

találtam meg a helyhatározót.) Még egy mondatot, Sz.! (A fecske ősszel Afrikába költözik. Hová költözik? Afrikába. A helyhatározó ragja *-ba*, mert *hová?* kérdésre felel.)

Most mondatok ragos főneveket *hol?* kérdésre! (Többen: iskolában, üvegben, kávéban, kútban, stb.) Lássunk néhány *hová?* kérdésre felelő ragos főnevet! (Többen: templomba, kertbe, szekrénybe, pincébe, stb.).

Akire mutatok, az mond egy főnevet. Fölteszem a kérdést, és az illető hozzáteszi a megfelelő ragot. F.! (Fal.) Hol? (Falban.) B.! (Könyv.) Hová? (Könyvbe.) K.! (Felhő.) Hová? (Felhőbe.) M.! (Kosár.) Hol? (Kosárban.) [Igen sok tanuló szerepel, egy *hol?* és egy *hová?* kérdésre az osztály karban felel.]

#### 5. Összefoglalás.

Miről tanultunk a mai órán? (A *-ba*, *-be* és a *-ban*, *-ben* rag használatáról.) Mit állapítottunk meg a *-ban*, *-ben* és a *-ba*, *-be* rag használatáról? (A kettőt nem szabad fölcserélni, *hol?* kérdésre *-ban*, *-ben*, *hová?* kérdésre *-ba*, *-be*, ragot kell használni.) Hogyan fogod ezentúl írásodat ellenőrizni? (Valahányszor a *-ba*, *-be* és a *-ban*, *-ben* raggal dolgozom ákad, fölteszem a kérdést. Ha *hová?* kérdésre felel, akkor *-ba*, *-be* ragot írok, ha *hol?* kérdésre felel, akkor *-ban*, *-ben* ragot használok.) Mondd el össze-függően a szabályt! Te is! Még egyszer!

#### 6. Alkalmazás.

Házi írásbeli feladat: Hol töltöttem a vasárnapot?

Szántó Lőrinc

## Földrajz.

### A Föld keringése a Nap körül.

### Évszakok és égővek keletkezése.

Tanítás a polgári fiúiskola III. osztályában (két órai anyag).

*Szükséges előismeretek:* a Föld alakja, nagysága (fokmérés, fokhálózat), a Föld tengelykörüli forgása. A tanulók már ismerik a leíró földrajzból az éghajlati öveket, az évszakok változását és ellentétességét az északi és déli félgömbön; az időjárás-megfigyelésekkel kapcsolatban tapasztalták a Nap delelési magasságának változását, mely az előbbi jelenséggel kapcsolatos; továbbá tanultak már igen sok olyan leíró földrajzi jelenségről, mely a Nap járásával függ össze. (Esős és sivatagi zónák keletkezése, növényzeti képek kialakulása, a gazdasági élet és a kultúra fejlődésének természeti alapjai stb.). Most az a törek-

vésünk, hogy mindezen jelenségeket csillagászati szempontból még tüzetesebben megvilágítsuk s a Nap és Föld viszonyát, ez elvontnak látszó csillagásztani tételt, mint egyik leglényesebb kozmikus hatást, szervesen bekapcsoljuk a földfelszín életébe.

*I. Bevezetés.* 1. Számonkérjük az előző óra tanítási anyagát: Nap napi *látszólagos* útja. (Kelés, delelés, nyugvás.) Napszakok. A Föld tengelykörüli forgása s ennek bizonyítéka. A delelési idő megállapítása. (Gnomon.) A tanulók globussal a kezükben számolnak be az anyagról.

2. *Számoljatok be a Napra vonatkozó megfigyeléseitekről.* Tapasztaltuk, hogy az iskolaudvart szegélyező kerítés árnyéka a télen (decemberben, januárban) déli 12 órakor sokkal hosszabb volt, mint most. (Áprilisban.) Mi volt ennek az oka? Akkor a Nap sokkal alacsonyabban delett. (Ma délben kimegyünk s egy kis cövekkel megjelöljük az árnyék végét. Ezt majd összehasonlítjuk a májusi déli árnyék hosszával.

*Miért változik az árnyék hossza?* — Mert változik a delelés magassága.

Milyen következményei vannak annak, hogy a Nap különböző magasságban jár? — A beesési szöggel változik a besugárzás erőssége is. Így keletkeztek az évszakok. (Az év különböző hőmérsékletű szakaszai.)

A gyermekek azt is megfigyelték, hogy udvarukról, ablakukból kinézve, a Nap a különböző évszakokban a látóhatárnak nem ugyanazon pontján kel és nyugszik. Időnként más fa, vagy háztető irányában látjuk felkelni a Napot.

Megfigyeléseik s tanulmányaik alapján arról is beszámolnak a tanulók, hogy a Nap nyáron nagyobb ívet ír le az égen és hosszabb ideig marad fenn, mint télen. A besugárzás erőssége mellett tehát a besugárzás időtartama is változik: nyáron hosszabb a nappal, télen pedig rövidebb.

Ez az érdekes jelenség más köntöst ad a télnek, mást a nyárnak, tavasznak és őszenek. A tél hideg fehér takaróját elúzi a mind magasabbra hágó Nap; virágot fakaszt a földön, a fán, majd gyümölcsöt érlel a kertekben, sárgul aranykalászt a mezőkön. Az élők millióit indítja életre s mikor a terméset életművét befejezte, őszfordulóban búcsúzóul sugarait megegyeszer szétönti a tájon, hogy helyet adjon a pihentető télnek.

*II. Vizsgáljuk meg ennek az érdekes változásnak az okait.*

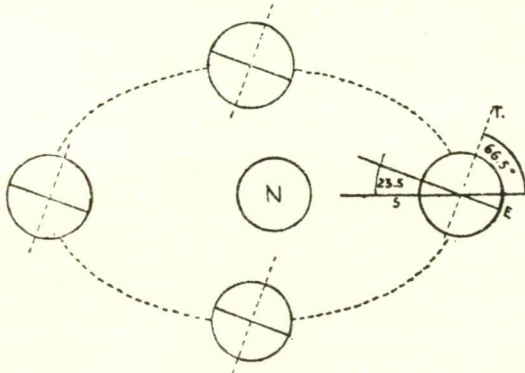
III. 1. A Nap delelési magasságának változása is *látszólagos mozgás*. Valójában a Föld helyzete változik a Naphoz képest.

A Föld, tengelykörüli forgása mellett többek között egy másik fontos mozgást is végez: évenként egyszer *megkerüli a Napot* ( $365\frac{1}{4}$  nap alatt.) Ezt a mozgást nevezzük *keringésnek*. Mutassátok meg saját magatokon, mi a különbség forgás és ke-

ringés között? Mutassátok meg ugyanezt a globuson. (A kísérletet elvégzik.)

2. *Feladat.* Hordozzatok körül egy égő gyertya, vagy lámpa körül egy  $66\frac{1}{2}^\circ$ -os tengelyállású globust. (Ellipszis alakú pályán.) Vigyázzatok arra, hogy a globus tengelye mindig ugyanazon helyzetben maradjon, mint kiindulási helyzete volt, vagyis: kiindulási helyzetével párhuzamosan. Ezt azért kell így csinálnunk, mert a Föld tengelye, keringési pályájának minden pontján az égboltozatnak ugyanazon pontjára, a Sarkesillagra mutat.

E gyakorlat folyamán állapítsuk meg ezeket: melyik a Nap? (A fényforrás.) Hol áll a Nap? — Az ellipszis alakú pálya gyújtópontjában. — Melyik a Föld? Milyen alakú a pálya? *Hol van a pálya síkja? Mekkora az elhajlás a pálya síkja és a Föld tengelye között?* Mekkora szög van a Föld egyenlítője és a pálya síkja között? Mindig, a Föld minden helyzetében (a földpálya bármely pontján) ugyanaz? (Igen.) Rajzoljuk le. (L. 1. ábra.)



1. ábra.

3. Ismételjük meg a fenti kísérletet s most azt figyeljük meg, *hogyan süt a Nap az északi félgömbre, a földpálya különböző pontjain?*

A gyermekek nehézség nélkül megállapítják, hogy az északi félgömb egyszer a Nap felé néz, máskor meg elfordul tőle. *De van olyan eset is, amikor a két félgömb egyenlőképpen világítódik meg.* Vizsgáljuk meg ezeket a kérdéseket közelebbről.

A globust a fényforrás körül a fentiek szerint ismét körülviszük. Most megállapodunk a pályának azon a helyén, ahol a fényforrás az északi és a déli félgömböt egyenlően világítja meg. (A tavaszi és őszi napéjegyenlőség helye.)

*Állapítsuk meg, mekkora szögben esnek a napsugarak az Egyenlítőre? A sarkokra? ( $90^\circ$ -, illetőleg  $0^\circ$ -os szögben.) A közbeeső szélességeken (azon a délkörön, melyen éppen delelésben*

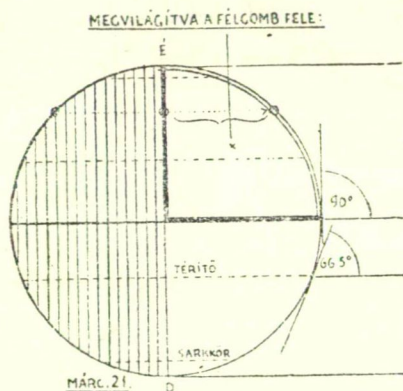
van a Nap) ekkora szögben érik a napsugarak a földfelszínt:  $90 - \text{földrajzi szélesség}$ . (Minthogy a sarkokon is ez volt:  $90 - 90 = 0^\circ$ .)

Milyen magasan delel ilyenkor a Nap Szegeden? Számítás:  $90 - 46 = 44^\circ$ . Március 21-én meg is mértük a delelés szögmagasságát, mérésünk eredménye *megközelítőleg* ennyi volt. (A mérést szögmagasságmérővel végezzük, de a készülék tökéletlensége csak hozzávetőleges eredményt biztosít.)

4. Jelöljük meg a globuson az Egyenlítő egy pontját, azután forgassuk meg a globust. Figyeljük meg, *mekkora utat ír le az Egyenlítő megjelölt pontja a megvilágított és az árnyékban lévő félgömbön?* Figyeljük meg ugyanezt a  $46$ . szélességi fokon. Szegeden is.

Megállapítjuk, hogy a megjelölt pontok s a Föld minden pontja a világos és az árnyékos félgömbön *egyenlő nagyságú utat írnak le*; egyenletes mozgás mellett ennek az útnak a megtétele *egyenlő ideig tart*, tehát március 21-én (és szeptember 23-án) a nappal és az éjszaka *egyenlő hosszú*. Ez a *napéjegyenlőség*.

Rajzoljuk le ezt a helyzetet. (L. 2. ábra.) Ismertessük még egyszer a föld megvilágítási körülményeit napéjegyenlőség idején.



2. ábra.

5. Vigyük tovább a globust a földpályán. Mit tapasztalunk? Ismét azt látjuk, hogy az északi félgömb lassan a Nap felé fordul. (A déli pedig ellenkezőleg.)

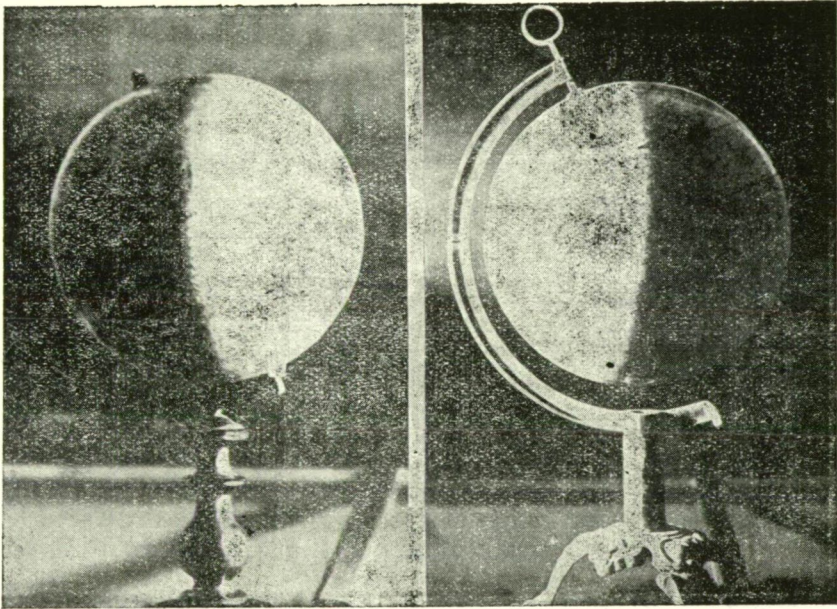
Vizsgáljuk meg ebben a helyzetben a megvilágítási viszonyokat.

*Megfigyelésünk eredménye a következő:* Az Egyenlítőre érintő helyzetben odafektetett kartonlapra a sugarak nem merőlegesen esnek. (A kartonlap a látósíkot képezi.) A napsugarak



most a Ráktérítőre esnek  $90^\circ$ -os szögben. A Föld tengelye, északi végével most a Nap felé hajlik, a Nap az északi félgömb felett jár, pontosan a Ráktérítő felett. A Ráktérítő  $23\frac{1}{2}^\circ$ -nyira fekszik az Egyenlítőtől. Mekkora szögben kapja tehát a napsugarakat az Egyenlítő? A számítás eredménye:  $66\frac{1}{2}^\circ$ , vagyis a térítő és az Egyenlítő szögtávolságának megfelelően:  $90 - 23\frac{1}{2} = 66\frac{1}{2}^\circ$ . Számítással meghatározzuk még néhány helyen a Napsugár be-esési szögét; a Nap delel az északi sarkon június 21-én:  $23\frac{1}{2}^\circ$ -on Budapesten:  $66^\circ$ -on. (Március 21-én volt:  $90 - 47\frac{1}{2} = 42\frac{1}{2}^\circ$ , a Nap kitérése észak felé:  $23\frac{1}{2}^\circ$ , tehát:  $42\frac{1}{2} + 23\frac{1}{2} = 66^\circ$ .)

A déli sarok most teljes árnyékban van, a Nap a látóhatár alatt jár  $23\frac{1}{2}$  fokkal. — (L. 3. és 5. ábra.)



4. ábra.

3. ábra.

A Nap az Egyenlítőtől északra  $23\frac{1}{2}^\circ$ -ra tér ki, innen aztán visszatér. Innen van a név: *Ráktérítő, nyári napforduló*. Ez a kitérés a látóhatáron is jól megfigyelhető: télen, nyáron a horizontnak más-más pontján kel a Nap.

6. Vizsgáljuk a fentiek következményeit. Megfigyeljük ismét a megvilágított globust a nyári napforduló helyzetében. (Jún. 21.) Azt látjuk, hogy az északi félgömb párhuzamos köreinek nagyobb ívdarabja a megvilágított földfelületre esik, kisebb ívdarabja pedig az árnyékos félgömbre.

A Föld minden egyes pontjának tengelykörüli forgási ideje egyenlő. (24 óra.) Tehát minden pont, minden város, hosszabb

ideig halad a megvilágított íven, mint a kisebb, árnyékos íven. Természetes, hogy ilyenkor az északi félgömbön hosszabb a nappal, mint az éjszaka. Ezt az egyenletesen megforgatott globuson kitűnően szemlélhetjük.

Észrevevesszük azonban, hogy a sarkkörön túli terület állandóan világos marad. Csodálatos, hogy itt nem is nyugszik le a Nap! Ha az északi sarkpontról végezhetnénk megfigyeléseket, a Napot egyenlő magasságban ( $23\frac{1}{2}^{\circ}$ ) látnók körülvándorolni, teljes körben az égboltozaton. Minden nappal hossza 24 óra, éjszaka nincs. (Ez így tart tavasztól őszig; 6 hónapig tart a nappal, melyet hat hónapos éjszaka követ.)

Figyeljétek meg a déli félgömböt, mit tapasztalunk itt? Itt nem a nappalok, hanem az éjszakák hosszabbak ebben az időben, a sarkponton pedig márciustól szeptemberig állandó éjszaka uralkodik. A két félgömbön az évszakok ellentétes időben vannak.

Ha a sarkoktól az Egyenlítő felé haladunk, a nappal és az éjszaka közötti időkülönbség fokozatosan csökken, az Egyenlítőn pedig napéjegyenlőség van. Méréssel megállapítjuk a megvilágított globuson, hogy a párhuzamos körök árnyékos és világos íve itt egyenlő hosszú.

*Feladat.* Mérjük meg Szeged szélességén, a most beállított nyári napforduló helyzetében a párhuzamos kör nappali és éjszakai ívének hosszát! Számítsátok ki ebből, *mennyi ideig tart a nappal és éjszaka*, ebben az időben, Szegeden? A számítás a következő módon történik: Olvassuk le a globusról ezen ívrészek foknagyságát. Tudva azt, hogy minden pont 24 óra alatt  $360^{\circ}$ -nyi utat ír le, megállapítjuk, hogy akkor egy óra alatt  $15^{\circ}$  a megtett út. Egy foknyi út befutásához tehát 4 percre van szükség. A lemért fokszámot szorozzuk meg 4-gyel, megkapjuk a nappal, vagy éjszaka hosszát percekben. (Körülbelüli számítás!)

7. Vigyük át most a globust keringési útján a földpálya ellenkező pontjára. (A téli napforduló helyzetébe.) Figyeljük meg ismét a megvilágítási viszonyokat. Az előbbieknél minden tekintetben az ellenkezőjét tapasztaljuk. — Elvégezzünk még néhány, az előbbiekhöz hasonló mérést és számítási példát. (L. 4. és 5. ábra.)

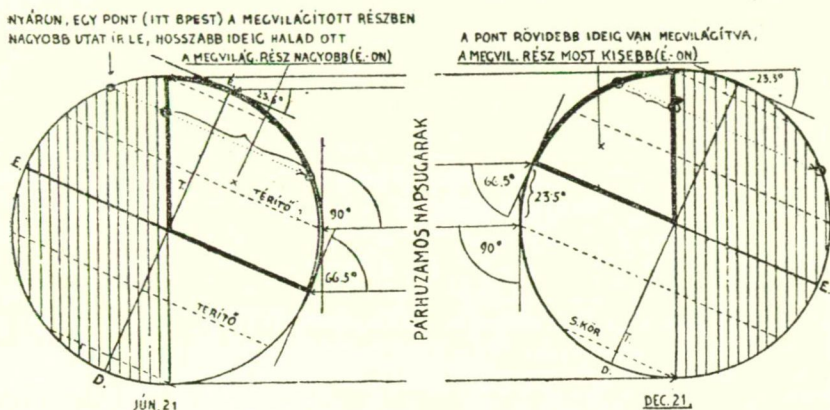
IV. Miután legfontosabb megfigyeléseinket elvégeztük, összefoglalásképpen rajzoljuk le a tapasztaltakat. (L. 5. ábra.)

A globuson is láttuk, de a rajzban is jól megfigyelhetjük, hogy a mi nyarunkon a Nap az északi félgömb felett jár, sugarai nagyobb szögben érkeznek a földfelszínre, mint a déli félgömbön. Mi ennek a következménye? Mi az oka az évszakok keletkezésének és váltakozásának?

A Nap látszólagos útja (*nappálya*) a globusra is rá van

rajzolva. Leolvasható róla, hogy az év valamely részében milyen szélesség felett jár a Nap.

Mutassátok meg a globuson azt a területet, mely felett az év valamelyik részében  $90^\circ$  magasságban delel a Nap! Ez a terület a két térítő között fekszik. Hogy nevezzük a Földnek ezt a részét? (Forró öv.) Miért? Mikor jár a Nap a Ráktérítő felett? (Jún. 21.) Mikor a Baktérítő felett? (Dec. 21.) Mikor áll az



5. ábra.

Egyenlítő felett? (Március 21. és szept. 23-án.) Ennek következtében a két térítő közötti terület fokozottan felmelegszik.

*Figyeljünk meg egy hőmérsékleti térképet!* Azt látjuk, hogy a forró övön  $30^\circ$ -os évi hőmérsékleti görbék (izotermák) vonulnak végig. Nálunk pedig  $10^\circ$  az évi középhőmérséklet. A fokozott felmelegedés a napsugár nagyobb beesési szögének a következménye.

Mi származik ebből a nagymértékű felmelegedésből? Erre vonatkozólag a következőket állapítjuk meg.

A földfelszíntől felmelegített levegő az Egyenlítő tájékán felemelkedik (a passzát cirkuláció felszálló része), ezzel kapcsolatban kialakul a már jól ismert „mindennapos esők övé”. A nagy meleg és a tömeges csapadék ebben az övben dús növényzetet és különleges életet fakaszt; odább északra és délre a sivatagi övek (a passzátkörzés leszálló ága; nagy légnyomású helyek) és azok sajátos élete alakul ki. A Nap vándorlásával kapcsolatos a mediterrán éghajlat alakulása (nyári szárazság, téli esők). A passzátok hatalmas légkörzése mozgatja meg a tenger víztömegeit. A tenger áramlása sok esetben az emberi élet döntő irányítója. (Pl. Észak-Európában.) Végeredményben a passzátok idézik elő a nyugati légáramlatokat is, melynek hasznát Európában közvetlenül tapasztaljuk.



A forró öv két oldalán helyezkedik el a két mérsékelt öv. Mutasd meg a hideg éghajlati öveket! Jellemezd ezek éghajlatát! Miért kisebb ezek hőmérséklete, mint az egyenlítői tájaké? Milyen következményei vannak e különbségnek? Melyik éghajlati terület a legalkalmasabb az ember életére és művelődésének fejlődésére?

V. *Ismételd el azt, amit a Föld napkörüli keringéséről tanultunk.* Feleljetek a következő kérdésekre. Mi lenne akkor, ha a Föld tengelye a földpálya síkjára merőlegesen állana? Ha a Föld nem keringene a Nap körül? Ha a Föld tengelye elfordulna? Ha nem gömbalakú, hanem pl. hengeralakú volna a Föld?

Minden úgy van jól, ahogy van. A mai állapotok a legcélszerűbbek. Végtelen sok változatosság mutatkozik a Földön. A természet elmúlhatatlan szépségében, változatos gazdagságában, az élet elmúlásában és újrakelésében a mindenekfelett álló bölcs Hatalom nyilatkozik meg, ki a száguldó világokat kormányozza.

*Kendoff Károly.*

## Természetrész.

### A mezei zsálya.

Tanítás a polgári iskola I. osztályában.

A mezei zsálya tanításával igyekszem bemutatni a természetrajzi oktatás főkövetelményét, miszerint eredményes munkát csak a biológiai szempont kihangsúlyozásával végezhetünk. — A mezei zsálya tanítása kitűnő példája annak, hogy miképpen alkalmazkodik egy tipikusan szárazságtűrő növény a mostoha talajviszonyokhoz és az erős napfényhez. Az árnyékkedvelő harasztokról leközölt tanításom (A Cselekvés Iskolája II. évfolyam 5—6. szám) egybevetésével domborodik ki élesen a két különböző életkörülmény között élő növény igazi karaktere. — Tanításomban kidomborítom az öntevékenység elvét, azaz kerülöm a közlést és tápot adok a gyermek lelki és testi aktivitásának.

A tanulóknak már van a mezei zsályára vonatkozólag néhány előzetes megfigyelésük, melyeket a kirándulásokon és az iskola növénykertjében szereztek. Ismerik előfordulási helyét és megfigyelték, mint csapódik a kicsapódó porzó a méhecske hátára.

*Szemléltető eszközök:*

*Egy-egy tanuló részére:* Leveles és virágos szár, mit a tanu-