

Molnár Péter felvétele a Polaris Csillagvizsgálóból készült, 80 mm-es Lunt naptávcsővel

Szabadi Péter leírása a „Merkúr–Budai-hegység kontaktusról” napnyugta idején: „Ahogy múlt az idő, szépen látszott, ahogy a kis égitest egyre beljebb halad a napkorong közepe felé. A jelenség (tőlünk látható részének) vége felé a horizont közelében felhők zavarták a megfigyelést, és bár távcsövön keresztül némileg derengett még a Nap, a kis fekete pötty észrevételéhez kevés volt, amit a felhőzet átengedett. Úgy tűnt, hogy számomra ezzel véget is ért az észlelés. Nem így lett... Néhány perccel azelőtt, hogy a ritka égi páros eltűnt volna a Budai-hegység mögött, a felhőzetten egy kis rés támadt. A Nap távcsőben is egyre szebben látszott, és hamarosan ismét megpillanthattam a Merkúrt. Néhány perc múlva megjelent a

látómezőben a budai hegyek sziluettje is. Érdekes volt a – domborzati viszonyok miatt pár perccel előrébb hozott – naplementét így távcsövön keresztül figyelni, ugyanis a 60-szoros nagyítás miatt határozottan »time-lapse« élményt adott, valódi mozgóképpel! 14:58-kor (UT) aztán a napkorong közepén járó Merkúr feketesége egybeolvadt a budai erdőség feketeségével, majd néhány másodperccel később a Nap utolsó sugara is eltűnt. Habár az átvonulás tőlünk megfigyelhető részének legnagyobb eseménye a belépés volt, számomra a legérdekesebbnek – a horizont közelében uralkodó szerencsés viszonyoknak köszönhetően – talán mégis a „Merkúr-nyugta” bizonyult.”

Szabó Sándor

Michael Mästlin és az állítólagos Vénusz–Mars okkultáció

A Naprendszer bolygóinak egymás általi fedése (okkultációja) akkor következik be, amikor két bolygó a földi megfigyelő számára éppen egy irányban látszik úgy, hogy az egyik – teljesen vagy részlegesen – kitakarja a másikat. Ezek az események rendkívül ritkák, és még ritkábban megfigyelhetők. Egyrészt szemben a napfogyatkozással, amelyhez egy kiterjedt korongnak egy másik kiterjedt korong általi takarására

bolygóokkultációk még ritkábban követik egymást, mint általában a Föld valamelyik pontjáról megfigyelhetők. Harmadrészt ezek gyakran a két leggyorsabban mozgó bolygóhoz, a Merkúrhoz és a Vénuszhoz kötődnek, amelyek viszont többnyire a Nap közelében tartózkodnak, ami tovább csökkenti a megfigyelhető okkultációk számát.

A számítások szerint az elmúlt évszázadokban történt ugyan jó néhány fedés, ám ezek többsége különböző okokból nem – vagy legalábbis Európából nem – volt látható (1. táblázat). Érdekes, hogy vannak okkultációban gazdagabb időszakok, de például az elmúlt 200 évben nem ment végbe a Földről megfigyelhető bolygófedés. És bár XXI. század második felében több is be fog következni, ezek egyike sem lesz (a napközelség vagy a nappali időpont miatt) Magyarországról (jól) észlelhető.

Mindezek után nem meglepő, hogy a távcső feltalálása óta eltelt mintegy négy évszázad során csupán egyetlen esetről tudunk, amikor valaki sikeresen megfigyelt egy bolygóokkultációt: 1737. május 28-án a Vénusz elfedte a Merkúrt, és ezt észlelte a Greenwichi Obszervatóriumból John Bevis (1695–1771), akit egyébként a Rák-köd első felfedezőjeként tartanak számon. Emellett a távcső előtti időkből is maradtak feljegyzések néhány szabadszemes okkultáció-megfigyelésről. Ezek megbízhatósága ugyanakkor vitatott, hiszen a bolygók kicsiny látszólagos mérete és erős fényessége miatt távcső híján gyakorlatilag megkülönböztethetetlen egymástól egy valódi fedés és egy közeli együttállás (más szóval konjunkció) – az utóbbi esetben a két bolygó nem fedi egymást, csupán olyan közel kerülnek, hogy látszólag összeolvadnak. Akadtak, akik a Biblia betlehemi csillagát is egy ilyen közeli együttállással igyekeztek magyarázni, köztük Johannes Kepler (1571–1630), akinél a Föld egy konkrét pontjáról megfigyelhető



Michael Mästlin (1550–1631)

van szükség, itt a két égitest szinte pontszerű, vagy legalábbis a látszó méretük olyan apró, hogy csak távcsővel oldható fel (ívmásodperc nagyságrendű), így a fedésnek jóval kisebb a valószínűsége. Másrészt hasonlóan a napfogyatkozáshoz, ezek a jelenségek nem az egész Földről, hanem annak többnyire csak egy adott részéről láthatók (ahonnan nézve a közelebbi kitakarja a távolabbit), így a Föld egy konkrét pontjáról megfigyelhető



Tisztelt Tagtársunk! Az MCSE Iovasberényi Csillagtantervét önkéntes munkával és adományokkal egyaránt támogathatja. A Csillagtanterv a Meteor 2019/10. számában olvasható cikk – az ott ismertetett állapotokhoz képest nagyon sokat fejlődöttünk az utóbbi hónapokban. Pénzadományok a Magyar Csillagászati Egyesület bankszámlájára utalhatók, MCSE Csillagtanterv megjelöléssel (62900177-16700448). **Köszönjük!**

még egy nóva (ma már tudjuk: szupernóva) is szerepelt a történetben.

Az egyik feljegyzett okkultáció-megfigyelés éppen Kepler legfontosabb tanárához, Michael Mästlinhez (1550–1631) köthető, akiről számos forrás elmondja, hogy észlelte, ahogy a Vénusz elfedi a Marsot 1590. október 13-án. A továbbiakban ezt az állítást vesszük szemügyre. Először is megvizsgáljuk, honnan tudunk erről az észlelésről, ami tanulságos lesz a hivatkozási szokások szempontjából. Utána röviden megnézzük, miért lehetett jelentős egy ilyen esemény Mästlin korában, a Kopernikus utáni csillagászat forradalmi időszakában.

Először is szögezzük le, hogy a korszak jelentős kutatói által írt Mästlin-életrajzok (pl. Günther 1884, Rosen 1975, Bialas 1987, Green 2007), vagy a róla szóló fontosabb tanulmányok (pl. Westman 1972, 1975, Grafton 1973, Methuen 1996, Tredwell 2004, Granada 2007, 2014, Grasshoff 2012) nem tartják elég fontosnak az állítólagos megfigyelést ahhoz, hogy említést tegyenek róla – hiszen sokminden egyebet is el lehet mondani Mästlinről az 1572-es szupernóva és az 1577-es nagy üstökös egyik legkiemelkedőbb észlelőjeként, Kopernikus egyik első nyílt támogatójaként és Kepler legfontosabb mentoraként. Annál hangsúlyosabb szerepet kap ez az esemény a Wikipedián: a Michael Maestlin, Planetary transits and occultations, Mars, History of Mars observation angol nyelvű cikkek mind beszámolnak róla. Ezt az információt aztán átveszi számos további internetes oldal, valamint néhány (itt inkább nem megnevezett) nyomtatott szöveg is. Mivel mindenki tudja, hogy a Wikipédiára nem illik hivatkozni, ezért az átvett információ forrásaként azt szokták megadni, amire a Wikipedia-oldalak is hivatkoznak. Viszont könnyen át lehet látni a szitán, ugyanis a Wikipedia kérdéses hivatkozásai rosszak.

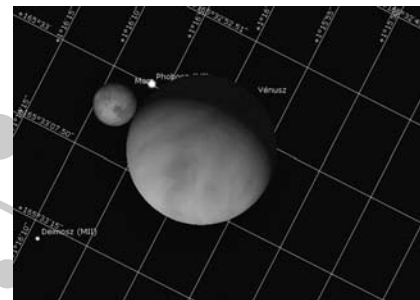
A fenti weboldalak közül az első kettő Albers (1979)-et nevezi meg forrásként. A második kettő szintűgy, csak éppen rossz névvel, ugyanis Steven C. Albers neve helyett tévesen Stephen Breyer neve szerepel

az ugyanazon címmel és megjelenési hellyel jellemzett cikk szerzőjeként. Ám akár melyik néven is hivatkozunk az említett cikkekre, az nem tartalmazza a kérdéses információt, vagyis nem említi Mästlin nevét. Ehelyett kiszámítja (egy e célból írt számítógépes program segítségével) az elmúlt évszázadok Földről látható bolygófedéseit, és ezek között láthatjuk, hogy a kérdéses időpontban tényleg volt egy ilyen okkultáció (a táblázat 2. sora). Tegyük rögtön hozzá, hogy

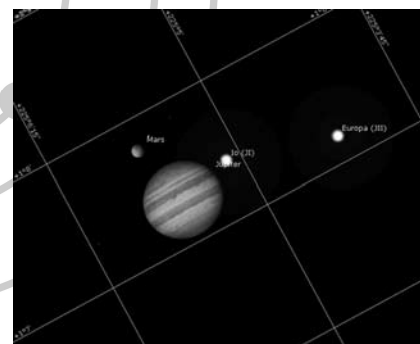
Időpont (E.T.)	Fedő bolygó	Fedett bolygó	E (°)
1570.02.05–07:47	Vénusz	Jupiter	25 W
1590.19.13–04:55	Vénusz	Mars	34 W
1613.01.04–02:08	Jupiter	(Neptunusz)	108 W
1623.08.15–17:03	Jupiter	(Uránusz)	[9 W]
1702.09.19–13:26	Jupiter	(Neptunusz)	165 W
1708.07.14–13:02	Merkúr	(Uránusz)	25 E
1708.10.04–12:46	Merkúr	Jupiter	[1 E]
1737.05.28–21:54	Vénusz	Merkúr	22 E
1771.08.29–19:38	Vénusz	Szaturnusz	14 W
1793.07.21–05:40	Merkúr	Uránusz	24 E
1808.12.09–20:35	Merkúr	Szaturnusz	20 W
1818.01.03–21:51	Vénusz	Jupiter	16 W
2065.11.22–12:47	Vénusz	Jupiter	[8 W]
2067.07.15–11:57	Merkúr	Neptunusz	18 W
2079.08.11–01:30	Merkúr	Mars	11 W
2088.10.27–13:46	Merkúr	Jupiter	[5 W]
2094.04.07–10:46	Merkúr	Jupiter	[2 W]
2123.09.14–15:26	Vénusz	Jupiter	16 E
2126.07.29–16:07	Merkúr	Mars	[9 W]
2133.12.03–14:40	Vénusz	Merkúr	[4 E]
2223.12.02–12:39	Mars	Jupiter	89 E

I. táblázat. Az elmúlt és elkövetkező évszázadok bolygófedései. Az időpont a Gergely-naptár szerint és efemerisz időben van megadva, amely néhány perccel eltérhet a koordinált világidőtől (UTC). Zárójelben azok a bolygók, amelyek a fedés idején még ismeretlenek voltak. Szögletes zárójelben a 10°-nál kisebb elongáció (Naptól való kitérés) értékek, melyek mellett a klasszikus észlelés már aligha lehetséges (Albers (1979) alapján)

mivel a Sky and Telescope magazin számai általában nem hozzáférhetőek az interneten (szemben a legtöbb tudományos folyóirattal), ezért a Wikipedia internetes tájékozáshoz szokott olvasóinak és – úgy látszik – szerkesztőinek nem olyan egyszerű ellenőrizni a kérdéses állítás igazságát, hiszen be kell sétálni egy olyan (vagy nagyobb, vagy szakmai jellegű) könyvtárba, ahol az adott folyóirat elérhető.



1. ábra: Az 1590. október 13-i „majdnem-fedés” Tübingenből nézve 5:50-kor (CET), a legkisebb szeparáció időpontjában, a Stellarium alapján. A Vénusz átmérője 13,04”, fényessége –3,97 (ext. –3,62) magnitúdó. A Mars átmérője 3,92”, fényessége 1,80 (ext. 2,14) magnitúdó



2. ábra: Az 1591. január 19-i közeli együttállás Tübingenből nézve 6:20-kor (CET), a legkisebb szeparáció időpontjában. A Jupiter átmérője 35,12”, fényessége –1,93 (ext. –1,62) magnitúdó. A Mars átmérője 5,86”, fényessége 1,12 (ext. 1,43) magnitúdó (Stellarium)

De ne adjuk fel ilyen könnyen a nyomozást, hanem jobb híján nézzük meg azt a cikket, amire Albers inspirációként hivatkozik: Meeus (1970)! Ebben bárki felfedezheti (hiszen ez online is hozzáférhető), hogy több okkultáció és közeli konjunkció esetén megjegyzéseket, rövid leírásokat is olvashatunk, ám az 1590. október 13-i fedésnél – amely a cikk szerint inkább csak a déli féltekéről látszott fedésnek – ugyancsak nem találkozhatunk a kérdéses észlelés említésével. Azonban a következő oldalon, az 1591. január 19-i eseménynél, amely a Mars és a

Jupiter közeli együttállása volt, azt olvashatjuk, hogy ezt a jelenséget megfigyelte Mästlin és Kepler, akik ráadásul fedésnek látták. És hogy ezt honnan tudjuk? Meeus itt megad egy hivatkozást Ashbrook (1956)-ra. És valóban, ha megnézzük ez utóbbi írást (bár ehhez ismét csak könyvtáraznunk kell), láthatjuk, hogy annak első két bekezdése plasztikusan leírja a fenti észlelés történetét – sajnos azonban az előző évi, minket érdeklő fedésről nem tesz említést. Ráadásul, lévén egy rövid ismeretterjesztő írásokat közlő rovat egyik cikke, egyetlen hivatkozást sem ad meg.

Zsákkutatóba jutottunk tehát: a Wikipedia rossz hivatkozásából elindulva nem tudjuk kideríteni, hogy Mästlin valóban észlelte-e a szóban forgó okkultációt, csak az derült ki, hogy hónapokkal később megfigyelt egy közeli konjunkciót, bár az továbbra sem világos, hogy ezt honnan tudjuk. Lehetséges, hogy a források összekeveredtek valahogyan, és valaki a január 19-i, fedésnek látott mégsem-fedést tévesen azonosította az október 13-i majdnem-fedéssel?

Hogy ezt kibogozzuk, fordítsuk a figyelmünket a januári eseményre! Ha ezt Kepler is látta, akkor ennek nyoma kell hogy legyen valamelyik szövegében, legyen az nyomtatott mű, kézirat vagy levél. Mindezeket tartalmazza Kepler szövegeinek kritikai kiadása: Caspar (1938-), amelynek több mint 20 kötetét szerencsére online is tanulmányozhatjuk, ráadásul kereshető szövegformátumban. Ha tehát rákeresünk ezekben valamilyen, a fenti eseményre jellemző kulcsszóra, pl. a dátumára vagy az „occultatio”-ra – vigyázat: bár a jegyzetek és magyarázatok németül vannak, de Kepler természetesen latinul írta a szövegeit! –, akkor már a 2. kötetben megtaláljuk, ami után kutatunk. Az Ad Vitellionem paralipomena, quibus astronomiae pars optica traditur című, 1604-ben megjelent fontos optikai munkájában Kepler egy külön fejezetet (VIII. könyv 5. fejezet) szentel az okkultációknak, és ebben (264. oldal) írja le azt a január 19-i észlelést, melyet Ashbrook és Meeus cikkei felidéznek: „Mästlin látta Tübingenben, s vele

jömagam is 1591. január 9-én, hogy a Jupitert teljesen elfedte a Mars. A Mars tűzvörös színe amellet szolt, hogy a Mars volt alacsonyabban.”

És itt jön a váratlan fordulat, ugyanis két sorral lejjebb ezt olvashatjuk: „A Vénusz és a Mars esetén ugyanaz a Mästlin utalt egy megfigyelésre, melyet 1590. október 3-án, reggel 5 órakor végzett. A Vénusz teljesen kítakarta a Marsot, és itt is a Vénusz ragyogó színe utalt arra, hogy a Vénusz volt az alacsonyabb.” Megvan tehát a keresett esemény, amelyről maga Kepler számol be! Vegyük észre gyorsan, hogy ugyan 10 napos eltérés van az általa és a modern számítások által megadott dátumok között, csakúgy mint a januári eseménynél, ám ez pusztán annak köszönhető, hogy a mai cikkek a Gergely-naptár szerint közlik az időpontokat, míg Keplerék még a Julián-naptár szerint. Érdekesképpen hozzáteljük, hogy leginkább talán éppen Mästlinnek köszönhető, hogy a német protestánsok nem fogadták el a XIII. Gergely pápa által bevezetett 1582-es naptárreformot, ugyanis a reformáció egyik legfőbb felsőoktatási intézménye, a Tübingeni Egyetem csillagász professzoraként hosszú (1583–93) vitába keveredett a naptárreform kidolgozásának hátterében álló jezsuita kollégájával, a római Christopher Claviusszal (1538–1612).

Bár ennél több részletet Kepler sem közöl, de a megfigyelt eseményt ellenőrizhetjük a Stellarium nevű planetáriumprogram segítségével. A nyári időszakot figyelmen kívül hagyva reggel 5:50-kor következett be a fedés – pontosabban majdnem-fedés: ha Mästlinnek lett volna távcsöve, akkor lakhelyéről, Tübingenből nézve azt láthatta volna, hogy a két bolygó korongja szinte pontosan érinti egymást (1. ábra). Ezt támasztja alá Meeus (1970) korábban idézett számítása, mely szerint a fedés inkább a déli féltekéről volt látható (ám ott akár teljesként lehetett látni).

Érdekes, hogy Kepler közel egy órával korábban teszi az időpontot, mint a Stellarium. Ennek oka csak kisebb részben a mai standard közép-európai idő és

Tübingen szoláris (azaz a Nap deleléséhez igazított) ideje közti eltérés, amely nagyjából 10 perc: vagyis ha Mästlin egy pontos, a szoláris időhöz igazított órával mérhette volna az együttállást, akkor azt látta volna, hogy az 5:40-kor következett be. Nagyobb jelentősége lehet annak, hogy a legszorosabb együttálláskor már pirkadt (a Nap magassága -9° volt), míg hajnali 5-kor, még a szürkület előtt jobban meg lehetett figyelni a jelenséget (igaz, ekkor még csak 12° -kal a horizont felett). Mivel a két bolygó szeparációja az eltérést kiadó 40 perc alatt szűk 1 ívperccel változott, az együttállás ennél pontosabb időpontja szabadszemmel megállapíthatatlan maradt. Főleg mivel a Vénusz közel 6 fényrenddel, azaz több, mint százszor fényesebb volt ekkor, mint a Mars, így szinte láthatatlanná tette azt. Ebből a szempontból szerencsésebb volt a januári esemény, ahol kisebb volt a fényességkülönbség és nagyobb a szeparáció (2. ábra) – ám Keplerék még azt is fedésnek érzelték.

De ha már szkeptikusak vagyunk a hivatkozásokkal szemben, miért higgyünk éppen Keplernek? Ha az októberi észlelésnél nem volt jelen, akkor honnan tud róla? Persze eleve valószínű, hogy a januári közös megfigyelésük idején Mästlin mesélt neki a három hónappal azelőtti, nagyon hasonló élményéről, azonban ennél biztosabbat is tudunk. Létezik ugyanis Kepler műveinek egy, az előbb említettől korábbi, teljes latin nyelvű összkiadása, gazdag jegyzetanyaggal, amelynek ugyancsak a 2. kötetében (Frisch 1859) szerepel Kepler szóban forgó műve. A fordításban idézett utóbbi szöveghelyünkhöz a szerkesztő egy jegyzetet fűzött (431. oldal 82. jegyzet), amely szerint ezen állítás forrása Mästlin Disputatio de eclipsibus Solis et Lunae (Tübingen, 1596) c. művének 18. oldala. Vagyis megtaláltuk a végső forrást, aki nem más, mint maga Mästlin!

Összefoglalásként elmondhatjuk tehát, hogy (1) a Wikipedia nem téved abban, hogy Mästlin valóban megfigyelte a szóban forgó eseményt, de (2) téved akkor, amikor okkultáció-észlelésként említi a jelenséget, hiszen a megfigyelés helyéről nézve nem volt való-

di okkultáció (bár Mästlin annak vélte látni), és (3) teljesen rossz hivatkozással támasztja alá az erre vonatkozó kijelentését.

Az utóbbi kapcsán kézenfekvő volna levonnunk azt a tanulságot, hogy mindig pontosan járjunk utána a hivatkozásoknak, és soha ne éljünk azzal a félrevezető gyakorlattal, hogy ellenőrzés nélkül átvesszük mások hivatkozásait. Ám sajnos ezt mégsem követhetjük maradéktalanul: Mästlin Disputatiója fennmaradt ugyan, bár csak eredeti kiadásban, de – szemben néhány más írásával – nem hozzáférhető az interneten, és a legközelebbi példányai Németországban vannak. Ezért most kénytelenek vagyunk beérni azzal, hogy megbízunk az első Kepler-összkiadás XIX. századi szerkesztőjében, aki remélhetőleg alaposabban végezte a munkáját, mint a Wikipedia-cikkek szerzői szokták.

Ezek után vessünk egy pillantást a következő kérdésre: miért lehetett mindez érdekes? Mit szeretett volna megállapítani a távcsövet nélküli megfigyelő egy ilyen jelenség észlelésével? A válasz a fenti Kepler-idezetekből is kiderül: az volt a fontos, hogy melyik bolygó van „lejjebb” és „lejjebb”, azaz a Földtől távolabb és közelebb. Ez ugyanis a geocentrikus elméletek számára gyakorlatilag eldönthetetlen kérdés volt, míg Kopernikus elméletében a Naprendszer felépítésének egyenes következményeként adódott.

A geocentrikus csillagászati hagyományban az égitestek látszó mozgásának olyan geometriai modelljeit alkották meg, amelyek középpontjában a megfigyelő, azaz a Föld áll (hozzátéve, hogy a Föld mérete, azaz a megfigyelő kimozdítótsága a középpontból elhanyagolható az égi szférák nagyságához képest). A modellek funkciója az, hogy minél pontosabban képesek legyenek leírni egy adott égitest látszó pozíciójának időbeli változását – különböző matematikai technikák, pl. epicyklus körök, excenterek alkalmazásával –, és ennek sikere teljesen független attól, hogy magát a szférát milyen nagynak képzeljük el. Ezért az ókor legfontosabb csillagászati munkája, az

i.sz. II. századi Ptolemaiosz Nagy matematikai összefoglalása (Syntaxis matematiké avagy Almagestum) egymástól függetlenül tárgyalja az egyes bolygók pályaköreit, és nem vizsgálja azt a kérdést, hogy ezek mekkorák akár abszolút értelemben, akár egymáshoz képest. Így tehát az sem derül ki, mi a szférák sorrendje (bár erre nézve megkockáztat feltételezéseket a IX. könyv 1. fejezetében).

Attól még, hogy a ptolemaioszi elmélet képtelen választ adni a sorrend kérdésre, természetesen az ókori csillagászokat is foglalkoztatta a probléma, de nem tudtak dűlőre jutni ebben a kérdésben. Azon túl, hogy a Hold van hozzánk a legközelebb (hiszen képes kítakarni a többi égitestet, valamint az ún. napi parallaxisa is kimérhető), a többiek egymáshoz képesti elhelyezkedése nyitott kérdés maradt. Leginkább a (csillagos égi háttérhez mért) sebességük alapján rendezték el őket, így a leglassabb Szaturnusz került közvetlenül a csillagok alá, a leggyorsabb Hold pedig a légkör fölé. Ez a szempont azonban nem tudott különbséget tenni a Nap, a Merkúr és a Vénusz között, hiszen ezek sziderikus (csillagokhoz képesti) keringési ideje egyaránt 1 év (vagyis az ún. középmozgásuk egyforma). Az egyetlen döntő bizonyítékot éppen a fedések megfigyelése adhatta volna, ám ezek igen ritkán következtek be, szabadszemmel aligha jól megfigyelhetők, s ráadásul csak a modern csillagászat válik majd képessé arra, hogy eléggé pontosan előrejelezze az okkultációk időpontjait, hogy azok észlelésére kellően fel lehessen készülni.

A heliocentrikus elméletben azonban sokkal nagyobb jelentőségre tesz szert a sorrendiség problémája azáltal, hogy a bolygók látszó mozgásait a pályájuk és a földpálya együttes geometriája határozza meg, így a megfigyelt jelenségek a pályák relatív nagyságával magyarázhatók. A megfigyelő, azaz a Föld kimozdítótsága a mozgások középpontjából alkalmas arra, hogy a látszó jelenségek és a geometriai rendszer összevetésével bármely időpontban meg tudjuk mondani, hogyan aránylik egymáshoz két

bolygó Földtől mért távolsága. Így a közeli együttállások esetén előre fogjuk tudni, hogy ha bekövetkezik a valódi fedés, akkor melyik égitestnek kell kitakarnia a másikat.

Nem csoda tehát, hogy Mästlin és Kepler, Kopernikusz elméletének lelkes, ám még kisebbségbe szorult hívei nagy jelentőséget tulajdonítottak az okkultációknak, hiszen azok elviekben alátámaszthatták a heliocentrikus hipotézist. Mint ahogy az sem meglepő, hogy bár a két jelenség egyike sem volt valódi fedés, ők annak vélték látni, és „véletlenül” mindkét esetben helyesen megállapították, melyik bolygó takarná ki a másikat: pont az, amelyiket a kopernikuszi elmélet alapján eleve vártak. Persze az érdemi észlelésekhez távcsőre lett volna szükségük. És bár a távcsövek mintegy két évtized múlva meg is jelentek, ám ezt az eszközt egyikük sem igazán használta (bár kipróbálták), és ráadásul életük ezen utolsó két évtizedében nem történt olyan fedési vagy majdnem-fedési esemény – az utóbbihoz lásd a Meeus (1970) 284. oldalán látható táblázatot –, amelyet észlelhettek volna.

Lezárásképpen idekíváncozik két további megjegyzés. Először is szeretnénk hangsúlyozni, hogy amikor Mästlin fedésnek látta a közeli konjunkciókat, akkor ez biztosan nem az ő ügyetlenségéről, hanem a szabadszemes szeparáció kilátástalanságáról tanúskodik, ugyanis Mästlin látása híresen éles volt. A Plejádokban például (amely a legtöbb néphagyomány szerint 7 csillagot tartalmaz) nagy pontossággal (2') kimérte 11 csillag pozícióját – lásd Winnecke (1878) –, sőt Kepler a Dissertatio cum nuncio sidereo c. művében (1610) 14-re teszi a Mästlin által a halmazban látott tagok számát. Ugyancsak Kepler az Ad Vitellionemben azt írja róla, hogy „látása egyedülálló élességének köszönhetően komoly gyakorlatra tett szert a Vénusz nappali észlelésének terén” (142. oldal). Stephenson és Clark (1977) pedig megállapították, hogy Mästlin mérései az 1572-es szupernóva pozíciójáról pontosabbak voltak, mint híresebb kortársának, Tycho Brahének (1546–1601), a legendás észlelőcsillagásznak ugyanerre vonatkozó

észlelései. Ha tehát e két együttállást meg lehetett volna különböztetni az okkultációtól, akkor Mästlin lett volna erre a legalkalmasabb észlelő.

Másrészt érdemes megemlíteni, hogy a bolygómozgások leírásában, s így az okkultációk lehetőségének előrejelzésében hatalmas előrelépést jelentett Kepler – szintén évtizedekkel később felfedezett – törvényeinek megjelenése. Ha bolygófedést nem is, de tranzitokat, azaz a bolygók napkorong előtti átvonulásait sikerült előrejelezni: részben magának Keplernek a Merkúr 1631-es tranzitját, részben angol követőinek – Jeremiah Horrocks (1618–1641) és William Crabtree (1610–1644) – a Vénusz 1639-es átvonulását. Ezen események előrejelzésének sikere ékesen igazolta a kepleri bolygómozgás-elméletek (és a mögötte álló kopernikuszi kozmológia) felsőbbrendűségét a jóval pontatlanabb rivális modellekkel szemben, miközben a megfigyelések alkalmat adtak a bolygók (azidáig egy nagyságrenddel felülbecsült) látszó átmérőinek megállapítására – immár távcsöves észlelések segítségével.

Kutrovácz Gábor

Hivatkozások

- ALBERS, Steven C. (1979) “Mutual Occultations of Planets: 1557 to 2230.” *Sky and Telescope* 57/3: 220-222.
- ASHBROOK, Joseph (1956) “John Bevis and an Occultation of Mercury by Venus.” *Sky and Telescope* 16/2: 68.
- BIALAS, Volker (1987) “Mästlin, Michael.” In Hans Körner et al. (ed.): *Neue Deutsche Biographie*. Band 15. Berlin, Duncker & Humblot. 644–645.
- CASPAR, Max, ed. (1938-) *Johannes Kepler. Gesammelte Werke*. München: Verlag C.H. Beck.
- FRISCH, Christian, ed. (1859) *Joannis Kepleri astronomi opera omnia. Volumen II*. Frankfurt-Erlangen, Heyder & Zimmer.
- GRAFTON, Anthony (1973) “Michael Maestlin’s Account of Copernican Planetary Theory.” *Proceedings of the American Philosophical Society* 117/6: 523-550.

GRANADA, Miguel A. (2007) “Michael Maestlin and the New Star of 1572” *Journal for the history of astronomy* 38: 99-124.

GRANADA, Miguel A. (2014) “Michael Maestlin and His Unpublished Treatise on the Nova of 1604.” *Journal for the History of Astronomy* 45: 91-122.

GRASSHOFF, Gerd (2012) “Michael Maestlin’s Mystery: Theory Building with Diagrams.” *Journal for the History of Astronomy* 43: 57-73.

GREEN, Daniel W.E. (2007) “Mästlin [Möstlin], Michael.” In Thomas Hockey et al. (eds.): *The Biographical Encyclopedia of Astronomers*. New York, Springer. 743-745.

GÜNTHER, Siegmund (1884) “Maestlin: Michael M.” In Rochus Freiherr von Liliencron (ed.): *Allgemeine Deutsche Biographie*. Band 20. Leipzig, Duncker & Humblot. 575–580.

MEEUS, Jean (1970) “Mutual Occultations of Planets.” *Journal of the British Astronomical Association* 80: 282-287.

METHUEN, Charlotte (1996) “Maestlin’s Teaching of Copernicus. The Evidence of His University Textbook and Disputations,” *Isis* 87: 230-247.

ROSEN, Edward (1975) “Rheticus, George Joachim.” In Charles Coulston Gillispie (ed.):

Dictionary of Scientific Biography, Vol 9. New York, Charles Scribner’s Sons. 395-398.

STEPHENSON, Richard F. – CLARK, David H. (1977) “The Location of the Supernova of AD 1572.” *Quarterly Journal of the Royal Astronomical Society* 18: 340-350.

TREDWELL, Katherine A. (2004) “Michael Maestlin and the Fate of the Narratio Prima.” *Journal for the History of Astronomy* 35: 305–325.

WESTMAN, Robert S. (1972) “The Comet and the Cosmos: Kepler, Mästlin and the Copernican Hypothesis.” In Jerzy Dobrzycki (ed.): *The Reception of Copernicus’ Heliocentric Theory*. Dordrecht, Reidel. 7-30.

WESTMAN, Robert S. (1975) “Three Responses to the Copernican Theory: Johannes Praetorius, Tycho Brahe, and Michael Maestlin.” In Robert S. Westman (ed.): *The Copernican Achievement*. Los Angeles, University of California Press. 285-345.

WINNECKE, Friedrich August Theodor (1878) “On the Visibility of Stars in the Pleiades to the Naked Eye.” *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society* 39: 146-148.

Plusz egy fő!

Kérjük tagjainkat, segítsék egyesületünk toborzó munkáját 2020-ban is! Nincs hatékonyabb eszköz a személyes kommunikációnál: kérjük, mondják el barátaiknak, ismerőseiknek, mitől is jó MCSE-tagnak lenni, miért jó a magyar amatőrcsillagászok nagy közösségéhez tartozni. Közös észleléseken, bemutatókon és egyéb programokon is népszerűsítsük az MCSE-t! A tagtoborzáshoz szükséges információk megtalálhatók egyesületünk honlapján, ahol online felületen is várjuk az új belépőket (www.mcse.hu)



MAGYAR
CSILLAGÁSZATI
EGYESÜLET