

Amikor az égitestek egymást takarják, és más érdekességek.

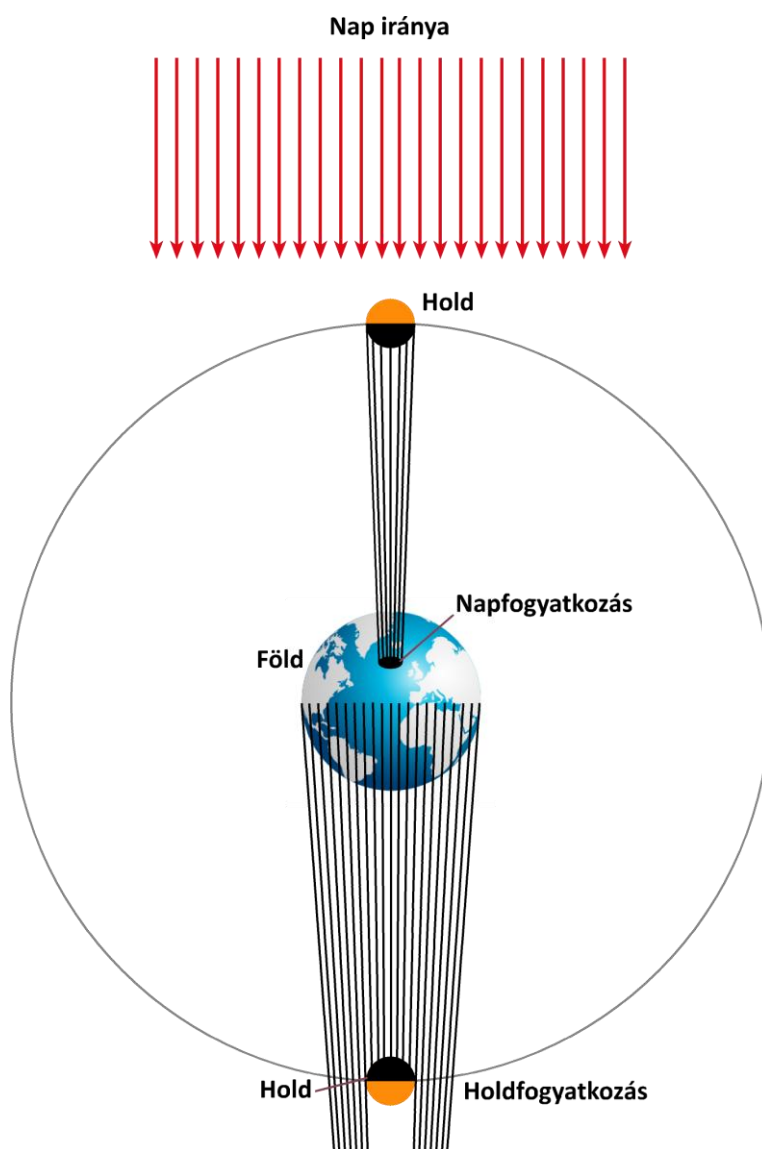
„Hová lett a nap az égről?

Hirtelen hogy elsötétül!”

Vajda János: *Sirámok* – 1854

Nagy kozmikus szerencsénk van!

A Nap valódi mérete 400-szor nagyobb, mint a Holdé. De a Hold 400-szor közelebb van hozzánk, mint a Nap. Ezért a Földről látható méretük nagyjából egyforma. Azért csak nagyjából, mert az égitestek nem kör, hanem ellipszispályán keringenek, így egymástól való távolságuk folyamatosan változik. Két látványos jelenséget köszönhetünk égi szomszédunknak: a nap- és a holdfogyatkozást. Amikor a Hold a Földet és a Napot összekötő tengelyen halad át, akkor napfogyatkozást csodálhatunk meg. (Ez csak újhold idején lehetséges, hiszen a Hold a Nap irányában látható.) Teleholdkor a Föld által vetett árnyékkúpba kerülhet égi kísérőnk. Ez a holdfogyatkozás.



A nap- és a holdfogyatkozás geometriai ábrázolása. Ez a síkbeli (!) rajz azt mutatja, hogy a Hold árnyéka a Föld egy keskeny sávjára vetül. Ez a napfogyatkozás területe. A bolygónk mögötti árnyékzónát pedig jól láthatjuk. A rajz nem tükrözi a valódi távolság- és méretarányokat, csupán szemléltetésül szolgál.

A nappali és az éjjeli égbolton látható két legfényesebb égitestről van szó. A Napot és a Holdat minden nép istenként tisztelte! A Nap – a fényt és a meleget sugárzó, a Hold pedig az éjjeli ég legfényesebb lámpásaként szerepelt a hitvilágukban. Így érthető, hogy évezredek során az embereket félelem kerítette hatalmába, amikor bármelyikük fénye hirtelen, jelentősen megváltozott.

A napfogyatkozás.

A Hold és a Föld is ellipszis pályán végzi mozgását. A Hold pályájának síkja a Föld pályasíkjával kb. 5 fokos szöget zár be. Ezért nincs minden újhold idején napfogyatkozás. Ez a szép látvány csak akkor élvezhető, ha égi kísérőnk a Nap korongja előtt halad el. Ha csak részben takarja el a fényét, akkor *részleges fogyatkozást* hoz létre. (A legközelebbi hazai égi eseményre 2022. október 25-éig várni kell!) De ennek megfigyelése is nagyszerű élményben részesít bennünket.

Szabad szemmel szigorúan tilos a napkorongba tekinteni, mert maradandó szemkárosodást okoz! Ezért védőeszközt kell használni. Tévhit, hogy a kormozott üveg erre alkalmas. Csak olyan napszemüveget szabad használni, ami garantáltan megvéd az ultraibolya sugárzástól. (A néhány száz forintért kaphatók erre nem alkalmasak!)

Petőfi Sándor – minden előzetes intés ellenére – az 1842-ben történt teljes napfogyatkozás során, Pápáról – ahol diák volt -- belenézett a fogyatkozó Napba. *Szemfájásomkor* című versében ezt így örökítette meg:

*„Teremtő isten! szemeimre
A vakságot tán csak nem küldöd?
Mi lesz belőlem, hogyha többé
Nem láthatok lyányt s pipafüstöt!”*

De térjünk vissza a részlegeshez, hiszen minden teljes fogyatkozás ezzel veszi kezdetét. Amikor a napkorong fedettsége eléri az 50%-ot, a körülöttünk lévő táj színei megváltoznak. Minden fakóvá válik. Olyan érzésük van, mintha a Nap fényét valaki „eltörte” volna.

Ha távcsövön át kísérjük figyelemmel a jelenséget, természetesen megfelelő optikai szűrő segítségével, akkor nagyszerűen megfigyelhető a Hold csipkés kontúrja. Ez nem más, mint a felszínét borító kráterek körvonala. Szépen látható, ahogy a Hold folyamatosan vándorol a fényes napkorong előtt. Nagyon érdekes az, amikor egy napkorongon lévő foltot eltakar, illetve az kibukkan a Hold mögül.

A Nap megfigyelésének legegyszerűbb módszere fényének kivetítése (lásd korábban).

A teljes napfogyatkozás.

Ez a legszebb természeti jelenség, amit átélhetünk!

Évezredek óta az emberek félelemmel néztek az égre, amikor a Hold teljesen elfedte a napkorong fényes tányérját. Itt a világvége, egy gonosz szellem vagy állat akarja tőlünk elrabolni a fényt és a meleget adó égitestet.

Kínában úgy tartották, hogy egy sárkány okozza mindezt. Ezért óriási zajt csaptak, hogy elkergessék. A „manőver” mindig sikerült, ismét elárasztotta a napfény a tájat.

Dél-Amerikában azt tartották, hogy a jaguár ette meg a Napot. A jelenséget napharapásnak nevezték.

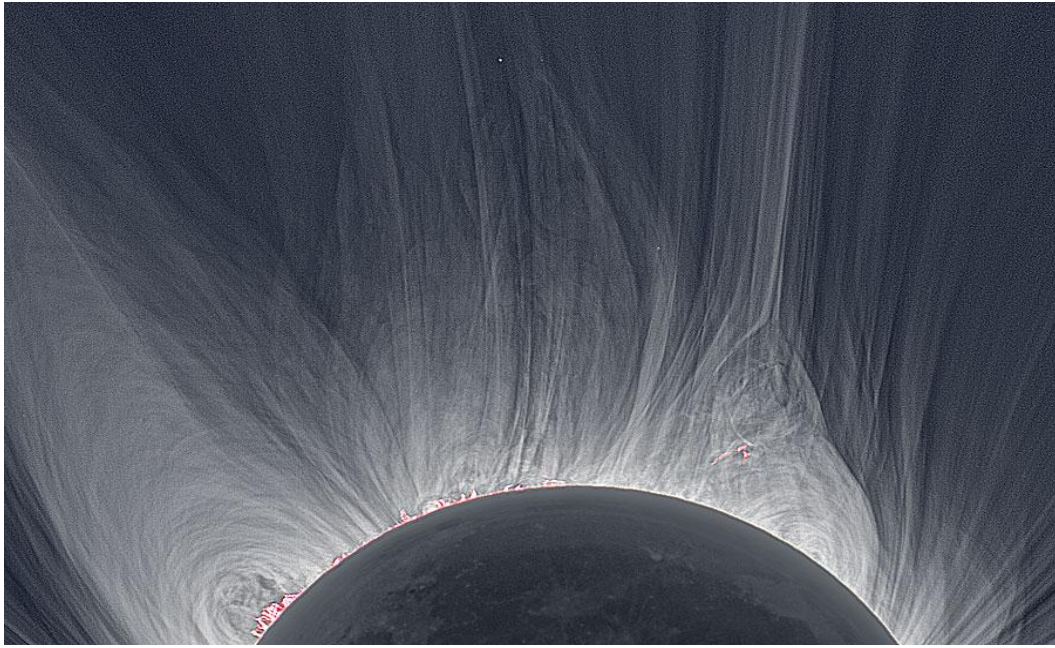
Sok ókori társadalomban pontosan előre tudták jelezni a nap- és holdfogyatkozásokat, ennek ellenére az emberek lelkére mindegyik jelenség mély benyomást gyakorolt.

Egy teljes napfogyatkozás során a környezetünk fényei drámai módon megváltoznak. Ahogy a Hold egyre több napfelületet fed el, olyan jelenségeknek lehetünk tanúi, amelyeket csak ekkor élhetünk át. A 85%-os takarás alkalmával a fák és bokrok levelei a lyukkamerához (camera obscura) hasonlóan képezik le a fogyatkozás pillanatnyi képét. Mielőtt beállna a teljes fedés – totalitás – a látványos jelenségek szinte másodpercenként követik egymást. Eljön az a pillanat, amikor a Nap fénye már csak a holdkráterek közötti völgyeken süt át. Ekkor gyöngyöket látunk (*Baily-gyöngy jelenség*). Majd ez a gyöngysor az egész napkorongot átöleli – ez a *gyémántgyűrű*. A hőmérséklet csökken, a fény már vészjóslóan fogy, a látóhatár szélégig húzódó holdárnyék pedig elsötétíti az égboltot. A nappali égen feltűnnek a fényes bolygók és a legfényesebb csillagok. Az égbolt színpadának legszebb „előadása” a második felvonásához érkezett. A Hold teljesen a Nap korongja elé kerül. Csak ezekben a percekben láthatjuk szabad szemmel a légkörében feltűnő óriási gázhidakat, a *protuberanciákat*. Ezek rózsaszínűek, és alakjuk folyamatosan változik. A magas hőmérsékletű gáz a mágneses mező erővonalai mentén mozog. Egy távcső vagy binokulár segítségével mindez nagyszerűen megfigyelhető. Szintén csak ekkor látható a Nap legkülső légköri tartománya, a *korona*, amely ezüstös fényben tűnik fel. Szerkezete – amely szintén a mágneses mező erővonalait rajzolja ki, szabad szemmel és távcsővel is, kiválóan tanulmányozható. Csillagunk aktivitásától függ az, hogy a korona milyen alakú. Röviden: a teljes napfogyatkozásnál nincs szebb természeti jelenség. *Ezt személyesen át kell élni. Egyetlen fénykép, vagy filmfelvétel sem adja vissza a személyes benyomásokat.*

A házi szárnyas állatok és madarak viselkedése gyökeresen megváltozik. Úgy tesznek, mintha közeledne az éjszaka, elülnek. A méhek nem találják a kaptárt – mivel ők a polarizált napfény segítségével tájékozódnak.

Magyarországról 1999. augusztus 11-én lehetett teljes napfogyatkozást látni. Ez majdnem a helyi időben mért déli órában következett be, ezért az élővilág érzékenyen reagált a hirtelen támadt sötétségre. Például a szúnyogok azonnal előjöttek, a madarak elültek, a kutyák pedig vonítani kezdtek. Én – csillagászként – szintén átéltem ezt a páratlan jelenséget, és bennem is komoly lelki hatást váltott ki. Olyan volt, mintha egy fekete lyuk támadt volna az ég közepén,

amely magába akarna szippantani. A mai napig nem felejttem el. *Hazánkból legközelebb 2081. szeptember 3-án láthatunk teljes fogyatkozást, ha derült lesz az ég!*



Egy teljes napfogyatkozásról készült felvétel részlete. A korona és szerkezete remekül látszik. A rózsaszín protuberanciák is feltűnnek a peremen. Miroslav Druckmüller felvétele. A kép az APOD-on jelent meg 2010. március 16-án.



A 2008. augusztus 1-jei teljes napfogyatkozás során készült kép, mely szintén Miloslav Druckmüller nevéhez fűződik. Érdeemes figyelni a korona szerkezetére. A Nap környezetében pedig jól láthatók a csillagok. A kép 2008. szeptember 20-án jelent meg az APOD-on.



A teljes napfogyatkozás fázisai. Figyeljük meg az elsötétült égboltot! A sorozatfelvételt – a Spitzbergákról – Thanakrit Santikunaporn készítette. (APOD 2015. április 20.)

A teljes napfogyatkozás mindössze egy kb. 200 kilométer szélességű sávból látható. Ráadásul sokszor olyan földrajzi helyről lehet megfigyelni, ahol mostoha az időjárás, illetve nehezen megközelíthető. .

Így érthető, hogy egy „elérhető” helyszínre valóságos népvándorlás indul el. Szinte biztos, hogy erre lehet számítani 2027. augusztus 2-án, amikor Egyiptomból lesz a legkedvezőbb megfigyelési lehetőség. A totalitás 6 perc 23 másodpercig fog tartani. Ez pedig nagyon hosszú időtartam. (Ennek honlapja már régóta elérhető.) A legutóbbi – hazánkból látható -- teljes fedettség „csak” 2 perc 21 másodperc időtartamú volt. Az elméletileg számított leghosszabb pedig 7 perc 31 másodperc lehet.

A teljes napfogyatkozás „nem jön házhoz”, hanem nekünk kell elutazni, hogy láthassuk.

A teljesség időtartama akkor a leghosszabb, ha a Föld naptávolban, a Hold pedig földközeli van. Ellenkező esetben a Hold nem tudja a Nap korongját eltakarni, így gyűrűs napfogyatkozás jön létre. A Nap körül egy fényes gyűrű alakul ki. Ennek érdekessége, hogy minden tárgynak kettős árnyéka lesz. De a csillagunk légkörének különleges látványát nem élvezhetjük, az égbolton nem tűnnek fel az égitestek.



Teljes, gyűrűs napfogyatkozás. A kép 2010. január 15-én készült, Mikael Svalgaard munkája. (APOD 2010.január 22.)

Egy ilyen fogyatkozás időtartama nyilván felülmúlja a teljesét. Legközelebb 2028. január 26-án lesz egy 10 perc 27 másodpercig tartó teljes-gyűrűs fogyatkozás, amely az Ecuadortól Spanyolországig terjedő sávból lesz megfigyelhető. A leghosszabb ideig Francia Guyana területéről élvezhetjük ezt.

A holdfogyatkozás.

Ha az ábrára tekintünk, akkor azt látjuk, hogy égi szomszédunk a Föld árnyékkúpjába merül. Így el kellene tűnnie az égboltról. Ez azonban nem így van! A magyarázatot a fénytörés jelensége adja. A bolygónk légkörén áthaladó napsugarak iránya megváltozik, ezért a Hold látható marad. Mivel csillagunk fénye a Föld poros légkörén hatol át, ezért a korábban említetteknek megfelelően a teljes fogyatkozás során a Hold vérvörös színben tűnik fel. Számos színárnyalat látható. Ezért is megkapó látvány ez az égi jelenség. Azt is láthatjuk, amint a Föld ívelt árnyéka – csak gömb képes ilyen árnyékot vetni – lépésről-lépésre halad előre. A határvonala nem éles, szemben a hétköznapi

életben megfigyelhető árnyék kontúrával. Ezt is a légkör idézi elő. Egy ilyen fogyatkozás időtartama lényegesen felülmúlja a teljes napfogyatkozás totalitásának hosszát. A jelenség mindenhol látható, ahol a Hold a látóhatár fölött tartózkodik. Így nem kell hosszú és költséges utazásra vállalkoznunk. A fogyatkozás „házhoz jön”. Természetesen itt is előfordul részleges fogyatkozás is, de van félárnyékos is, amely csak színárnyalat változást okoz.

A hazánkból látható legközelebbi teljes holdfogyatkozás 2018. július 28-án lesz.



A 2007. március 3-i teljes holdfogyatkozás egy pillanata. Érdekes megfigyelni a holdkorongon látható színeket. A képet Éder Iván készítette.

A teljes holdfogyatkozásnak is komoly lélektani hatása volt a múltban. A ma még megtalálható természeti népcsoportokra ugyanez mondható el. A fényes teleholdon egyszer csak megjelenik egy baljós árnyék, fénye jelentősen csökkenni kezd, színe pedig a vér színéhez kezd hasonlítani.

Természetesen nincs minden telehold idején teljes fogyatkozás. Csak akkor, ha a Hold pontosan a Napot és a Földet összekötő tengely közepén halad át. Ha nem centrálisan metszi, akkor csak részleges fogyatkozás lesz látható.

Történelmi hátterek.

Számos ókori nép feljegyezte a nap- és holdfogyatkozások időpontját. Így próbáltak rájönni arra, hogy előre meg tudják jósolni ezeket a rendkívüli égi jelenségeket.

Az ókori Kínában már képesek voltak erre. *Hi és Ho udvari csillagászok* – virágos kedvükben – elfelejtették a császárnak jelezni egy napfogyatkozást, ezért az uralkodó kivégeztette őket. Néhány szakember szerint mindez csak mítosz.

A Bibliában is szó esik erről a jelenségről. Az Egyiptomot sújtó tíz csapás közül az egyik egy teljes napfogyatkozás volt.

„...sűrű sötétség támadt egész Egyiptomban.
Az emberek három napig nem látták egymást.”

Nagyon valószínű, hogy az i.e. 1334. március 13-i teljes fogyatkozásról van szó. Ezt Egyiptom egy részéből lehetett látni. A fenti idézet félrevezető lehet. A sötétség nem tartott három napig, de a lélektani hatása viszont igen!

Herodotosz (i.e. V. század) görög történetíró feljegyezte, hogy az egymással háborúban álló lüdiaiak és médek seregei nem vívtak egymással ütközetet, mivel a teljes napfogyatkozás látványa oly hatást gyakorolt rájuk, hogy a katonák rémületükben eldobálták a fegyvereiket, és békét kötöttek. Ez i.e. 586. május 28-án történt a mai Törökország középső részén.

Az ókori Mezopotámiában a *káldeusok* felismerték, hogy a fogyatkozások 18 év 11 és 1/3 nap periódussal ismétlődnek. Ezt ma *Szárosz-ciklusnak* (az elnevezés nem tőlük származik) hívjuk. Ez a periódus azt mutatja, hogy a fogyatkozások ugyanabban a sorrendben követik egymást. A Hold és a Föld pályasíkjának metszéspontja – ezt csomópontnak hívjuk -- folyamatosan vándorol az ekliptikán, azaz a Föld pályavonalán, ennek pontos periódusa 18,6 év. Ez pedig megegyezik a nutációs periódussal. Napfogyatkozás akkor lehetséges, ha a Nap és a Hold egyidejűleg a csomópont szűk környezetében található.

A közép-amerikai maja civilizációból ránk maradt kódexekből tudjuk, hogy a X.-XI. században pontos fogyatkozás előrejelzéseket készítettek.

Egy-egy ilyen égi jelenség helyének és idejének feljegyzése nagy segítséget ad a történészeknek. Sokszor előfordult az időpont és a hely pontatlan feljegyzése. De a csillagászati számítások segítségével mindig sikerült megszüntetni a bizonytalanságokat. *Nézzünk egy bennünket, magyarokat érintő égi eseményt!*

Mikor volt a honfoglalás? Azt mindenki tudja, hogy ez az esemény nem egy konkrét naphoz köthető, azonban volt egy olyan esztendő, amikor őseink a legnagyobb számban telepedtek le a Kárpát-medencében.

Az 1999. évre szóló *Meteor csillagászati évkönyvben* jelent meg *Ponori Thewrwek Aurél* és *Ifj. Bartha Lajos* cikke, amelyben a következőket olvashatjuk:

VI. vagy Bölcs Leó bizánci császár krónikásának görög nyelvű feljegyzése szerint:

„Napfogyatkozás állt be, úgy hogy éjjel lett a hatodik órában és a csillagok megjelentek.”

A történészek tudták, hogy ez után a napfogyatkozás után zajlott le a bolgár hadjárat, amelynek leírt eseményeiből a magyarok honfoglalásáig négy évnyi időszak volt

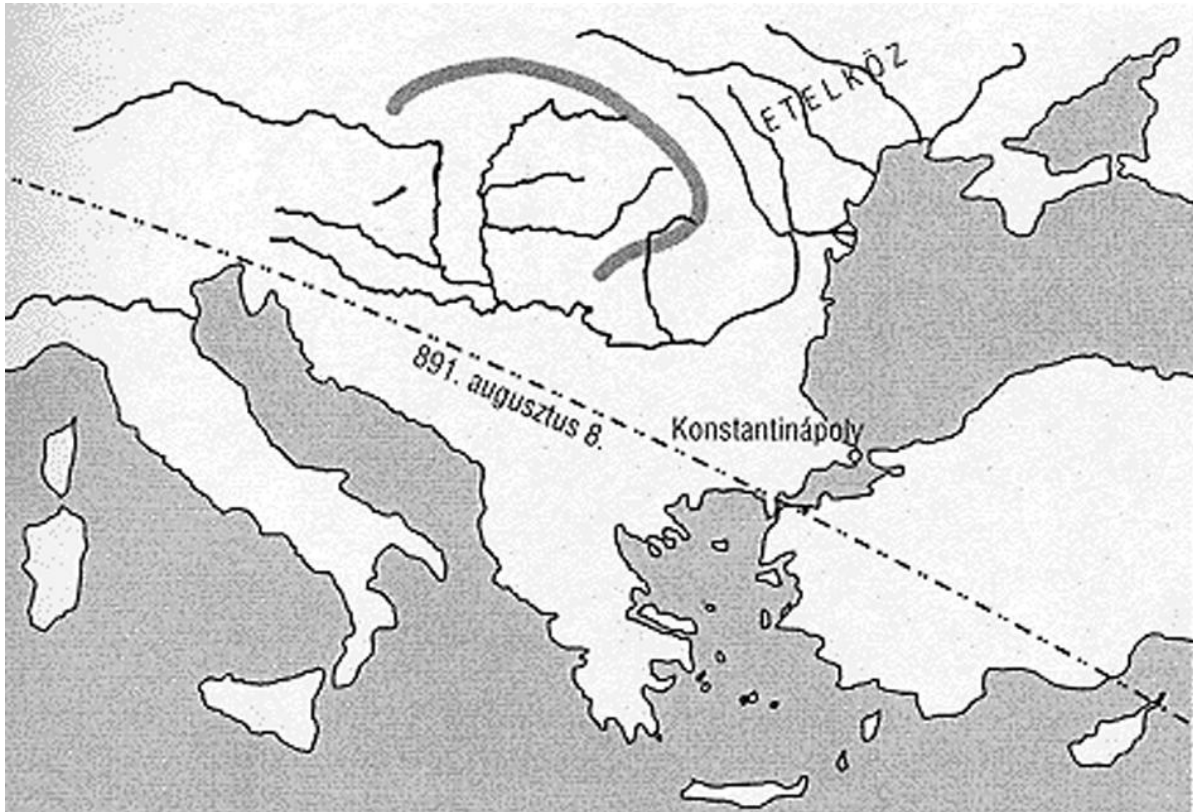
kikövetkeztethető. A múlt század 80-as éveinek elején azonban még senki nem tudta megmondani a honfoglalás évét, pedig a kerek évfordulót nagyszabású, országos kiállítással óhajtották összekapcsolni. Az idő sürgetett és egy kiválóan képzett magyar csillagász, *Lakits Ferenc* vállalkozott a bizánci napfogyatkozás idejének meghatározására. *Theodor Oppolzer* 1887-es táblázata alapján azt talált, hogy ez a napfogyatkozás 891. augusztus 8-án történt, és gyűrűs volt. Az eredményt 1890-ben tette közzé. Különbéféle adminisztrációs okok miatt a millenáris ünnepek terve csak 1892-ben került az országgyűlés elé. Hiába iktatták törvénybe az 1895-ös időpontot, a szakemberek szerint a felkészülés és a tervezett kiállítás időigénye még legalább négy év volt. A millenáris ünnepeket ezért egy év késéssel, csak 1896-ban tartották.



A 891. augusztus 8-i gyűrűs napfogyatkozás centralitási görbéje. (Ponori T. Aurél rajza.)

Egy másik érdekes, magyar történelmi eseményhez fűződő napfogyatkozás, amely *Hunyadi Mátyás* uralkodása során történt. A fenti cikkben ezt is részletesen megtalálhatjuk.

Ismeretes, hogy Mátyás több évtizedig állt ellenséges viszonyban III. Frigyes német császárral. A szinte folyamatos hadakozás egy-egy fontos epizódja volt 1484 decemberében a Bécstől nem messze lévő Korneuburg elfoglalása, majd a következő év Bécs ostroma és júniusi bevétele. Ebben a rendkívül mozgalmas időszakban, 1485. március 16-án teljes napfogyatkozás zónája húzódott végig Európa nagy részén. Korneuburgban és Bécsben is három percig tartó sötétséget okozott. „Azon a napon oly nagy fogyatkozás volt, hogy számos csillagot lehetett látni. Sokan jósolták, hogy a napfogyatkozás szerencsétlenséget jelent a császárnak...” – ezt írta az itáliai Bonfini, Mátyás krónikása.



Az 1485. március 16-i napfogyatkozás teljességi zónája. (Ponori T. Aurél rajza.)

A teljes holdfogyatkozások dátumát *Kolumbusz* ismerte. Amikor visszatért a Közép-amerikai szigetvilágba, az ott élők nem fogadták barátságosan. Ekkor közölte velük, hogy el fogja sötétíteni a Holdat. A teljes fogyatkozás bekövetkezett, és attól a pillanattól kezdve az ott élők már másként tekintettek a genovai hajósra.

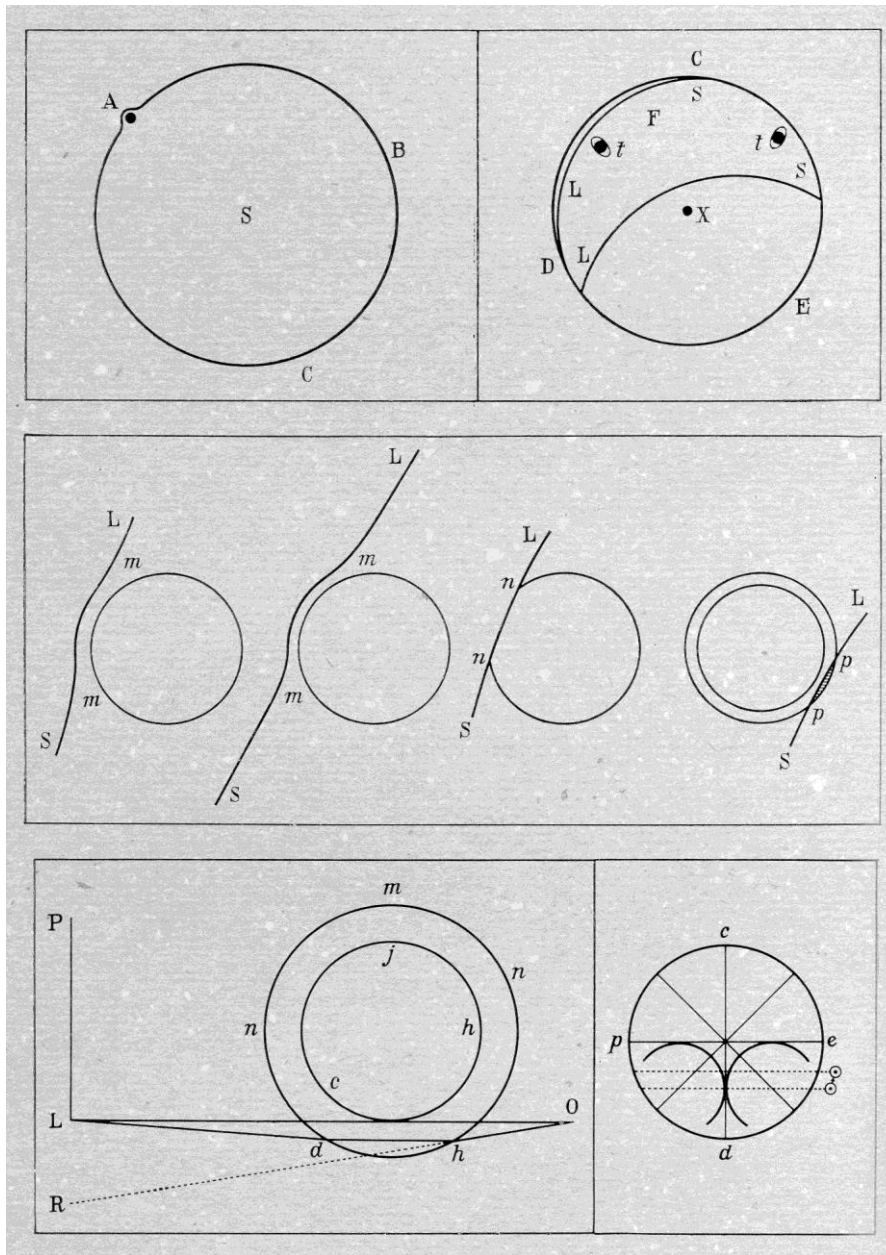
Bolygó átvonulások, csillagfedések és földönkívüli árnyékjelenségek.

A Föld pályáján belül két bolygó kering: a Merkúr és a Vénusz. Ezért előfordul, hogy bolygónkról nézve a Nap korongja előtt vonulnak el. Ezt *Merkúr- és Vénusz-átvonulásnak* nevezzük. A Merkúr gyakrabban kerül a Nap elé, mint a Vénusz. Ez szabad szemmel nem figyelhető meg. Ne feledjük Napunk vakító fényét! Mindét bolygó átvonulása csak távcsövön át – megfelelő szűrő segítségével – látható. A Merkúr látszó korongja 150-ed része csillagunkénak, a Vénuszé ennél nagyobb.

A Merkúr évszázadonként – átlagosan – 13-szor halad el a Nap előtt. Ezek májusban vagy novemberben történnek. *Legközelebb 2019. november 6-án lesz Merkúr-átvonulás.*

Sokkal látványosabb az, amikor a „Föld nővérének” tartott Vénusz kerül csillagunk elé. Az elmúlt években kétszer is sor került erre (2004 és 2012). *Legközelebb 2117. december 11-én lesz látható a Vénusz korogja a Nap előtt!*

Az 1761-ben megfigyelt átvonulásnak történelmi jelentősége volt. *Lomonoszov* orosz tudós megfigyelte, hogy mielőtt a bolygó belépett volna a napkorong elé, fénylő gyűrű képződött körülötte. Ebből arra következtetett, hogy belső szomszédunknak légköre van!



Lomonoszov eredeti rajzai.

Szerinte a bolygó atmoszféráján szóródó fénysugarak okozták a jelenséget. Igaza volt.

A nyolc évvel későbbi átvonulás során végzett megfigyelés pedig a hazai csillagásztörténet egyik mérföldköve lett. *Hell Miksa* Lappföldön figyelte a jelenséget. Mérése segítségével meg lehetett határozni a *Nap-Föld távolságot*. Ennek azért van jelentősége, mert a két égitest átlagos távolságát *csillagászati egységnek* nevezzük, aminek pontos értéke meghatározó.



A Vénusz a Nap korongja előtt. A bolygó légköre okozta fénytörés megfigyelhető. A felvételt Éder Iván készítette 2004. június 8-án.

A *bolygó- és a csillagfedéseket* is a Hold hozza létre. Mindegyik látványos jelenség, amelyet távcsövön át szemlélve lehet igazán élvezni. Egy-egy ilyen fedés során nagyszerűen megfigyelhető, hogy a Hold mögé bújó égitest fénye nem halványodik el. Tehát *a Holdnak nincs légköre*, ami gyöngítené a fedésbe kerülő objektumét! Nem kell tehát leszállni a felszínére ahhoz, hogy ezt a fontos megállapítást megtehessek! A csillag- és bolygófedések időpontjait megtaláljuk az aktuális csillagászati évkönyvben.

A Jupiter holdak jelenségei. A négy legnagyobb, és egyben legfényesebb holdját Galileo Galilei fedezte fel, ezért ezeket *Galilei-holdaknak* hívjuk. A bolygó körüli mozgásukat már egy binokulárral is nyomon lehet követni. Sokszor kerülnek úgy a Jupiter elé, hogy árnyékuk a bolygó felhőzetén megfigyelhető, tehát ott *napfogyatkozás* történik. Számos esetben pedig valamelyik kísérő az óriásbolygó *árnyéksávjába* merül – ez az *ottani holdfogyatkozás*, illetve onnan éppen *kibújik* – a holdfogyatkozás vége. Egy kisebb távcsővel ezek a látványos jelenségek kiválóan láthatók. Íme egy földönkívüli világ, ahol az ott lejátszódó csillagászati jelenségekről tudomást szerezhethetünk. A csillagászati évkönyvből minden időpontot megtudhatunk.

Égi helyzetek.

Sokszor előfordul, hogy néhány bolygót, illetve a Holdat egymáshoz közelinek látjuk az égbolton. Ezt *együttállásnak (okkultációnak)* hívjuk. Természetesen közöttük semmiféle fizikai kapcsolat nincs, csupán az éggömböm elfoglalt helyzetük miatt majdnem azonos irányban látjuk őket. A Hold sokszor kerül közel valamelyik jellegzetes alakzathoz, pl. a Fiastyúkhhoz.



A növekvő fázisú Hold és a Fiastyúk együttállása. Érdemes felfigyelni a Hold – Nap által nem megvilágított – felszínére. Ezt hamuszürke fénynek hívják. Azért látjuk ilyen sejtelmesen, mert a Föld légköréről visszaverődik a napfény. Ez pedig onnan visszaverődve a szemünkbe jut. Csak ilyen kis fázis esetén vehetjük észre a hamuszürke fényt. (A szerző felvétele.)

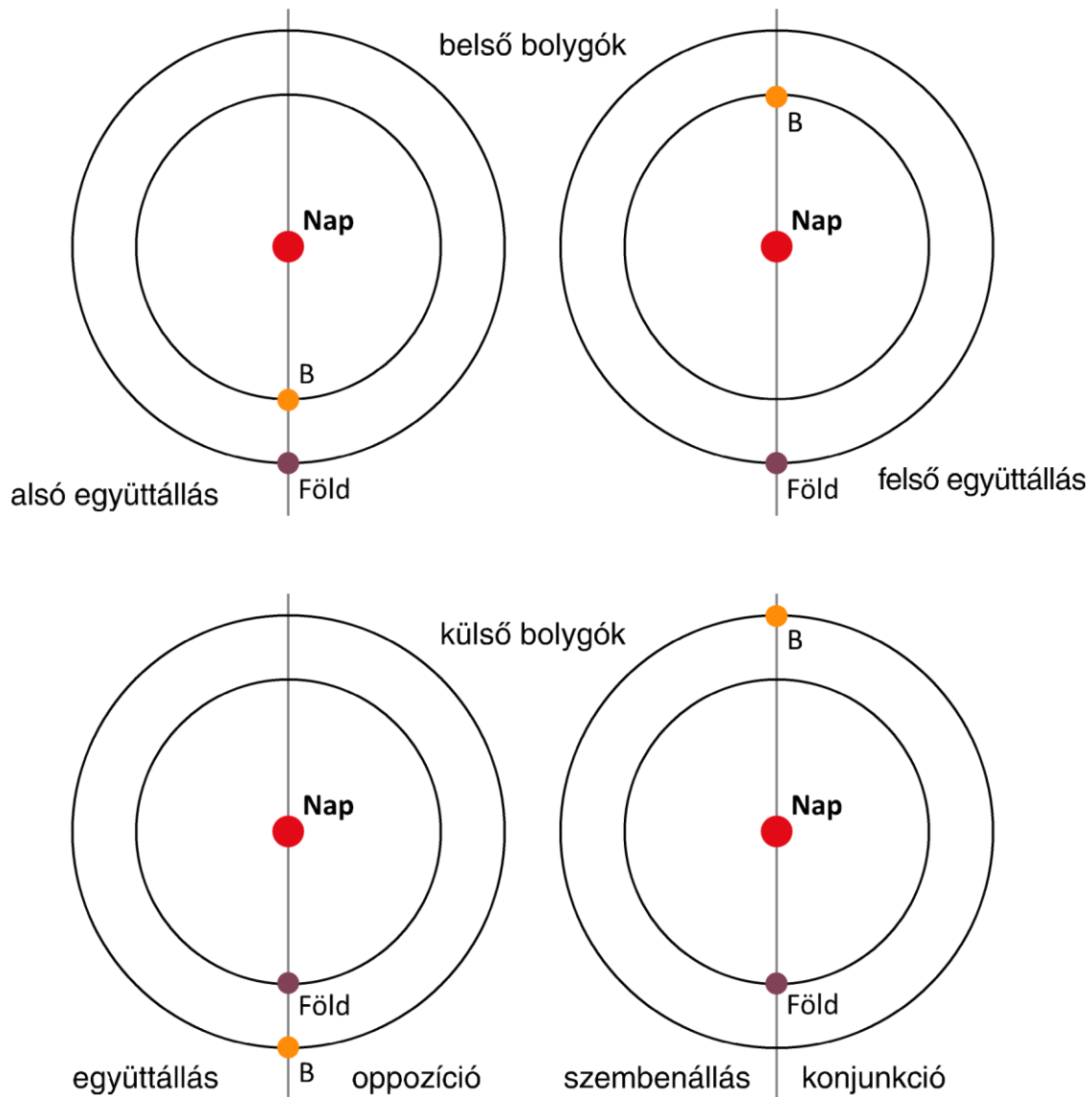


A Hold és a Jupiter együttállása. (A hamuszürke fény itt is észrevehető.) A szenzációs felvételen (Cristian Fattinanzi) a Jupiter Galilei-holdjai is feltűnnek. (APOD 2016. július 10.)



Azon ritka égi együttállás, amikor a Merkúr (vöröses színű) és a Vénusz egyszerre látszott az esti égen. A piros pontok a Kékestetőn lévő adótorony jelzőfényei. Érdeemes megfigyelni az égbolt, látóhatárhoz közeli színeit. (A szerző felvétele.)

A belső bolygók, a Föld pályáján belül keringők, és a külső bolygók, a Föld pályáján kívül keringők között is megfigyelhető a felső- és az alsó együttállás.

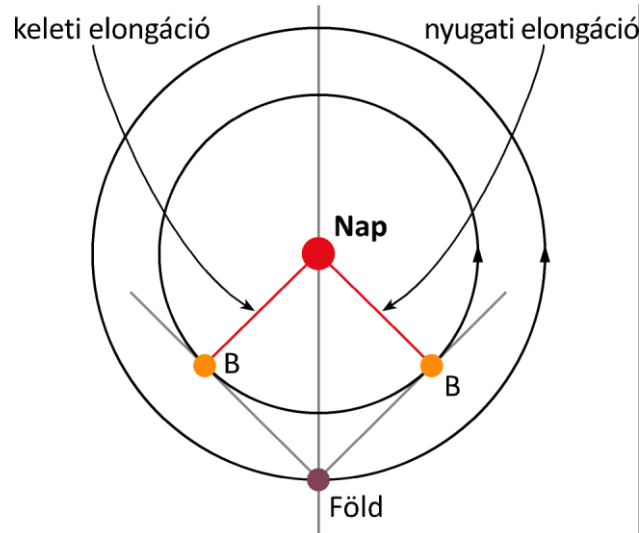


A Föld és a belső, illetve külső bolygók nevezetes geometriai elhelyezkedése. (N = Nap, F = Föld, B = bolygó.) A belső bolygók alsó együttállásakor, amikor a Földhöz legközelebb kerülnek, akkor lesz a legnagyobb a látszó méretük és a fényességük, viszont – mint újhold idején – csupán egy vékony sarló látszik belőlük! A felső együttállásakor pedig a fázisuk a legnagyobb értékű, de látszó méretük és fényességük a legkisebb. Korong alakú Merkúrt vagy Vénuszt nem láthatunk, mert fényük elenyészik a Nap sugárözönében. Mindkét planéta tehát a Holdhoz hasonló fázisokat mutat.

A szembenállás (oppozíció) csak akkor jön létre, ha egy, a Föld pályáján túl keringő égitest a legközelebb kerül bolygónkhoz. Ekkor éri el legnagyobb látszó méretét és fényességét. Távcsővel való megfigyelésük ekkor a legkedvezőbb. Szembenálláskor az égitest a leghosszabb ideig látható az éjjeli égbolton.

A két belső bolygónál a Naphoz képesti szögkitérésről (elongációról) beszélünk. A Merkúr – mint a Naphoz legközelebbi planéta – a Földről nézve maximálisan 28 fok távolságra tud eltávolodni. Ezért megfigyelése mostoha, hiszen nem sokkal nyugszik a Nap után (keleti elongáció), ekkor már a sűrűbb légrétegeken át ér hozzánk a fény. A hajnali órákban (nyugati

kitérés) pedig még nem emelkedik oly magasra a látóhatár fölé, hogy felszínét nyugodt légkörön át lehessen tanulmányozni. (Vigyázat! A közölt szögértékek nem a látóhatár fölötti magasságot, hanem a Naptól mért szögtávolságot jelentik. Mivel az ekliptika a mi földrajzi szélességünkön nem merőleges a látóhatárra, ezért a Merkúr horizont feletti magassága lényegesen kisebb lesz 28 foknál. Ha északabbra megyünk, akkor már az is nagy siker, ha valaki észreveszi az égbolton, délebbre viszont kedvezőbbek a megfigyelési lehetőségek, mint nálunk.)



A belső bolygók elongációi.

A Vénusz láthatósága nem ilyen mostoha. A bolygó 48 fokra tud eltávolodni csillagunktól. Így fázisainak változását kiválóan meg lehet figyelni. Van egy nevezetes megvilágítási (fázisbeli) helyzet – a *dichotómia* –, amely 50%-os értéknél következik be. Ahogy a megvilágított terület nagysága fogy (a Vénusz az alsó együttálláshoz közeledik), annál inkább megfigyelhetővé válnak a Vénusz „szarvai”. A megvilágított poláris részek átnyúlnak a sötét területekre. Ez pedig jól mutatja, hogy belső szomszédunknak vastag légköre van. (Ismét egy olyan földi megfigyelés, amely fontos ismerettel gazdagítja tudásunkat.)



A halvány holdsarló, és a szintén sarló alakot mutató Vénusz (tőle balra) a nappali égen. A felvételt Éder Iván készítette.

Mivel hajnalban, máskor pedig este tűnik fel az égen, ezért az ókorban két különböző névvel illették. Azt gondolták, hogy nem ugyanarról az égitestről van szó. A Heszperosz és a Foszforosz nevet kapta. Hazánkban Esthajnalcsillagként lett ismert.

Alsó együttálláshoz közeledve oly fényes, hogy éles szemű ember a nappali égen is megpillanthatja, ha tudja, hogy milyen irányban kell keresni.

Minden égi esemény pontos időpontját a Csillagászati évkönyv tartalmazza.