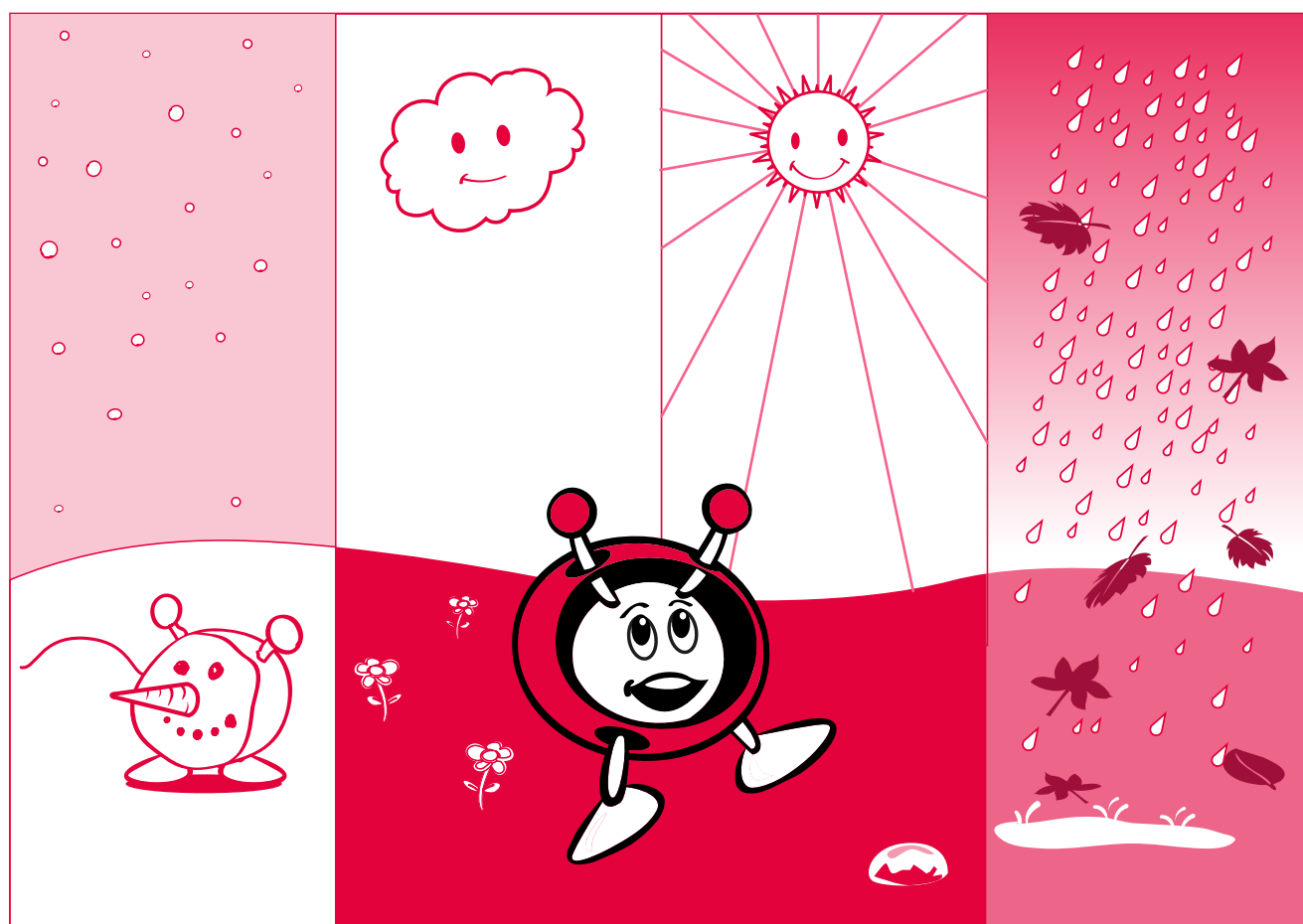
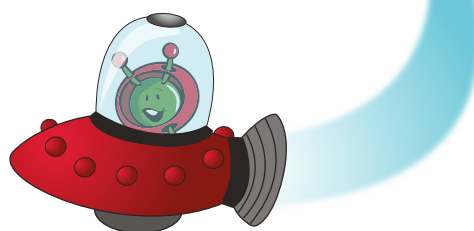


Tanítsunk a világgűrrel!

→ EGY ÉV A FÖLDÖN

Az évszakok körforgása





Alapadatok	3. oldal
A tevékenységek áttekintése	4. oldal
Bevezetés	5. oldal
1. tevékenység: A négy évszak színei	6. oldal
2. tevékenység: Miért vannak évszakok a Földön?	7. oldal
Tanulói munkalapok	10. oldal
Linkek	18. oldal
Melléklet	19. oldal

Tanítsunk a világűrrel! – Egy év a földön | PR45
www.esa.int/education

The ESA Education Office welcomes feedback and comments
teachers@esa.int

Az Európai Űrügynökség oktatási programja az Európai Űrügynökség Oktatási Erőforrás Iroda (ESERO) Hollandiával és Portugáliával együttműködésben.
Szerzői jogok © Európai Űrügynökség 2018



→ EGY ÉV A FÖLDÖN

Az évszakok körforgása

Alapadatok

Tantárgy: földrajz, természettudományok

Korosztály: 8–12 év

Nehézségi fok: könnyű-közepes

Tanítási idő: 90 perc

Költség: közepes (10–30 euró)

Helyszín: tanterem

Eszközök: barkácsanyagok, számítógép, internet

Kulcsszavak: földmegfigyelés, évszakok, éghajlat, növényzet, földrajz, természettudományok

Rövid ismertetés

A tevékenység célja, hogy bővítse a tanulók évszakokkal kapcsolatos ismereteit, és az évszakok váltakozását előidéző alapvető folyamatokra összpontosít. A tananyag részekre van osztva, ezáltal lehetővé teszi a tartalom fokozatos feldolgozását. A témát egy általános beszélgetéssel vezetjük be az évszakokról, az év folyamán változó színeket vizsgálva. Ezt egy gyakorlati tevékenység követi, amelynek célja, hogy a tanulók megértsék a Nap-Föld rendszer évszakokra gyakorolt hatását.

Tanulási célok

- Megértjük, hogy egyes fák az évszakok változása miatt az év különböző időszakaiban másképp néznek ki.
- Megtudjuk, hogy az évszakok változása az űrből is látható.
- Megértjük a Nap és a Föld mozgása közötti kapcsolatot, valamint a nappalok és éjszakák váltakozására gyakorolt hatását.
- Megértjük, miért vannak évszakok a Földön.
- Megértjük, hogy a Nap hogyan hat az évszakokra.
- Képeket elemzünk, és fontos információkat keresünk rajtuk.
- Gyakoroljuk a csapatmunkát és következtetéseink megosztását a többiekkel.



→ A tevékenységek áttekintése

tevékenység	cím	leírás	eredmény	előkövetelmény	időtartam
1	A négy évszak színei	A tanulók hozzárendelik az évszakokat először egy fáról készült fényképekhez, majd műholdfelvételekhez.	Megismerkednek a négy évszakkal és azok fákra gyakorolt hatásaival, illetve megfigyelik a Föld színeinek változását az északi féltekén.	nincs	30 perc
2	Miért vannak évszakok a Földön?	A tanulók egy kísérlet segítségével tanulmányozzák a Föld és a Nap kapcsolatát, és erre vonatkozó kérdésekre válaszolnak.	Megértik, hogyan befolyásolja a Nap az évszakok változását.	nincs	60 perc

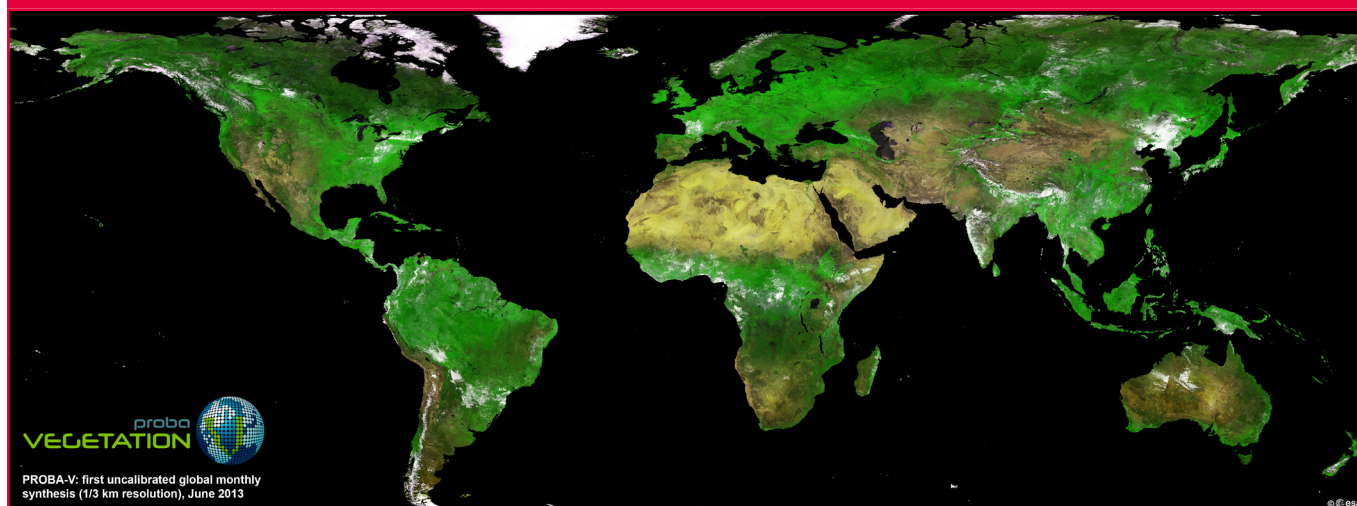
→ Bevezetés

A Földnek 365 napra, azaz egy évre van szüksége ahhoz, hogy megkerülje a Napot. Ez idő alatt látható és érezhető változások mennek végbe, például a nappalok rövidülnek vagy hosszabbakká válnak, a hőmérséklet nő vagy csökken, és a minket körülvevő természet színei is változnak. A Földön az időjárási viszonyoknak ezeket az ismétlődő ciklusait évszakoknak nevezzük.

A növények életciklusának változásai gyakran kapcsolódnak az évszakokhoz – például a levelek és a virágok tavasszal kihajtanak, ősszel pedig a levelek lehullanak. Ha megfigyeljük a növényi életciklusok évszaki eseményeinek időzítését, könnyebben megérthetjük az időjárási és éghajlati mintákat.

A földmegfigyelő műholdak az űrből is nyomon tudják követni az évszakokhoz kapcsolódó változásokat. Az európai Sentinel-3-hoz hasonló műholdak műszerei képesek mérni a növények klorofilltartalmának változását az óceánokban és a szárazföldön egyaránt. A földfelszín által kibocsátott sugárzást szintén mérni tudják, amiből kiderül, hogyan változik a szárazföld hőmérséklete az év folyamán. Ezen kívül a műholdas adatok annak megfigyelésére is felhasználhatók, hogyan változik a növényzet egészségi állapota és színe az év során. Az Európai Űrügynökség egyik, a növényzet megfigyelésére szakosodott műholdja a Proba-V nevű miniszatellit, amely a bolygó növényzetének növekedését követi nyomon globálisan.

1. ábra



↑ A Proba-V miniszatellit első globális térképe.

→ 1.tevékenység: A négy évszak színei

A tevékenység során a tanulók először az év különböző időszakaiban a Földön készült fényképeket, majd műholdfelvételeket tanulmányoznak.

Eszközök

- kinyomtatott munkalap minden tanulónak

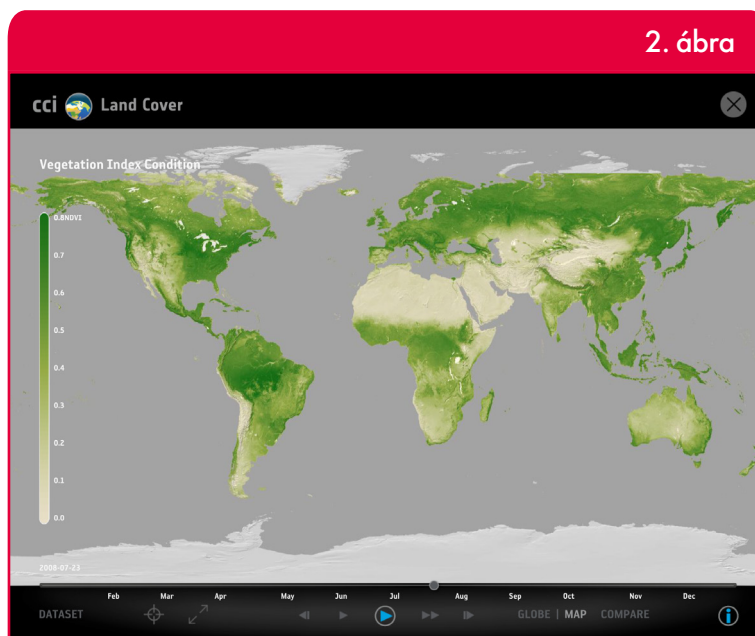
Gyakorlat

Ezt a tevékenységet a tanulók az osztállyal közös beszélgetés keretében vagy a munkalapjaikon önállóan dolgozva is elvégezhetik. A fáról készült képeket és a műholdképeket (a Mellékletben) kinyomtathatjuk, és kioszthatjuk a tanulónak. A műholdképek forrása az EO Browser nevű online alkalmazás, ahol további képek közül válogathatunk (lásd a Linkek részt).

1 – Kérdezzük meg a tanulókat, mi a különbség a fáról készült képek között. A tanulók utalhatnak magára a fára vagy annak környezetére is. A hangsúly a kép színein legyen, és azon, hogy vannak-e levelek a fán. Beszéljük meg, hogy az egyes képek az év mely szakában készültek. A helyes sorrend: 2-4-1-3. Hogy a tanulók könnyebben kapcsolják a témát a mindennapi életükhöz, beszélgessünk arról, milyen ruhát viselnének, ha a fa mellett állnának. Ha látunk fát a tanteremből, összehasonlíthatjuk a négy képpel, és kiválaszthatjuk, melyikhez hasonlít leginkább.

2 – A tanulók nézzék meg a műholdképeket, és beszéljük meg, hogy az év mely szakában készültek. Kapcsolódjanak ahhoz, amit az 1. részben megtudtak a fáról. A helyes sorrend: 4-1-3-2. Arra a következtetésre kell jutniuk, hogy a fák képein látható színek a műholdfelvételeken is megjelennek, és hogy az űrből is megfigyelhető az évszakok változása.

Az idősebb tanulók a vegetációs indexet mutató műholdas adatok alapján azt is megfigyelhetik, hogyan változnak a színek és a növények egészsége globálisan az év különböző időszakaiban. A tudósok ezzel a mutatóval számszerűsítik a zöld levelű növényzet koncentrációját világszerte. Ezt a földfelszínről az űrbe visszavert fény hullámhosszának és intenzitásának mérésével végzik. A 2. ábrához hasonló térképek alapján a tanulóknak fel kell ismerniük, hogy az északi és a déli féltekén az évszakok ellentétesek, illetve hogy az Egyenlítőnél és a sarkvidékeknél vannak olyan területek, ahol a szélsőséges éghajlati viszonyok miatt nincs vagy nagyon kevés a növényzet.



↑ Vegetációs index nyáron az északi féltekén, a Climate from Space alkalmazásból (lásd a Linkek részt). A fehér szín a növényzet nélküli, a sötétzöld pedig a nagy növénytűrségű területeket jelöli.

3 – A tanulóknak előzetes ismereteik alapján meg kell tudniuk nevezni tavasszal nyíló virágokat és télen lombjukat veszítő növényeket. Az évszakok változásához kapcsolódik még a napok hosszának vagy a napfényes órák számának változása, valamint az időjárási viszonyok, például a csapadék vagy a hőmérséklet változása is. A következő tevékenység bevezetéseként megkérdezhetjük a tanulókat, hogy szerintük miért történnek ezek a változások.



→ 2. tevékenység: Miért vannak évszakok a Földön?

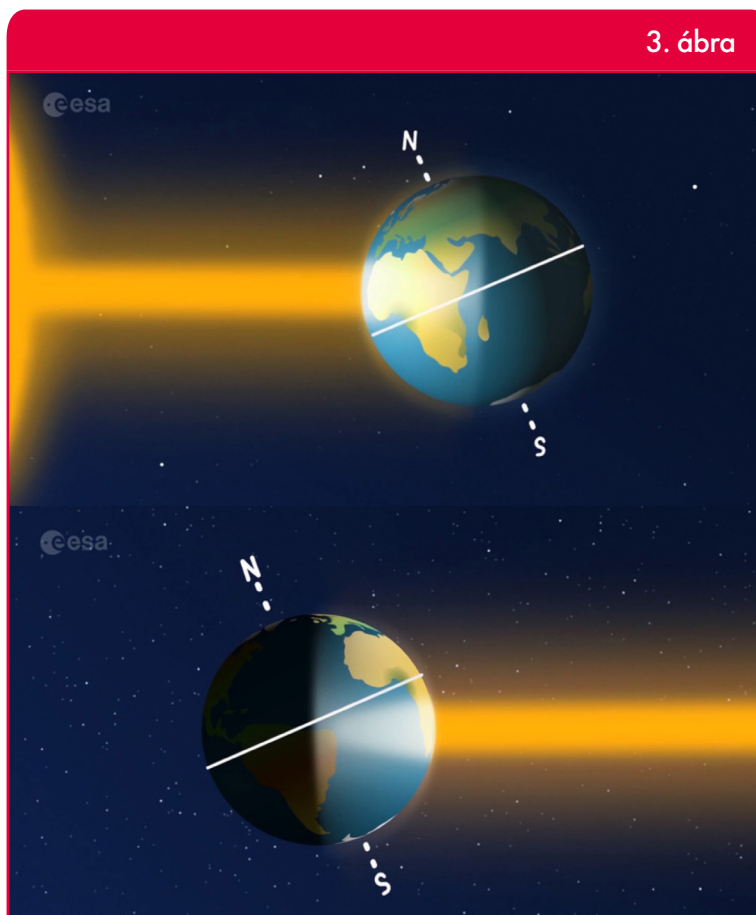
A tevékenység során a tanulók egy általuk készített Föld-Nap modell segítségével keresik a választ arra a kérdésre, hogy miért vannak a Földön évszakok. Megtanulják, hogy a Föld nyugatról keletre (az óramutató járásával ellentétesen) forog a tengelye körül, melynek ferdesége okozza az évszakok változását.

Háttérismeretek

A Föld egy év alatt kerüli meg a Napot, és egy nap alatt fordul meg a forgástengelye körül. Ez a tengely a Föld Nap körüli pályájának irányához képest 23,5 fokban megdől. Ahogy a Föld a Nap körül kering, a tengelye mindig ugyanabba az irányba mutat. Amikor az Északi-sark a Nap felé néz, az északi félteke országában nyár van (3. ábra, fent).

Amikor az Északi-sark a Nappal ellentétes irányba néz, ezekben az országokban tél van (3. ábra, lent). Az Egyenlítőtől délre, a déli féltekén az évszakok ezzel éppen ellentétesen alakulnak. Az évszakok tehát a Föld tengelyferdesége miatt alakultak ki.

Nyáron az északi félteke több közvetlen napfényt kap, mint az év bármely más időszakában. Nyáron a Nap magasabban jelenik meg a horizont felett, emiatt a napsugarak közvetlenebbül érik a földet, és hatékonyabban melegítik azt.



↑ Nyár (fent) és tél (lent) az északi féltekén, Paxi évszakokról szóló animációjából (lásd a Linkek részt).

Télen a Nap alacsony állásszöge miatt a talajt érő napsugarak nagyobb területen szóródnak szét, így a beérkező fény közvetettebb és kisebb intenzitású. Ezért a nappalok hidegebbek lesznek.



Eszközök

- polisztirol gömb (kb. 10 cm átmérőjű)
- toll
- kisméretű magyar zászló
- hurkapálca
- 2 db A4-es lap
- ragasztószalag
- körző
- elemlámpa
- földgömb (opcionális)

Gyakorlata

Bevezetésként megkérdezhetjük a tanulókat, hogy mikor szoktak lefeküdni aludni. Nyáron ugyanakkor, mint télen? Nehezebben alszanak el nyáron, amikor kint még világos van? Vezessük rá őket arra a megállapításra, hogy nyáron hosszabbak a nappalok, mint télen.

A gyakorlat részletes útmutatóját a tanulói munkalap tartalmazza.

A – Építsünk Nap-Föld modellt!

A tanulók csoportokban dolgozva töltsék ki a munkalap A. részét. Adjunk minden csoportnak egy polisztirol gömböt, koktélpálcikákat és egy tollat. Magyarazzuk el, hogy a meridiánok képzeletbeli vonalak, az egyenlítő pedig szintén egy elképzelt vízszintes vonal, amely az Északi- és a Déli-sarktól egyenlő távolságra, a Földgolyó közepén fut körbe. A Föld tengelye is egy képzeletbeli vonal, amely a Föld középpontján áthaladva összeköti az Északi- és a Déli-sarkot. A szemléltetéshez használhatunk

B – Egy év a Földön

Magyarazzuk el a tanulóknak, hogy a Föld egy év alatt kerüli meg a Napot, és 24 óra alatt fordul meg a tengelye körül. Fontos, hogy a modellen a zászló a Nap felé nézzen, a tanulók ne módosítsák a Föld tengelyének dőlésszögét és az elemlámpát az egyenlítő magasságában tartásák.

Figyeljék meg, hogy a Föld keringése során hogyan változik Magyarország helyzete a megvilágított területen belül. Nyáron az európai országok esnek a legközelebb a megvilágított terület középpontjához, télen pedig ezek fekszenek a legtávolabb onnan.



↑ Így modellezzük a tavaszt a kísérletben.

C – Hosszú nappalok, rövid nappalok

Ez a lépés segít megérteni a nappalok és éjszakák hosszának eltéréseit. A tanulók a Földet az óramutató járásával ellentétesen forgatva vizsgálják meg a nappalok hosszát, ügyelve arra, hogy közben ne változtassák meg a Föld tengelyének dőlésszögét. Arra a következtetésre kell jutniuk, hogy az útvonal nyáron a leghosszabb, télen pedig a legrövidebb.



Megbeszélés

1. A tanulók az előző pontokban megfogalmazott következtetések alapján válaszoljanak a kérdésre. A Föld tengelyének dőlésszöge miatt nyáron a Nap magasabban áll az égbolton (majdnem közvetlenül a fejünk fölött), így a beérkező napfény és hő meredekebb szögben éri a Földet, mint télen. Télen a beérkező napfény és hő nagyobb területen oszlik el a Föld felszínén. Télen a nappalok is rövidebbek, így a Nap nem tudja olyan hosszan melegíteni a Földet, mint nyáron.
2. A kísérlet alapján azt a következtetést várjuk a tanulóktól, hogy amikor Európában és azon belül Magyarországon hideg van, a déli féltekére kell utazniuk, hogy strandolhassanak.

→ Konklúzió

A tanulóknak nem mindig könnyű átlátni, miért vannak évszakok a Földön. Ehhez meg kell érteniük, hogy a Föld tengelyének dőlésszöge befolyásolja a Földet érő napsugarak beesési szögét, és ez okozza az évszakok változását.

A tevékenység összegzéséhez bemutatathatjuk Paxi Nappal, éjszaka és az évszakok című videóját (lásd a Linkek részt). Ezután kis csoportokban vagy az osztállyal együtt dolgozva a tanulók elkészíthetik saját rövid magyarázó videójukat – például az általuk épített modell felhasználásával – az évszakokról és azok változásairól.



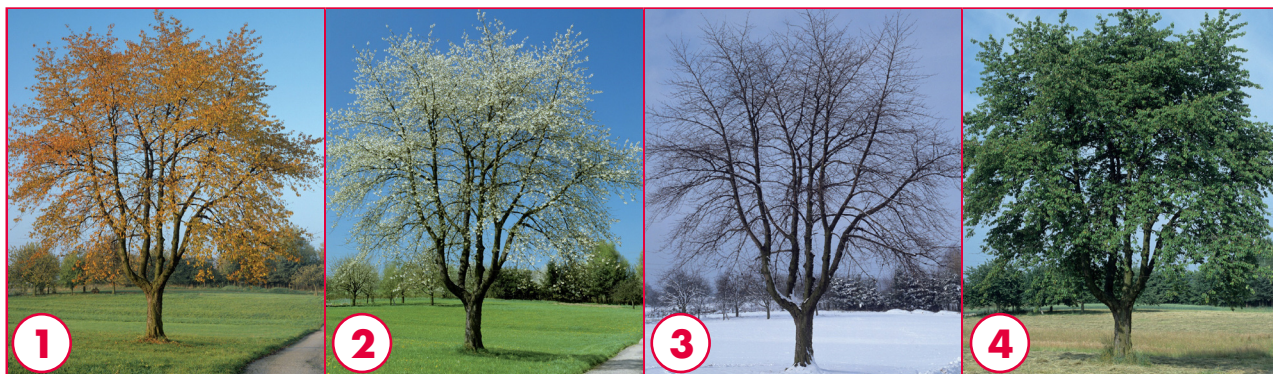
→ EGY ÉV A FÖLDÖN

Az évszakok körforgása

→ 1. tevékenység: A négy évszak színei

Gyakorlat

1. Figyeljétek meg az alábbi képeket, amelyek egy fát ábrázolnak az év különböző időszakaiban.



Rendeljétek a képeket az egyes évszakokhoz, és indokoljátok meg a választásotokat.

Tavaszi Kép száma: ____

Indoklás: _____

Nyár Kép száma: ____

Indoklás: _____

Ősz Kép száma: ____

Indoklás: _____

Tél Kép száma: ____

Indoklás: _____

2. Most pedig lássuk, hogy néz ki mindez a magasból! Az alábbi képeket Föld körüli pályán keringő műholdak készítették, és különböző helyszíneket mutatnak az év különböző időszakaiban.



Rendeljétek a képeket az egyes évszakokhoz, és indokoljátok meg a választásotokat.

Tavaszi Kép száma: ____

Indoklás:

Nyári Kép száma: ____

Indoklás:

Őszi Kép száma: ____

Indoklás:

Téli Kép száma: ____

Indoklás:

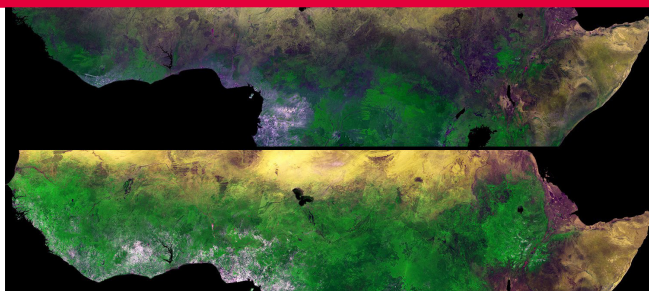


3. Beszéljétek meg osztálytársaitokkal, hogy az év különböző időszakában milyen természeti események történnek, amelyek segíthetnek az évszakok azonosításában. Soroljatok fel legalább két ilyen eseményt.

Tudtad?

A növények reagálnak a különböző évszakokra jellemző, időjárás által meghatározott hőmérséklet- és csapadékváltozásokra. A növények növekedési időszakának változásai közvetlen hatással vannak az élelmiszertermelésre, ezért nagyon fontos a növényzet egészségének figyelemmel kísérése. Az Európai Űrügynökség miniszatellitje, a Proba-V képes kétnaponta frissülő globális térképen nyomon követni a növényzet növekedését.

Száraz környezetben, mint például Afrika egyes területein, komoly kihívást jelent az élelmezési célú növénytermesztés. A műholdképeken a közép-afrikai Száhel-övezetet láthatjuk az esős évszak előtt és alatt. Az esőnek köszönhetően a növényzet látványosan gyarapodott.



→ 2. tevékenység: Miért vannak évszakok a Földön?

A Föld számos területén a természet színei az évszakokkal együtt változnak. De miért alakultak ki az évszakok? A tevékenység keretében építeni fogtok egy Föld-Nap modellt, amely segít megérteni az évszakok jellemzőit és változásuk okait.

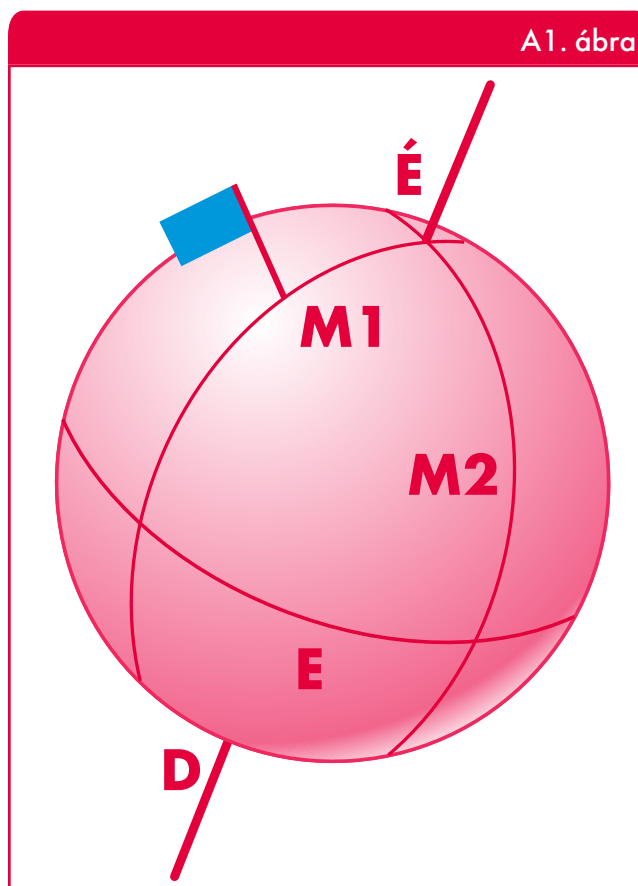
Eszközök

- polisztirol gömb
- toll
- kisméretű magyar zászló
- hurkapálca
- 2 db A4-es lap
- ragasztószalag
- körző
- elemlámpa

Gyakorlat

A – Építsünk Nap-Föld modellt!

1. Rajzoljatok egy-egy pontot a Földet jelképező polisztirol gömb tetejére és aljára, pontosan egymással szemben. Ez lesz az északi (É felül) és a déli pólus (D alul).
2. Osszátok a földgömböt négy egyenlő részre úgy, hogy függőleges vonalakat (M1, M2) húztok az Északi-sarktól a Déli-sarkig. Ezeket a vonalakat meridiánoknak nevezzük.
3. Rajzoljatok egy vízszintes vonalat körbe a földgömb közepén (E). Ez az Egyenlítő.
4. Szúrjátok a kis zászlót az egyik meridiánba, az Egyenlítő (E) és az Északi-sark (É) között félúton. Így jelezzük Európán belül Magyarország helyét a földgömbön.
5. Szúrjátok át egy hurkapálcát a gömbön úgy, hogy áthaladjon az Északi- és a Déli-sarkon. Ez jelképezi a Föld tengelyét.

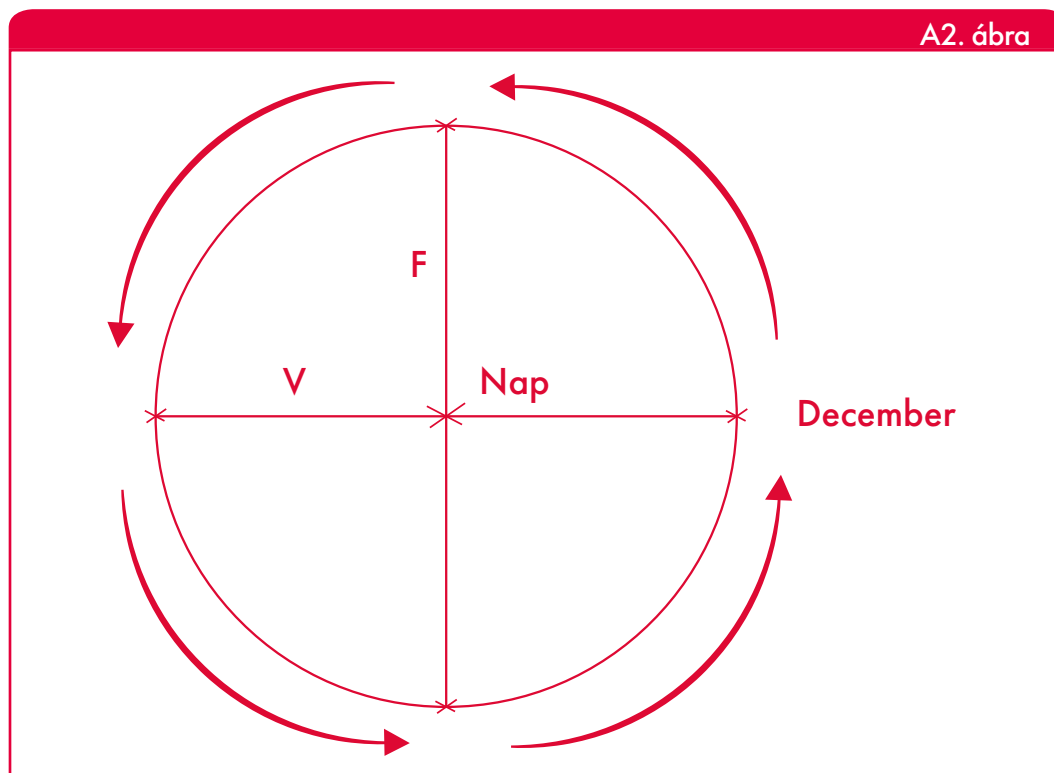


↑ A kísérletben használt földgömb-modell.

Ezzel kész is a Föld modellje. Most pedig megrajzoljátok a Föld Nap körüli pályáját.

6. Ragasszatok össze ragasztószalaggal két A4-es papírlapot a hosszabbik oldaluk mentén. Rajzoljatok körzővel egy 25 cm átmérőjű kört: ez jelképezi a Föld Nap körüli pályáját.
7. Jelöljétek meg X-szel a kör közepét, és írjátok mellé, hogy „Nap”. Rajzoljatok nyilakat a kör mentén az óramutató járásával ellentétes irányban, a 2. ábrán látható módon. Ezek jelzik a Föld keringési irányát. A Föld körülbelül egy év alatt kerüli meg a Napot.
8. Húzzatok egymásra merőlegesen egy vízszintes (V) és egy függőleges (F) vonalat a kör középpontján keresztül. A 2. ábrán látható módon rajzoljatok X-et azokba a pontokba, ahol a vonalak a kört metszik. A Föld keringési idejét figyelembe véve az egyes X-ek között három hónap a különbség.
9. Írjátok a jobb oldali X mellé, hogy „december”, a másik három X mellé pedig a megfelelő hónapok neveit.

Ezzel el is készült a Föld Nap körüli keringését ábrázoló modell.

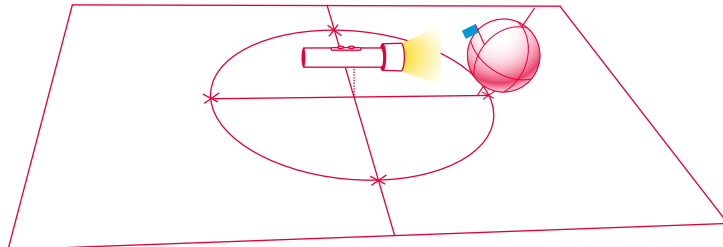


↑ A Föld Nap körüli keringését ábrázoló modell.

B – Egy év a Földön

1. Tartsátok a földgömböt a decembert jelző X fölé.

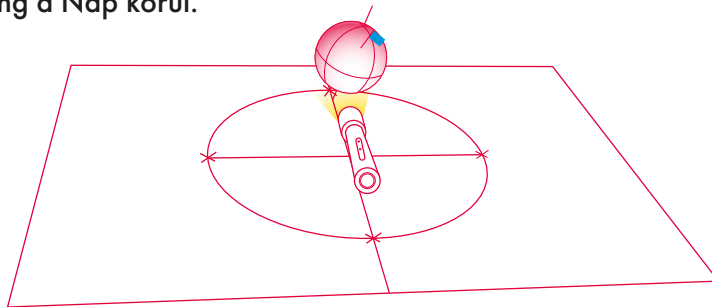
- A Föld tengelyét döntsétek meg a képen látható módon.
- Tartsátok az elemlámpát a Napot jelző X fölé, és világítsátok meg a modellt.
A Nap az Egyenlítő magasságában legyen.
- A gömböt fordítsátok úgy, hogy a Magyarországot jelző zászló helyén nappal legyen. Fontos, hogy a tengely maradjon döntve.
- Figyeljétek meg a gömb megvilágított részét.



Milyen évszak van most Magyarországon?

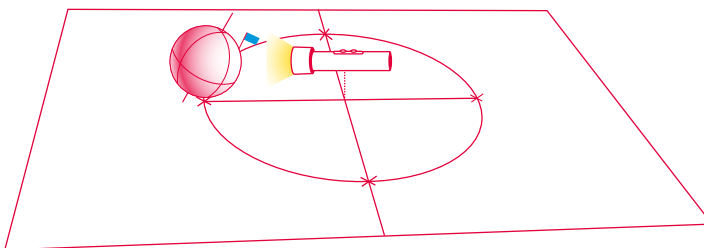
Vezessétek a gömböt a következő X-hez. Ismételjétek meg az 1a–c. lépéseket. Ne feledjétek, hogy a Föld az óramutató járásával ellentétes irányban kering a Nap körül.

Milyen évszak van most Magyarországon?



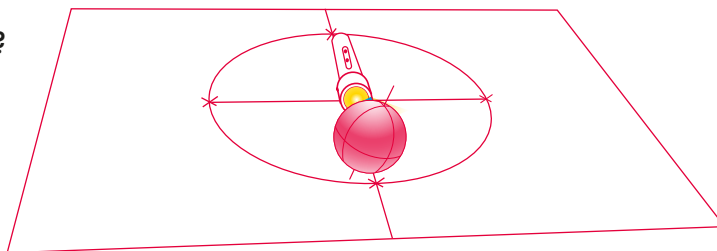
Vezessétek a gömböt a következő X-hez. Ismételjétek meg az 1a–c. lépéseket.

Milyen évszak van most Magyarországon?



Vezessétek a gömböt az utolsó X-hez. Ismételjétek meg az 1a–c. lépéseket.

Milyen évszak van most Magyarországon?



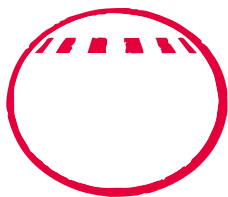
1. Karikázzátok be a helyes választ!

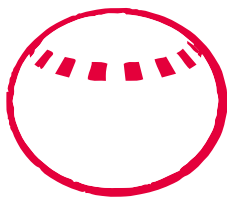
- Mindig azonos Magyarország helyzete a megvilágított területen belül? igen / nem
- Nyáron Magyarország közelebb / távolabb fekszik a megvilágított terület középpontjától.
- Télen Magyarország közelebb / távolabb fekszik a megvilágított terület középpontjától.

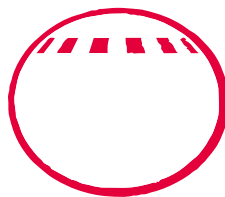
C – Hosszú nappalok, rövid nappalok

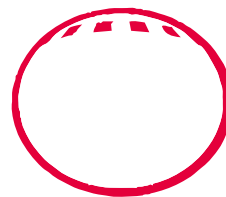
1. Ismét vezessétek körbe a Földet a Nap körüli pályáján. Ezúttal minden X-nél balra indulva lassan fordítsátok körbe a gömböt, amíg a zászló ismét a Nap felé néz. Figyeljétek meg a nappal és éjszaka változását Magyarországon.
2. Figyeljétek meg, hogyan változik Magyarország helyzete a Naphoz képest a nap folyamán.
3. Az alábbi rajzok a Föld négy frontális nézetét mutatják, és azt ábrázolják, hogyan változik Magyarország helyzete a Naphoz képest a nap folyamán.

a. Minden rajz alá írástok be az ábrázolt évszakot.









b. Melyik évszakban halad át Magyarország a leghosszabban, illetve a legrövidebben a megvilágított területen?

A leghosszabban: _____

A legrövidebben: _____

Megbeszélés

1. Miért melegebb Magyarországon a nyár, mint a tél? Írjátok le két okot.

2. Képzeljétek el, hogy tél van, és szeretnétek elutazni egy olyan tengerpartra, ahol meleg van, és tudtok strandolni. Hová mennétek? Indokoljátok meg a választ!



→ LINKEK

Az Európai Űrügynökség segédanyagai

Oktatási segédanyagok

esa.int/Education/Classroom_resources

ESA Kids (gyerekeknek ajánlott anyagok)

esa.int/esaKIDSen

Paxi animációi az évszakokról

esa.int/spaceinvideos/Videos/2017/01/Paxi_-_Day_night_and_the_seasons

Az Európai Űrügynökség űrprogramjai

Sentinel-3 küldetés

http://www.esa.int/Our_Activities/Observing_the_Earth/Copernicus/Sentinel-3

Proba-V küldetés

https://www.esa.int/Our_Activities/Observing_the_Earth/Proba-V

Éghajlatváltozási Kezdeményezés

<http://cci.esa.int/>

További információk

„Climate from Space” alkalmazás

esa.int/Our_Activities/Observing_the_Earth/Space_for_our_climate/Climate_at_your_fingertips

EO Browser

https://www.sentinel-hub.com/apps/eo_browser

→ 1. melléklet



→ 2. melléklet

