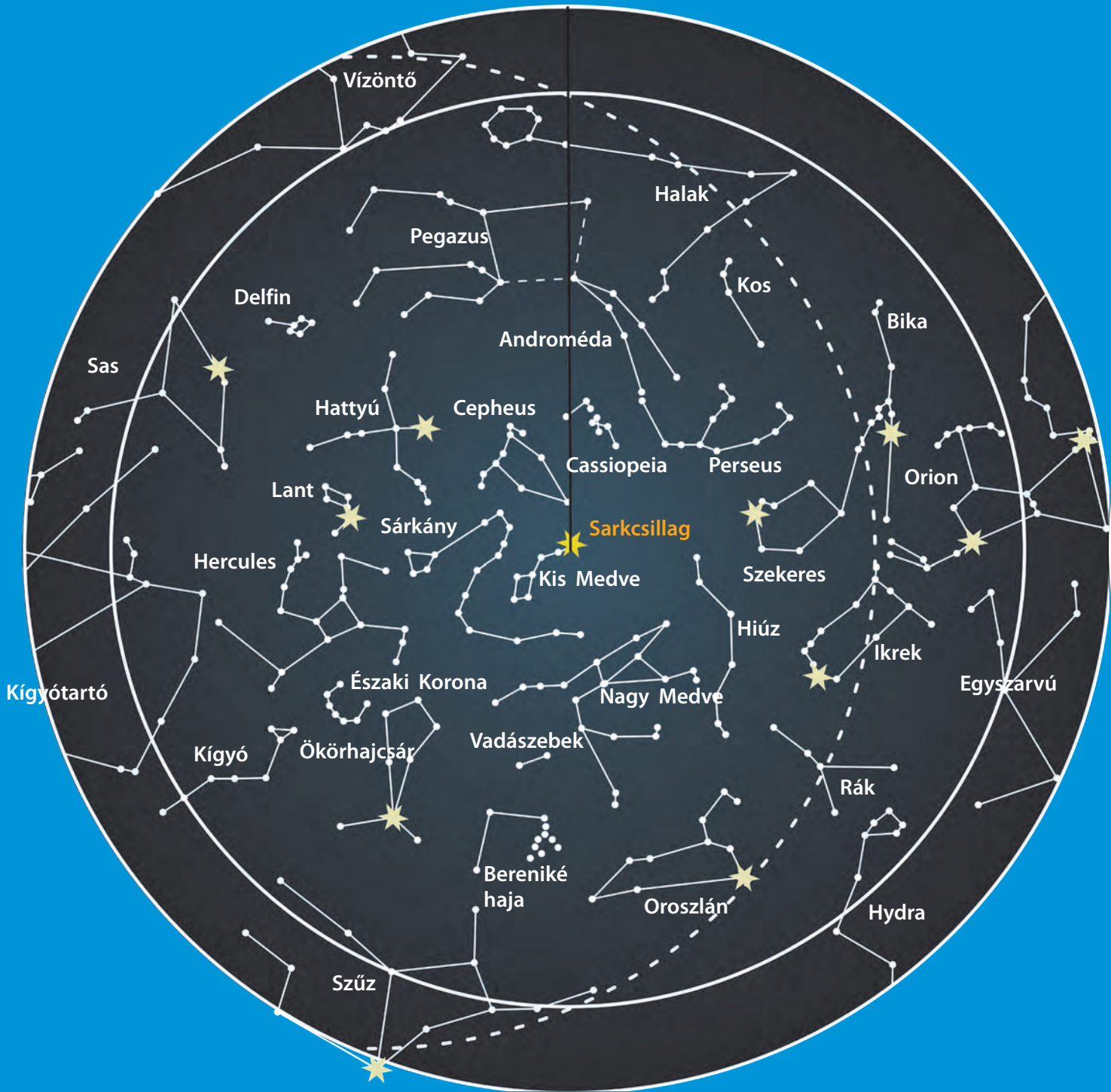
Értékeljétek ennek a készüléknek a hatékonyságát: elegendő-e a kapott víz ahhoz, hogy Ti vagy családotok ihasson és főzhessen belőle.

Vonjatok le következtéseket egy ilyen készülék használatának lehetőségéről.

Készítsetek jelentést, amelyben beszámoltok a kísérlet előkészítéséről és végrehajtásáról, valamint annak eredményeiről.



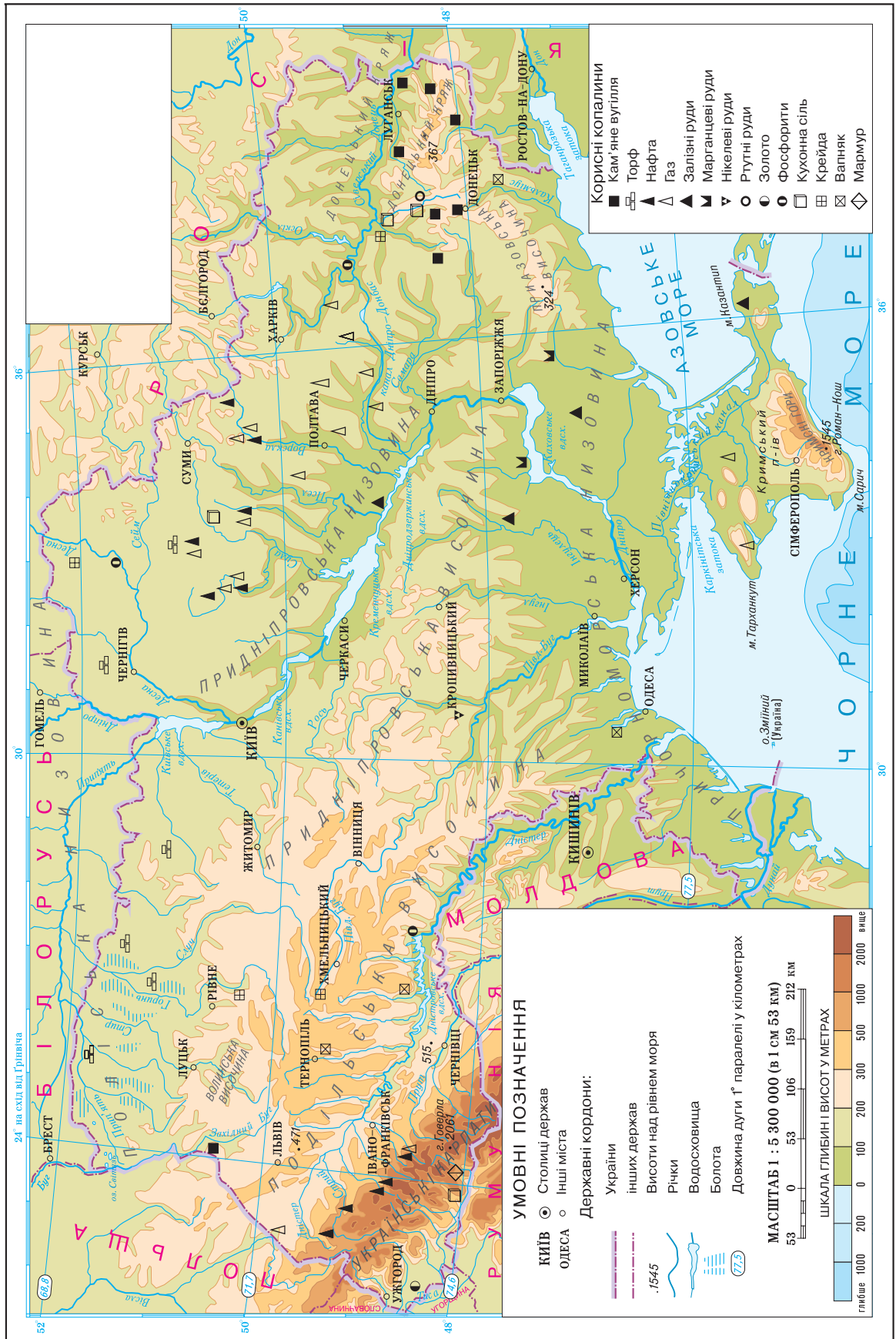
1. melléklet. Az égbolt térképe. Az Északi égbolt-félteke



A Déli égbolt-félteke



2. melléklet. Ukrajna ásványkincsei



3. melléklet. A világ erdőterületei

Ukrán erdők

Ukrajnában a legnagyobb erdők a Kárpátokban és a Poliszján találhatók

Tajga

Ezek az északi félteke mérsékelt és részben szubarktikus övezetének fenyves erdői (4 millió km²). Ezek az erdők főleg Szibériában és Kanadában találhatók

Az Amazonas esőerdői (hileák vagy amazóniai dzsungel)

A világ legnagyobb trópusi erdeje (5,5 millió km²), az összes trópusi erdő egyharmadát teszi ki

Szumátra trópusi esőerdői

Ezek az örökzöld trópusi esőerdők 25 ezer km²-en húzódnak

Kongói trópusi erdők

PA Kongó folyó mentén, hat afrikai állam területén található. Ezen erdők területe közel 1 millió km²

Valdiviai erdők

Ezek a mérsékelt égövi örökzöld vegyes erdők, amelyek területe 250 000 km²

Ausztrália keleti partvidékének esőerdői

Az UNESCO Világörökség része, nagyon gazdag növény- és állatvilággal. 500 km hosszan húzódnak a Nagy Vízugyűjtő gerincén, és körülbelül 4000 km² területet foglalnak el.²



4. melléklet. Ukrajna Vörös Könyve



Hivatalos állami dokumentum, amely tartalmazza az Ukrainán belüli ritka, sérülékeny és veszélyeztetett állat- és növényfajok listáját, valamint általános információkat e fajok jelenlegi állapotáról és a megőrzésükre irányuló intézkedésekről



Boldogasszony papucs

A cikádok vagy orchideák (*Orchidaceae*) családjába tartozó növény. Ukrainában a Kárpátokban, Előkárpátokban, Roztoccsán, Opillyán, Poliszján, erdőssztyeppén, hegyvidéki Krímen fordul elő.



Foltos szalamandra

A farkos kétéltűek egyik faja. Egyéb elnevezései: esőcsepp, tűzgyík, jascsur, sziszak, kacsur. Ukrajna területén Kárpátalja, Ivano-Frankivszk és Csernyivci megyékben fordul elő, ahol a Kárpátok bükk- és lucfenyőiben él, réteken és erdőszéleken is előfordulhat



Kárpáti orgona, vagy jósika orgonañ

Az olajfafélék (*Oleaceae*) családjába tartozó reliktum növény. Ukrainában az Ukrán Kárpátok nyugati részén terjedt el: az Ung, Latorca, Nagyág, Sztrij folyók medencéinek felső részein, 400–750 m tengerszint feletti magasságban.



Nagy ugróegér

Az ugróegérfélék (*Dipodidae*) családjába tartozó rágcsáló. Ukrainában elsősorban a déli, középső és keleti régiókban — Mikolajiv, Herszon, Zaporizzsja, Kijev, Dnyipropetrovszk, Cserkaszi, Csernyihiv, Luhanszk, Harkov, Szumi és Donyeck megyékben, valamint a Krím-félszigeten terjedt el.



Keskeny levelű árvalányhaj

Ritka évelő növény a perjefélék (*Poaceae*) családból. Ukrainában sztyeppi és erdő-sztyeppi területeken, a hegyvidéki Krímen- fordul elő, nagyon ritkán — a Podólián



Györgyfü

A fenyőmohafélék (Huperziaceae) családjába tartozó évelő lágyszárú, örökzöld, árnyéktűrő növény. Ukrajnában gyakori az Ukrán Kárpátokban, Poliszján, Roztoccsán, az erdőssztyeppi övezet északi részén.



Füles sün

A sündisznófélék (Erinaceidae) családjába tartozó emlős, Ukrajna sztyepei sávjának lakója (Donyeck és Luhanszk megyék déli része)



Tavaszi hérics

Mérgező évelő növény, gyógynövényként is használható. Ukrajnában gyakori az erdőssztyeppi és a sztyeppi régiókban, a Krím jajláin. Alkalmanként előfordul Opillya, Voliny és Dél-Polisszja sztyepei lejtőin



Buglyos szegfű

A szegfűfélék (Caryophyllaceae) családjába tartozó évelő növény. Ukrajnában nagyon ritkán fordul elő, csak a Kárpátok felső erdőssávjain (Csivcsin-hegység)



Havasi nyúl

A nyúlfélék család (Leporidae) képviselője. Ukrajnában ritka állat, gyakori az északi megyék északi részén — az ukrán Poliszján



Barna medve

A medvefélék (Ursidae) családjába tartozó ragadozó emlős. A világ egyik legnagyobb szárazföldi ragadozója, Ukrajnában pedig a legnagyobb ragadozó. A Kárpátokban fordul elő, ahol a Kárpáti Bioszféra Rezervátum munkatársai szerint 2005 őszén mintegy 200 ilyen állatot számoltak meg. Csernyihiv és Szumi megyék északi részén is előfordulhat, de Ukrajna területén a Kárpátokon kívül nincs állandó populációja.

5. melléklet. A Föld hegységrendszerei

Kárpátok

8 ország területén helyezkedik el. A legmagasabb pontja a szlovákiai Gerlachfalvi-csúcs (2655 m). Az ukrán Kárpátok átlagos magassága — 1000 m

Alpok

Európa legmagasabb és leghosszabb hegylánca. A teljes hossza 1200 km. Legmagasabb pontja a Mont Blanc (4810 m), Franciaország és Olaszország határán

Amerikai Kordillerák

A Föld leghosszabb hegységrendszere. Több mint 18 000 km hosszan húzódik Észak- és Dél-Amerika nyugati határain. Észak-Amerika legmagasabb pontja a Denali (6194 m). Több mint 80 aktív vulkán található itt

Krími-hegység

Hossza körülbelül 160 km, szélessége 50 km. A legmagasabb pontja — a Roman-Kos (1545 m)

Urál-hegység

A mintegy 2000 km hosszú és 1895 m magas hegységrendszer Európa és Ázsia határa.

Himalája

Dél-Ázsiában található. Ez a Föld legmagasabb hegységrendszere. A bolygó legmagasabb pontja a Himalájában található — a Mount Everest vagy Dzsomolungma (8848 m).

Kaukázus-hegység

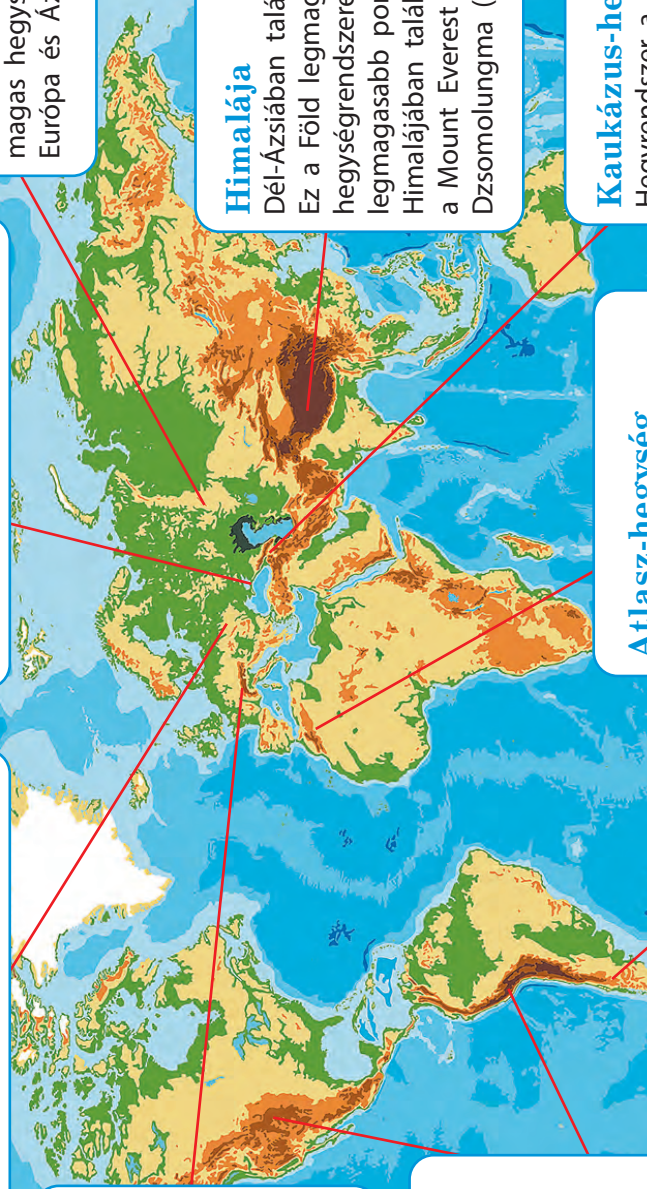
Hegységrendszer a Fekete- és a Kaszpi-tenger között. Ez a határ Európa és Ázsia között. A leghíresebb csúcok az Elbrusz (5642 m), a Kazbek (5033 m) és az Ararát (5165 m).

Atlasz-hegység

Hegységrendszer Afrika északnyugati részén, körülbelül 2500 km hosszú, legmagasabb pontja — a Toubkal (4167 m). Elválasztják a Földközi-tenger és az Atlanti-óceán partjait a Szahara-sivatagtól

Andok, Kordillerák

A leghosszabb (kb. 7000 km) és az egyik legmagasabb hegységrendszer a Földön. A Kordillerák rendszer déli része. A legmagasabb hegye — az Aconcagua, 6962 m



6. melléklet. A Föld sivatagjai

Szahara

A Föld leghíresebb és legnagyobb forró sivataga, Észak-Afrikában található, területe 9,2 millió km². A mai napig folyamatosan terjeszkedik. Itt forgatták a Tatoonine bolygóról készült felvételeket a híres „Csillagok háborúja” sorozatból

Owyhee-sivatag

Az USA leghíresebb sivataga, Nevada államban található

Kara-kum és Kizil-kum

Homoksvatagok Türkmenisztán, Kazahsztán és Üzbegisztán területén

Góbi

Mongolból lefordítva úgy hangzik, mint «víztelen hely». Területe 1,3 millió km². Közép-Ázsiában, Mongólia és Kína területén található

Atacama

A világ egyik legszárazabb vidéke. Az utóbbi 400 évben nem figyeltek meg itt számottevő csapadékot. Egyes régiókban esőt soha nem láttak

Antarktiszi-sivatag

A Föld legnagyobb lakatlan helye, területe 14,2 millió km². Ez a leghidegebb hely a bolygón: a hőmérséklet télen eléri a -70 °C-ot, nyáron a -30 °C-ot

Arab-sivatag

Szinte az egész Arab-félszigetet elfoglalja, területe 2,3 millió km². Itt van a Föld egyik legszegényebb növény- és állatvilága az extrém hőmérsékletek miatt: nappal +56 °C-tól éjszaka -12 °C-ig

Namib-sivatag

A Föld legősibb sivataga Afrika délnyugati részén

Anyagcsere — a tápanyagok és energia környezetből történő felvételének és átalakulásának folyamata.

Anyagok — anyagok vagy vegyületeik, amelyekből testek vagy tárgyak készülnek.

Apály — a tengerek és óceánok vízszintjének csökkenése a Hold és a Nap hatása következtében.

Atomok — az anyag legkisebb kémiaiilag oszthatatlan részecskéi, amelyek atommagból és elektronokból állnak.

Ásványkincsek — ásványok és kőzetek, amelyeket az emberek tevékenységeik során felhasználnak.

Baktériumok — mikroszkopikus egysejtű élő szervezetek.

Biológia — élő szervezeteket vizsgáló tudomány.

Citoplazma — a sejtek folyékony környezete, amelyben folyamatok zajlanak és mozognak az organelleumok.

Dagály — a tengerek és óceánok vízszintjének emelkedése a Hold és a Nap hatása miatt.

Déliáb — a fénysugarak visszaverődésének és átalakulásának jelenségei különböző léghőmérsékletű légköri rétegekben.

Délkörök — feltételes vonalak a földgömbön és a térképen; a Föld két pólusát összekötő legrövidebb vonalak.

Egyenlítő — feltételes vonal, amely a Földet két féltékére osztja; a Föld kerületének legnagyobb hossza.

Egysejtűek — olyan szervezet, amelynek teste csak egy sejtből áll.

Elektromos generátor — olyan eszköz, amelyben egy fémrúd (tengely) nagy sebességgel forog, aminek következtében elektromos áram keletkezik.

Élőlények — élő természet testei, amelyekre a szaporodás, a növekedés

és fejlődés, az anyagcsere, a légzés és a táplálkozás jellemző.

Fény — az egyik ember által látható energiafajta.

Fizika — a természetben előforduló jelenségeket vizsgáló tudomány, beleértve a mozgást, elektromosságot, mágnességet, fényt stb.

Fokháló — feltételes vonalak (délkörök és szélességi körök) rendszere földrajzi térképeken és földgömbökön.

Fotoszintézis — a növényekben lévő víz és szén-dioxid átalakulása tápanyaggá és oxigénné a napfény hatására.

Földi tengely — képzeletbeli vonal, amely körül a Föld forog; 66°33-os szöget zár be a Föld Nap körüli keringési pályájával.

Földkéreg — a Föld felső szilárd rétege.

Földrajz (geográfia) — a Földet vizsgáló tudomány: természet, népesség, emberi gazdasági tevékenység, ember és természet kölcsönhatása.

Földrengés — földalatti lökeshullámok, amely a földfelszín egy részének hullámozásával jár együtt.

Gezírek — források, amelyek időnként forró vizet és gőzt bocsátanak ki.

Genetika — az élőlények örökletes tulajdonságainak tárolásával és továbbításával foglalkozó tudomány.

Glóbusz — Föld háromdimenziós modellje.

Hidegvérű állatok — állatok, amelyek nem képesek állandó testhőmérsékletet fenntartani.

Humusz, vagy televény, — a talaj szerves összetevője, amely az élőlények maradványainak és létfontosságú tevékenység-termékeinek lebomlása eredményeként jön létre.

Ingerlékenység — a szervezetek környezeti hatásokra való reagálási képessége.

Kémia — az anyagokat és azok átalakulásait vizsgáló tudomány.

Keringési pálya — egy test térbeli mozgásának pályája egy másik test körül.

Kloroplasztiszok — növényi sejtek zöld organellumai, amelyekben a fotoszintézis végbemegy.

Lélegzés — az a folyamat, amely biztosítja az oxigén felszívódását a levegőből az élőlények által, felhasználását az élőlények életfolyamataiban és a szén-dioxid eltávolítását.

Litoszféra — a földkéreg a földköpeny felső részével együtt.

Magassági öveződés — a természeti övezetek változása a hegylábaktól a csúcsok felé.

Melegvérű állatok — állatok, amelyek a környezet hőmérsékletétől függetlenül képesek állandó testhőmérsékletet fenntartani.

Mitokondrium — organellum, amely a tápanyagokat és az oxigént a szervezet szükségleteihez szükséges energiává alakítja.

Molekula — az anyag legkisebb részecskéje, amely meghatározza annak kémiai és fizikai tulajdonságait.

Napéjegylenlőség — teljes nap, amikor a nappal egyenlő az éjszakával (szeptember 23. és március 21.).

Naprendszer — nagy és kis objektumok halmaza, amelyek bizonyos pályákon a Nap körül keringenek.

Organella — a sejtnak egy bizonyos szerepet betöltő része.

Sejt — a test legkisebb funkcionális része.

Sejtmag — eukarióta sejtekben jelenlévő, örökletes információkat tartalmazó organellum.

Sivatag — száraz éghajlatú, gyér

növényzetű vagy növényhiányos te-reptípus.

Szaporodás — a szervezetek azon képessége, hogy hasonló szervezeteket szaporítsanak.

Szervrendszer — közös szerepet ellátó szervek összessége.

Szélességi körök — az egyenlítővel párhuzamos feltételes vonalak a földgömbön és térképen.

Talaj — a föld felső laza termékeny rétege, amelyben növények nőnek és állatok élnek.

Talajerózió — a talajtakaró vagy a kőzetek vízáramlás, szél, jég stb. általi rombolódása

Táplálás — az élethez szükséges szerves és szervetlen anyagok kinyerése a környezetből az élőlények által.

Tejút, vagy Sófuvarozók Útja, — galaxis, amelyhez a Naprendszer tartozik.

Természeti övezetek — a Föld nagy komplexumai, amelyek egy bizonyos éghajlat (nedvesség és hő aránya) hatására alakulnak ki.

Természetrájk — a természetvilágról szóló tudomány.

Testtömeg — egy test vagy részecske egyik fő tulajdonsága; jellemzi, hogy mekkora erőfeszítést kell tenni a test sebességének megváltoztatásához vagy helyzetéből való elmozdításához.

Többsejtű szervezet — olyan szervezet, amelynek teste nagyszámú sejtből áll.

Trágyafélék — növények táplálására és a talaj termékenységének javítására használt vegyületek.

Ukrajna Vörös Könyve — természetvédelmi dokumentum, amely felsorolja a ritka és veszélyeztetett élőlényfajokat.

Világegyetem — minden kozmikus objektum és a köztük lévő tér.

Tárgymutató

Anyagcsere 2
Anyagok 13
Anyagok halmazállapota 12
Apály 75
Aszteroida-öv 51
Aszteroidák 51
Atomok 10
Állatöv 94
Ásványkincsek 83

Baktériumok 26
Biológia 9
Bioszféra rezervátumok 115
Bolidok 92

Citoplazma 23
Csillagászat 9

Dagály 75
Déliab 156
Délkör 80

Egyenlítő 68
Egysejtű szervezet 2
Eklektikus akkumulátor 16
Elektromos generátor 16
Energia 14
Erdőssztyep 121
Erdőszintek 106
Erőművek 17
Égbolt 93

Fény 47
Fizika 9
Fokháló 80
Fogyatkozás 73
Fotoszintézis 111
Földi tengely 70

Földkéreg 68
Földköpeny 68
Földrajz (geográfia) 8
Földrajzi koordináták 81
Földrengés 139

Gabonanövények 122
Gejzírek 138
Genetika 35
Génmódosított szervezetek 129
Glóbusz 68
Gombák 27
Gravitáció 54

Hidegvérű állatok 29
Holdfázisok 72
Humusz, vagy televény 125

Idő 97
Ingerlékenység 22
Iránytű 78

Keringési pálya 50
Kettős csillag 44
Kémiai elemek 11
Kémia 9
Kloroplasztiszok 23
Környezeti tényezők 36

Lélegzés 22
Litoszféra 68

Magassági öveződés 149
Mágnesek 77
Megújuló energiaforrások 18
Melegvérű állatok 29
Meteorit 92
Mezőgazdasági növények 122

Mitokondrium 23
Molekula 11
Napéjegylenlőség 71
Naprendszer 50
Naptár 98
Nemzetközi Űrállomás (ISS) 61

Oázis 159
Organella 23
Őszi növények 123

Rétek 121

Sejt 23
Sejtmag 23
Sivatag 156
Spektrum 49
Szaporodás 34
Szervezetek 22
Szervrendszer 31

Szélességi körök 80
Szteppék 120
Talaj 125
Talajerózió 126
Táplálás22
Tejút, vagy Sófuvarozók Útja 44
Természeti övezetek 120, 148
Természetráz 8
Természettudományok 8
Természetvédelmi területek 115
Test tömege 54
Többsejtű szervezetek 24
Trágyafélék 126

Ukrajna Vörös Könyve 109

Üstökösök 52

Vegyületek 12
Világegyetem 44



Információk a tankönyv használatáról

№	A tanuló vezeték- és keresztnéve	Tanév	Tankönyv állapota	
			az év elején	az év végén
1				
2				
3				
4				
5				

Навчальне видання

ГРИГОРОВИЧ Олексій Владиславович
БОЛОТІНА Юлія Володимирівна
РОМАНОВ Максим Вячеславович

ДОВКІЛЛЯ

**Підручник інтегрованого курсу для 5 класу
з навчанням угорською мовою
закладів загальної середньої освіти**

Рекомендовано Міністерством освіти і науки України

**Переклад з української мови
Перекладач Тібор Йосипович Іжак
Угорською мовою**

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

Підручник відповідає Державним санітарним нормам і правилам
«Гігієнічні вимоги до друкованої продукції для дітей».

Редактор *М. В. Короденко*. Технічний редактор *О. В. Христенко*
Художнє оформлення *В. І. Труфена, Т. В. Задорожної*.
Комп'ютерна верстка *О. О. Тарантіна*. Коректор *Т. Й. Іжак*.

Формат 84×108/16. Папір офсетний. Гарнітура Шкільна.
Друк офсетний. Ум. друк. арк. 18,48. Обл.-вид. арк. 17,22.
Наклад 178 пр. Зам. № 23-12-1102.

ТОВ Видавництво «Атлант»

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 7928 від 08.09.2023.
Адреса редакції: 02095, м. Київ, вул. Княжий Затон, 9а, офіс 369.
E-mail: atlant_publishing@ukr.net.

Віддруковано у ТОВ «ПЕТ», вул. Максиміліанівська, 17, м. Харків, 61024.
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи серія ДК № 6847 від 19.07.2019.