

2. *Comori szigetek*, magas vulkánokkal, igen termékenyek. lakóik négerek és arabok. *Mayotta* a francziáké, kik száműzetési helyül használják.

3. *Maszkarének* egészséges ég aljú, termékeny szigetek (czukornád, kávé, fűszer), *Mauritius* (Isle de France) az angolok birtoka; sok czukornádat termeszt. *Port Louis* város 60,000 l. *Bourbon* (Réunion) a francziáké, *St. Denis* várossal. — *Rodriguez* (ang. birt.) különösen teknősbékái kedvéért látogatják.

4. *Seychellek és Amirantok* (ang. birt.).

5. *Szokotora* (régiek *Dioskorides* szigetnek nevezték) a legjobb *aloe* hazája (angol birt.).

6. A távolabb fekvő *Amsterdam St. Pál* (francz.) és a *Kerguelék* földje zord, kopár és lakatlan szigetek, környékökön tömérdek tengeri állat tartózkodik.

A matematikai földrajz köréből.

A Világ (universum) megszámlálhatatlan égitestből vagy csillagból áll, melyek a megmérhetetlen világűrben mozognak. A legtöbb látható csillagnak saját fénye van, ezek egymáshoz való helyzetüket nem változtatják, azért a napoknak vagy állócsillagoknak neveztetnek. A napok saját tengelyük körül forognak és előttünk ismeretlen középpont körül keringenek. Azon csillagokat, melyek saját tengelyük körül forognak és egy nap körül keringenek, melytől világosságot és melegséget kapnak, bolygónak (planeta) hívjuk, mert helyzetüket a többi csillagokhoz folyton változtatják: ilyen bolygó a Föld. A mellék bolygók (holdak) mindig a főbolygók és evvel együtt a napok körül keringenek. Az üstökösök excentrikus pályában keringenek a napok körül, világos felhőcskének látszanak, melyeknek üstökük többnyire a Naptól el van fordítva.

Az állócsillagokat, fényük nagysága szerint első, másod, harmad stb. fokúakra szokás felosztani. Számukat 20 millióra becsülik, pedig valószínűleg számosabbak. Szabad szemmel körülbelől 3500-at lehet látni. Földünkötől való távoluk oly nagy, hogy némelyek fénye csak századok alatt érhet a földre. A fény sebessége körülbelől 40 000 mrtföld levén egy másodperc alatt, a Nap fénysugarai 8 $\frac{1}{2}$ perc alatt érnek hozzánk.

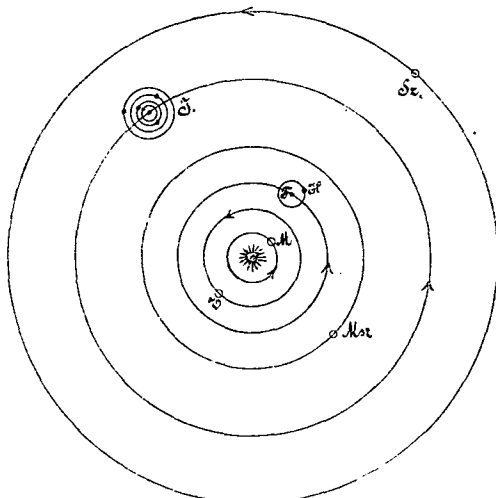
Csillagképek alatt több egymáshoz közel álló csillag által képezett csoportot értünk, ilyenek pl. az állatköv csillagképei, a Nagy és Kis Medve, Fiastyúk stb. A Kis Medve farkának legszélsőbb csillagát *Sarkcsillagnak* nevezük, mely körülbelől az Ég éjszaki pontját jelöli. (Kettőscsillagok, Tejút, Ködfoltok.)

A naprendszer. A Nap mindazon égi testekkel együtt, melyek körülé (kerületekben = ellipszisekben) keringenek, a naprendszeret alkotja.

Kopernikus szerint a Nap a középpontban áll, $1\frac{1}{2}$ milliószor nagyobb Földünkénél, és 700-szor nagyobb, mint a naprendszer összes tagjai. A Nap, mely körülbelül 25 nap alatt fordul meg saját tengelye körül, forró gázburok által körülvevett izzó golyó. Középtávola tőlünk 148.670.000 kilométer. (19.822,670 mrtfd.) A Nap körül keringenek: 1. A főbolygók (8 nagyobb és 191 kisebb, ez utóbbiakat bolygódnak v. planetoidoknak is szokás nevezni). 2. A mellék bolygók, vagy holdak (a Földnek van 1, a Marsznak 2, Jupiternek 4, Szaturnnak 8, Uranusznak 2 és Neptunnak 1). 3. Nagyobb számú üstökös. 4. Az állatkör fényének a gyűrűje, mely valószínűleg Venusz és Marsz közt van, és 5. A legtöbb tudós szerint, a meteor-aszteroidok rajai, a milyenek a hullócsillagok, tűzgömbök és meteorkövek.

A főbolygók sora a Naptól való távolra nézve Merkur, Venusz, Naphoz közelebb vannak mint a Föld, míg Marsz, Jupiter, Szaturn, Uranusz és Neptunusz távolabbra esnek.

Az 1-ső idom azon bolygók pályafutását ábrázolja, melyek a távcső feltalálása előtt ismeretesek voltak. Uranusz 1781-ben, Neptunusz 1846-ban fedeztetett fel.



1. idom.

Merkur a Naptól csak 56 millió km-nyi távolban van, s azért csak kevéssel a Nap előtt kél és nyugszik, tehát csak ritkán (szürkületkor) látható. Nap körül útját 88 nap alatt teszi meg, saját tengelye körül 24 óra alatt fordul meg. 19 Merkurgömb adna egy-egy Földgömböt. Rajta olyan erős a fény, hogy azt szemünk nem bírná ki és a hőség pedig akkora, hogy a vizet felforrálja.

A Venusz, mint hajnali csillag megelőzi, mint esti csillag pedig

követi a Napot. Keringési ideje $224\frac{2}{3}$ -ad nap, forgását 23 óra és 21 perc alatt végzi; a Naptól 104 millió klmnyire van.

A Földről alább bővebben szólunk.

A Marsz vörhenyös színétől ismeretes, hétszer kisebb a Földnél, középtávola 224 millió klm. Keringése 687 nap, forgása 24 óra 37 perc (az esztendő tehát 687 nap, a nap pedig $24\frac{1}{2}$ óráig tart). Felületén olyan tengerek és szárazföldek vannak, mint Földünkön.

Jupiter, a bolygók óriása, 1289-szer nagyobb Földünkénél; négy hold kíséri pályáján, mely majdnem 12 esztendeig tart, a nappalok azonban csak 10 órai tartamúak. A Naptól való köz. távola 768 millió klm.

Szatur n nagyságra a Földet 735-ször múlja felül, keringését $29\frac{1}{2}$ esztendő, forgását 10 óra 14 p. alatt végzi; a Naptól való távola 1420 millió klm. Egyenlítője fölött több lapos, koncentrikus gyűrű lebeg.

Uranusz keringési ideje 84 év és 6 nap, a Naptól való távola 2828 millió klm.; 82-szer nagyobb a Földnél, Herschel fedezte fel.

Neptunusz keringési ideje 165 esztendő, a Naptól való távolsága 4448 millió klm., Leverrier fedezte föl.

Az Égen való könnyebb tájékozás kedvéért az egyes csillagesoportokat már az ókoriak csillagképekbe (csillagzatokba) foglalák, melyeket sajtáságosan neveztek el. Legismeretesebb az állatöv csillagképei, a Nagy és a Kis Medve; de az egyes feltűnőbb csillagoknak is külön-külön nevük van, pl. Szirius, Vega, Capella stb. Napjainkban a csillagokat a görög. alphabét betűivel szokás jelezni és pedig úgy, hogy az aránylag legfényesebb csillag α -val, a kisebb fényűeket pedig a fényük fokának megfelelően következő betűvel jelöljük.

A Föld alakja. A Föld, mint minden csillag, gömbalakú és szabadon mozog. E tételt következő okok bizonyítják: 1. A látóhatár egy kört képez, mely annál nagyobb, minél magasabbról nézünk. 2. A magas tárgyaknak legelőbb a tetejét pillantjuk meg, leghamarább pedig az alsó részük tűnik el. 3. A Föld árnyéka a holdfogyatkozásoknál mindig köralakú. 4. A Földet már különböző irányokban körülhajózták. — Éjszokról délre való utazásoknál a csillagok lassan letűnnek és újak jönnek a látóhatárra. 5. A Nap és a többi csillagok a keleti vidékeken előbb kelnek fel és nyugosznak le, mint a nyugatiakon. 6. A többi bolygónak is gömbölyű az alakjuk; végre 7. mivel a Föld szabadon lebeg és eredetileg folyékony állapotban vala, szükségképp golyóvá kellett tömörülnie.

Azon képzelt vonal, mely körül a Föld nyugatról keletre forog, földtengelynek nevezetetik; végeit sarkoknak hívjuk. A Föld nem tökéletes gömb, hanem a sarkoknál van belapulva (sphaeroid). A tengely hossza 12,712 klm. (1713 mtfd.)

A Földön levő emelkedések és mélyedések a Föld nagyságához arányítva oly csekélyek, hogy számba sem vehetők (a legnagyobb hegyek pl. csak 8 klmnyi magasak, s így a föld tengelyének csak $\frac{1}{12712}$ -ét teszik,

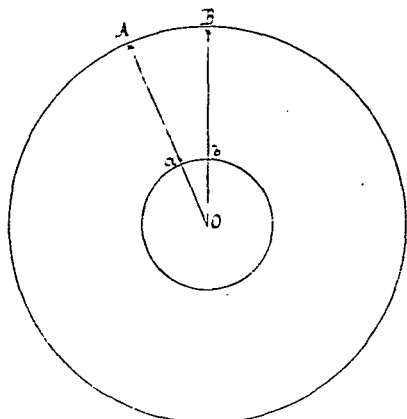
ez oly csekélység, hogy még a legnagyobb mesterséges földgömbökön is csak alig vehetők észre; azért e mesterséges földgömbök teljesen megfelelnek a föld gömbalakjának.

Tájékozás a Földön és az Égen. Ha nyílt téren körültekintünk, távolban az ég boltozata leereszkedni látszik. Azon kört, melyet a leereszkedő égbolt határol, látókörnek, vagy látóhatárnak (horizon) nevezzük. Minél szabadabb a kilátásunk, minél magasabb az álláspontunk, annál nagyobb a látóhatárunk. A látóhatár két részre osztja az égboltozatot, t. i. látható és láthatatlanra, amaz a horizon felett, emez pedig a horizon alatt van. Azon területet, melyet áttekinthetünk, látóhatársíknak nevezzük. Mi a középpontban állunk és pedig függélyesen. A lábunk alatti pontot lábpontnak (nadir), a fejük felett pedig tetőpontnak (zenith) hívjuk. A látóhatáron 4 pontot kell megjegyeznünk. Azon pontot, hol a Nap márczius 21-én vagy szeptember 23-án kel fel, keleti pontnak; a melyen pedig ugyanaz nap leszáll, nyugati pontnak hívjuk. Ha most a keleti és nyugati pontokat egyenes vonallal összekötjük, úgy e vonal a látóhatárt éjszaki és déli felre fogja osztani. Oszszuk el most ezen félkör mindegyikét két egyenlő részre, és kössük össze az elosztott pontokat is egyenessel, úgy ennek végpontjai a horizon két pontját fogják érinteni, és pedig az egyik ott, hol a Nap délben áll s azért délpontnak, az ellenkező oldalon fekvő másikat pedig éjszaki pontnak nevezzük. E négy pont a négy fővilágtájnak, kelet-, dél-, nyugat- és éjszaki irányát jelöli. Éjszak és kelet közt van éjszakkelet; dél és kelet közt van délkelet stb.

Ha a délpontot az éjszakival egyenes vonallal összekötjük, megkapjuk a déli vonalat, mely a horizon felületét keleti és nyugati félre osztja. Azon kört pedig, mely az éjszaki, a tető- és a déli pontokat összeköti, az illető helynek a délköre (meridian), mert ama helynek akkor lesz dele, midőn a Nap e körhöz ér, s akkor azt mondjuk a Nap delel (kulminál) vagy elérte a legmagasabb pontját.

A Föld nagyságának meghatározásához szükségesek: 1. az átmérő hossza, 2. a kerület, a felület és a köbtartalom nagysága. E végből a Földet az Égen mérték meg, még pedig következőkép: Minden körvonalat 360 részre szokás felosztani, s minden ily rész foknak neveztetik. Az Égen is több ily körvonalat képzeltek maguknak és ezeket fokokra oszták be. A vizsgálódó valamely helyről, melynek tetőpontjában egy álló csillagot választott, alkalmas műszer segítségével egy másik csillag után nézett, mely amattól épen egy foknyi távolságra állt. Ezután a földfelületén addig ment, mígnem ez utóbbi csillagot látta a tetőponton, — így ő a Földön egy foknyi útát tón meg. E távolság (fok) megméretvén pl. 111 klm. (15 geogr. mértföldet) tón. Így pl. a 2-ik idomban a legnagyobb kör az éggömböt ábrázolja, a kisebbik meg a Földet; *a* legyen álláspontunk, *A* meg a tetőpontban levő csillag, *B* meg az *A*-tól bizonyos számú foknyira eső csillag, *ab* a Földön

megtett út a végből, hogy B csillagot b -ből tetőpontban lássuk. Miután tudvalevőleg minden kör 360 fokra osztatik, úgy ab a Földön ugyanannyi fokot fog számlálni, mint AB az Égen. — Ilyen méréseket valóban a Földön többet eszközöltek, s az eredmény meglepőleg egyezett a theoriával. Ha $1^\circ = 111$ klm. (15 mértföld), akkor a Föld kerülete 360×111 klm. (15 mrfd.) = 40,000 klm.* (5400 mrfd.). A kerületből kiszámították az átmérőt, vagyis azon egyenes vonalat, mely a Föld középpontján át a kerület két pontját érinti. A mértanból tudjuk, hogy a kör kerülete az átmérőhöz úgy viszonylik, mint 22 a 7-hez. Tehát az átmérő $\frac{7}{22} \times 40,000$ (5400) = 12754 (1718), vagy kerekén 12755 klm. (1720 mrtfd.). A gömb felületét megtaláljuk, ha az átmérő hosszát a kerület nagyságával szorozzuk.



2. idom.

$40,000 \times 12755$ (5400 \times 1720) = 510.000,000 □ klm. (9.288,000 □ mrtfd.). A Földgömböt 1 klm. hosszú, széles és magas koczkákra felosztva kapjuk a köbtartalmat, ezt nyerjük, ha a Föld felületét az átmérővel sokszorozzuk. $\frac{510.000,000 \times 12755}{6} = \frac{9288000 \times 1729}{6} = 1000$ milliard

köbkilométer (2,659.120,000 köbmrtfd) kerek számokban szólva.

A Föld forgása. A Föld nem nyugszik, hanem maga körül forog, még pedig 24 óra alatt egyszer.** Azon vonalat, mely körül a Föld forog, a Föld tengelyének, ennek végpontjait pedig éjszaki és déli sarknak hívjuk. Azon látszat, mintha a csillagos Ég Földünk körül naponként egyszer megfordulna, csalódáson alapszik; mert a fentebbiekből világos, hogy az égbolt látszólagos forgásánál az Ég tengelye csupán a Földtengely meghosszabbításának tekinthető, melynek végpontjain az Ég sarkai vannak.

Az éjszaki sarkot az Éjszaki csillag és az iránytű*** (kom-

* Kerek számokban, mert az egyenlítői fok pontosabban = 111,3 klm. s így az aequator pontosabban 40,668 klm.

** A föld forgását bizonyítják: a föld belapulása, a nehézkedés csökkenése (a sarkoktól az egyenlítő felé), a passzátszelek, az esési és ingakísérletek. mely utóbbiak úgy szólván láthatóvá teszik a föld forgását.

*** A Sarkcsillagot megtalálhatjuk, ha a Gönczöl szekereének (Nagy-Medve) két utolsó kerekét körülbelül 5 1/2-szer felfelé meghosszabbítjuk. Az iránytű nem mutat egyenesen éjszakra, hanem az éjszaki sarktól nálunk körülbelül 12°-nyira tér el nyugatra.

passz) mutatják, ezek segítségével a többi világtájat is könnyen meghatározhatni.

Miután az égi éjszakai sark óriási távolban van tőlünk, a Föld bármely pontjáról feléje irányzott vonalak egymás közt párhuzamosaknak tekinthetők, ezért a Föld bármely helyéről a világtájak felé irányzott vonalak is párhuzamosak egymással. A Föld nyugatról keletre forog, mert a csillagok keleten látszanak felkelni. Egyenlítőnek (æquator) nevezzük azon legnagyobb kört, mely az éjszaki és déli sarktól egyenlő távolságban a Földet két egyenlő félgömbre, t. i. éjszakira és délire osztja. Ennek hossza 40,000 klm. (5400 mfd), átmérője pedig 12,755 klm. vagy 1719 mfd (tehát a föld tengelye 33 klmrel (6 mérfölddel) rövidebb a belapulás miatt). Azon sarkokon keresztül vont köröket, melyek az egyenlítőt derékszög alatt metszik s melyeknek átmérőjét a Föld tengelye képezi, délköröknek v. hosszúsági köröknek (meridian) nevezik. Mi ugyan számtalan délkört képzelhetünk magunknak, azonban mivel az æquatort fokokra, perczekre és másodperczekre szokás osztani, e felosztás szerint az egyes délköröket is biztosan meg lehet határozni, csupán csak a metszés kiindulási pontját kellene meghatározni. Azonban az egyenlítőnek, mint körnek, nem levén egyetlen egy kiváló pontja sem, e meghatározás az emberek önkényétől függ.* Valamely helynek geogr. hosszúsága alatt ama (szögmértékben kifejezett) helynek távolát értjük valamely meghatározott délkörtől. A hosszúságot az egyenlítőn lehet leolvasni.

Két helynek hosszúsági különbségét könnyen meghatározhatni. A Földnek nyugatról kelet felé való forgásából világos, hogy a keleti pontokon előbb kel fel a nap, mint a nyugatiakon, továbbá ismeretes az is, hogy 360 hosszúsági körnek 24 óra vagy egy egész nap kell e forgáshoz s így egy hosszfok különbség éppen négy percz időkülönbségnek felel meg, mert

$$\frac{24 \times 60}{360} = 4.**$$

Hasonlóképen lehet meghatározni az időkülönbségből a geogr. hosszúságot pl. két hely, melynek időkülönbsége 60 percz, 15°-nyira fekszik egymástól.***

* Régibb idő óta O délkörnek a Ferro sziget mellett szokás fölvenni, melytől Budapest 36° 43'-el keletre fekszik. Újabb időben az egyes nemzetek fő csillagvizsgáló-helyüket kezdik O délkörnek tekinteni, pl. a francziák Páris (20°-nyire keletre F.-tól), az angolok s utánuk a tengeri térképészek Greenwich (17½° k. F.-tól), az amerikaiak pedig Washington (59 k. F.-tól) szerint számítanak.

** E szerint könnyű kiszámítani, hány óra van Párisban (20° k. F.), mikor Moszkvában (55 k. F.) déli 12 óra van. Moszkvában, keletre lévén Páristól, előbb kel a nap; a két város közti különbség pedig 35°. Tehát Párisban van 35×4 percz déli 12 előtt, vagy 9 óra 40 percz. Vagy midőn Párisban 12 óra, Moszkvában akkor 2 óra 4 p. délután. Minő időkülönbség van Budapest és Páris közt?

*** Az első hajósok, kik a Földet körül hajózták, nagyon elesodálkoztak azon, hogy hazatérésükkor 1 nappal hátra voltak; a későbbiek pedig 1 nappal többet számí-

Ha valamely helynek csak hosszúságát ismerjük, még nem határozhatjuk meg biztosan a fekvését, ezt csak úgy érjük el, ha ismerjük ama hely és az egyenlítő közt eső délkör-rész nagyságát, vagyis azon hely távolságát az egyenlítőtől, ezt a távolságot geogr. szélességnek hívjuk. A szélesség lehet északi vagy déli, valamint a hosszúság keleti vagy nyugati. A geogr. szélességet a délkörökön lehet leolvasni.* A geogr. szélesség egyenlő ugyanazon hely sarkmagasságával (a sarkmagasság ama hely horizonja fölött). Míg a délkörök egymás közt mind egyenlők, addig a szélességi vagy párhuzamos (mert az egyenlítővel egyenközűek) körök a sarkok felé mindinkább kisebbednek. Az egyenlítőtől $23\frac{1}{2}^\circ$ nyira délre és északra van a két térítő, ama két egyenközű kör pedig, mely az egyenlítőtől $66\frac{1}{2}^\circ$ vagy a sarkoktól $23\frac{1}{2}^\circ$ nyira van, sarkkörnek hivatik. A Föld forgásánál legfontosabb a nappal és éjjel váltakozása, mert a Föld egyik fele mindig a Nap felé, a másika pedig attól el van fordítva. A Földgömb alakjából magyarázható meg továbbá az is, hogy a Föld egyes pontjai különböző sebességgel forognak, még pedig az egyenlítői pontoknak van a legnagyobb, a sarkoknak pedig a legkisebb sebességük.

A Föld keringése a Nap körül. A Földnek saját tengelye körüli forgásán kívül még más mozgása is van, t. i. oly kerületben kering, melynek gyújtópontjában a Nap áll. A nap látszólagos mozgása a többi álló csillagok közt ép oly csalódás mint az éggömb naponkinti forgása. A Föld pályája (ellipsise) nagyon hasonlít a körhöz; mert a földnek legnagyobb távolsága a Naptól (naptávolság = aphelium) valami 151 millió, a legkisebb (napközeli = perihelium) 145 millió klm., s így a közepétávolság valami 148 mil. klm. (vagy 19,884.000 mfl).

A Nap tehát látszólagosan nemcsak a Föld körül mozog naponkint, hanem a többi csillagokhoz képest is változtatja állását, mert ezek mellett elhaladni látszik. E mozgási tünetmények részben a Föld forgásán, részben pedig annak a Nap körüli keringésén alapszanak, t. i. a Föld a Nap körül pályáján minden nap majdnem 1° -ot haladván, nekünk úgy tetszik, mintha a Nap pályáján naponkint 1° -kal mozogna tovább keletre. A 3-ik idomban a nagy kör ábrázolja a Nap látszólagos pályáját, a kis kör meg a Földpályáját és a Napot. Föltéve, hogy a Föld *A*-ban van, ennek lakói a Napot *a*-ban vagyis a Halak jelében fogják látni; ha a Föld tovább *B*-ig halad, akkor nekünk úgy tetszik, mintha a Nap ellenkező irányban *a*-ból *b*-felé, vagyis a Halak jeléből a Kos felé haladna. Ha tehát a Nap bizonyos napon déli 12 órakor valamely csillaggal egyszerre delel a délkörben, úgy a következő napon, mikor e csillag kulminál, még nem éri

tottak; csak később jöttek rá, hogyha nyugatról keletre megyünk, hogy minden fokra 4 perczel előbb kel, ha pedig keletről nyugatra, annyival később nyugszik le a Nap, s így $360 \times 4 = 1440$ p. = 24 óra v. egy nap.

* Budapest az északi szélesség $47^\circ 31'$ alatt van.

el azt az állást, hanem az illető csillagtól 1° -nyira keletre fog állani. Mivel tehát a Nap naponként majdnem 1° -kal halad látszólagos pályáján nyugatról kelet felé, úgy átlag minden nap körülbelül 4 percczel fog később érni delelési pontjába, mint azon csillag, melylyel egy nappal előbb együtt delett. Egy év vagyis azon időszak, mely alatt a Föld a Napot egyszer megkerüli, pontosan 365 nap 5 óra 48' 46'' hosszú, vagyis 11' és 14''-cel kevesebb mint $365\frac{1}{4}$ nap, mely utóbbi időtartam a Julianus-féle naptárnak képezi alapját. A kath. országokban már 1581 óta dívó Gregoríanus-féle naptárban ez eltérések ki vannak igazítva.

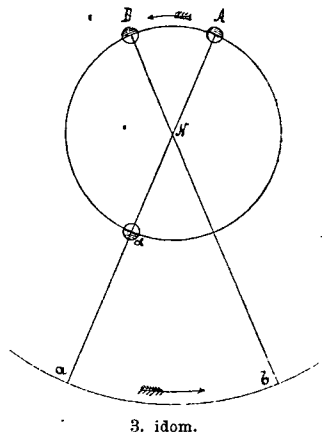
A Nap látszólagos útját a csillagok közt a régiek a nappályának (ekliptika) nevezték, azon körövet pedig, melybe a nappálya által érintett csillagzatok esnek, állatövnek (zodiacus) hívták; ezeket mintegy fogadóknak tekintették, melyekbe a Nap beszállt, elnevezésük szorosan összefügg az évszakokkal és polgári élet foglalkozásaival. Az állatöv a nappályát 12 egyenlő részre vagy jelre osztja, a jelek neveiket az illető csillagzattól kapták. Ezek a következők:

Kos, Bika, Ikrek,
Rák, Oroszlán, Szűz,
Mérleg, Skorpió, Nyilas,*
Bak, Vízöntő, Halak.**

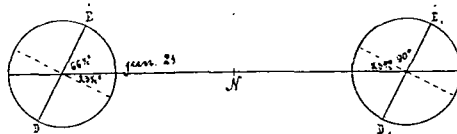
A Nap minden jelben körülbelül egy hónapig időzik, s így az összes 12 jelt egy év alatt járja be. Tavasszal: Kos, Bika, és Ikrek, nyáron Rák, Oroszlán és Szűz, ősszel Mérleg, Skorpió és Nyilas, télen Bak, Vízöntő és Halak jeleiben időzik.

* Kos, Bika, Kettős, Rák, az Oroszlán és Arató Szűz, Mérleg után Bököl, a Nyilas és Bak, Kanta, Halakkal.

** Miután a jelek magyarázata az alsó Eufrát környéki területre illik, a régi chaldaeusokat kell azok szerzőinek tekintenünk. Mídon t. i. a Nap, a Kos, Bika és Ikrek jelein átvándorolt, ez volt a juhok, a kecskék és a szarvasmarhák szaporodási ideje, mikor pedig a Nap a legéjszakai fordulóját elérte, rákmenetet tőn visszafelé; később beállott a nagy hőség s vele az aratás ideje, s azért az oroszlán, mint a forró övi állatok királya és az arató szűz kalászszal a kezében, lehettek a Napút ezen részének legmegfelelőbb jelvényei. Ősszel a nap és az éj egyenlőségét a *Mérleg* ábrázolja; a mérges Skorpió az ősszel feltűnedező ragályos betegségekre ezélez, míg a Nyilas a vadászat illő jelképe. A déli napfordulótól a nap ismét emelkedik s így a *Bak*, mely a magaslatokat szereti, igen találó képe a nappálya emelkedésének. A *Vízöntő* a februári esős időszak jelölője, s végre a *Halak* a legjövendelmzőbb halászati időszaknak felel meg.

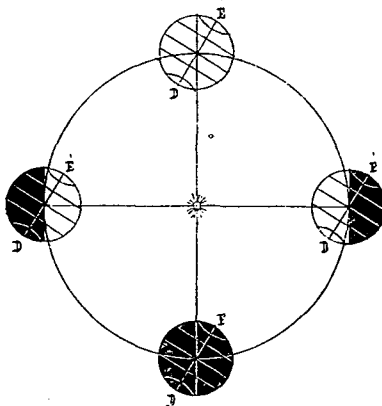


A Föld tengelyének állása a nappályához. A Föld tengelye, Nap körüli útjában, mindig párhuzamos marad önmagával, vagyis a világtájak helyzetében egész éven át semmi változás sem történik, sőt mivel a Föld pályátmérője az álló csillagok távolságához arányítva, szerfelett kicsiny; a Sarki csillag, mint olyan, egész éven át megtartja jelentőségét. A Föld tengelyének állása június 21-én (midőn a Nap a Rákjel kezdetén van) olyan, hogy éjszaki fele a Földpálya átmérőjével körülbelül $66\frac{1}{2}^\circ$ -ot tesz. December 21-én (a Nap a Bakjelben van) az illető szög $113\frac{1}{2}^\circ$ -ot tesz; szept. 23-án és márczius 21-én (a Mérleg a Kosjel időszaka) pedig derékszöget képez. Idom 4. E körülmény okozza az évszakok változásait s a nappalok egyenlőtlen hosszát.



4. idom.

Az évszakok megmagyarázásánál mindenek előtt meg kell jegyez-nünk, hogy a Földnek a Naptól való roppant távolsága miatt az összes napsugarak iránya egymás közt és a Földpálya átmérőjével majdnem párhuzamosoknak tekinthetők; továbbá feltehetjük, hogy a földgömb legnagyobb köre teljes határt képez a Föld megvilágított és sötét fele közt, habár a Nap a Földnek felénél valamivel többet világít meg.



5. idom.

December 21-én a Föld legközelebb van a Naphoz, midőn rézsutos irányában útjának legéjszakai pontját érte el. (5. Idom.) Ekkor a déli félgömb inkább a Nap felé, az éjszaki pedig inkább el van attól fordúlva. A Nap függélyes sugarai, déli 12 órakor a Baktérítőre sütnek; a déli félgömbön van nyár és hosszú napok, az éjszakin tél és rövid napok. Az éjszaki sarkon a Nap nem kel fel, a délin pedig nem nyugszik le.

A következő hónapokban a Föld pályája magasságából lefelé megy és márczius 21-én az egyenlítő fölé ér; ekkor a napsugarak függélyesen esnek az egyenlítőre, az éjszaki és déli

félgömb egész a két sarkig egyenlően van megvilágítva. A nappalok és az éjjelek egyenlők; az éjszaki félgömbön kezdődik a tavasz, a délin pedig az ős.

A következő 3 hónap alatt a Föld rézsutos állásában pályája legdélibb pontja felé siet, melyet június 21-én ér el. Az éjszaki félgömb lakóinak, mert a Nap inkább ezek felé van fordítva, a Nap legmagasabban áll és nyaruk van, míg a déli félgömbön a Nap legalacsonyabb pontját éri el s ezért tél van. A déli sarkon a Nap nem kelhet fel, az éjszakin nem nyughatik le. A nap sugarai déli 12 óraker a Ráktérítőre sütnek függélyesen.

A következő három hónapban a Föld útjában megint emelkedik (tehát a Nap sulyedni, visszafelé menni látszik) és szept. 23-án eléri az Ég egyenlítőjét; ekkor a Nap a déli félgömbön emelkedik az éjszakiaknak sulyed. A nappalok és az éjjelek megint egyenlők az egész félgömbön; a Nap sugarai függélyesen esnek az egyenlítőre. Az éjszaki félgömbön kezdődik az ős, a délin pedig a tavasz. A következő 3 hónapban a Föld pályájában emelkedik s így a déli félgömb lakóinak a Nap emelkedik, míg az éjszakiaknak folyton visszafelé megy, míg nem decz. 21-én megint a fent leírt állását foglalja el.

E jelenségekből kitünik, hogy a Földnek, a t é r í t ő k közt lévő részét a nap sugarai majdnem az egész éven át függélyesen érintik s azért ez nagyon forró levén, forró övnek neveztetik. A térítők és a két sarkkör közt vannak mérsékelt övek; és pedig kettő: éjszaki, az éjszaki sarkkör és a Ráktérítő közt, és déli meg a déli sarkkör és a Baktérítő közt. Az éjszaki sarkkör és az éjszaki sark közt az éjszaki hideg, a déli sark közt déli hideg öv fekszik. Ez öveken belül váltakoznak az évszakok. Habár ez övek éles határvonalak által vannak egymástól elkülönítve az égalji különbségeket még sem különböztetik meg valami merev átmenetek, sőt a hideg övben például vannak pontok, melyek a mérsékelt öv némely pontjánál hidegebbek, s ez nem eshetnék meg, ha valamely helynek égalji viszonyai egyesegyedül a nappalok hosszától és a Nap sugarainak esési szögétől függének.

A Hold. Földünknek a Napkörüli pályáján hú kíséője a Hold. E levegő és víznélküli égi testen sajátyszerű hegyalkotások (hegygyűrűk) vannak. Középtávola tőlünk 384,000 klm. (51,800 mfd); nagyságra nézve sokkal kisebb mint a mi Földünk, mert csak 50 Hold-golyó tenne oly nagy gömböt mint Földünk.

A Hold ugyanazon időben fordul meg saját tengelye körül, melyben Földünk körüli útját teszi meg; miért mindig csak egyik felét látjuk, ebből következik, hogy a Holdon a nappalok és az évek egyenlő tartamúak, azaz oly hosszúak, mint a hónapjaink: 29 $\frac{1}{2}$ napig tartanak.

Mivel a Holdnak nincs saját fénye, hanem a Nap által világíttatik meg, a Föld körüli útjában, ha a Föld és a Nap közt van, nem láthatjuk, mert ekkor a sötét fele van felénk fordítva; ilyenkor Új-Holdnak hívjuk és a Nappal együtt kel és nyugszik. Néhány nappal később, sarló alakjában megvilágított széle, a nyugati égboltozaton tünik fel s azt mondjuk, hogy növekedik. A sarló minden este nagyobb és nagyobb lesz, míg pályája

egy negyedét be nem fejezte, mikor felénk fordított része félig van megvilágítva, azaz első negyedben van. A megvilágítás minden este növekedik, míg nem a Föld a Hold és a Nap közé nem jut, akkor egész megvilágított felét láthatjuk, vagyis Holdtölte van. Ezentúl a Hold világa lassan épen azon arányban kisebbedik, miként azelőtt nagyobbodott. Ha a keleti oldala világos, a nyugati pedig sötét, akkor van utolsó negyed, s ilyenkor éjfél tájban kel. Új-Holdkor beállhat a Nap- és Holdtöltekor a Hold fogyatkozás.

A Hold hozzánk való közelsége miatt nagy befolyást gyakorol Földünkre. Mily befolyást gyakorol az az emberre (holdkórosak), a növényzetre, az állatokra, az időjárásra stb., eddig még titok előttünk, legismeretesebb azon jelenség, melyet a Nappal együtt a tengeren idéz elő: az apály és dagály.

Apály és dagály alatt a tenger vizének időszaki emelkedését és süllyedését értjük; az emelkedés úgy történik, hogy a vízrészecskék minden oldalról összefolynak és ez által tömörülnek (dagadnak, emelkednek). A nagyobb tengerek partjainál és folyamok torkolatánál a víz körülbelül 6 órán át emelkedik és azután épen ilyen idő alatt süllyed. Az emelkedést dagálynak, a süllyedést apálynak nevezzük: mindkettő megszakítás nélkül szabályosan váltakozik aképen, hogy 24 óra 50 percz alatt kétszer van apály és annyiszor dagály; épen annyi idő telik el míg a Hold ugyanazon hely délkörét érinti. Új-Holdkor és Holdtöltekor, valamint akkor, midőn a Hold a Földközelen van, sokkal nagyobb az apály és dagály, mint a Holdnegyedek alkalmával és a Holdnak Földtávolában. A Holdtöltekor és Új-Holdkor ugyanis a Föld és Hold csaknem majd egészen, majd teljesen egy vonalba esnek a Nappal és ilyenkor a Hold vonzó erejével a Napnak az ereje is egyesül és okozza a magas árt. A Hold negyedeikor a Hold és Nap egészen különböző irányokból érvényesítik vonzásaikat s azért alacsony az ár. — Az apály és a dagály különös jelenségei rendkívüli fontosságúak a kikötőkben való tevékenységre, mert a dagály ideje a kikötőkbe való be- az apály ideje pedig azokból kimenetelre használtatik fel.