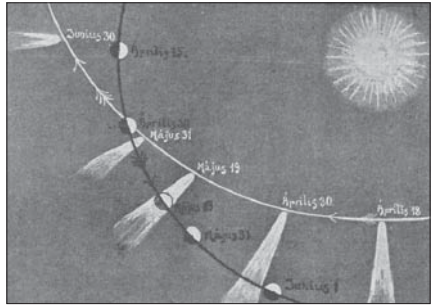


# A Halley-üstökös 1910-ben

„Mi lesz május tizenkilencedikén? – A Föld találkozása a Halley-üstökössel” címmel jelent meg egy korabeli terjedelmes, hosszú ismeretterjesztő cikk sok magyarázó ábrával a Tolnai Világlapja 1910-es évfolyama 1051. oldalától kezdődően Dr. Hetényi Imre tollából. A szerző már a cikk elején megnyugtatóan a Halley-üstökös csóváján való áthaladás miatt aggódó nagyközönséget: „Május tizenkilencedikén délelőtt tíz órakor, a Föld pályájának arra a pontjára jut, a melyhez ugyanakkor igen közel lesz a Halley-üstökös. 1 540 170 000 ember sorsa felett abban az órában csak az isteni gondviselés őrökdi. A Föld valamennyi lakója abban az órában kerül bele az üstökös csóvaléglkörébe, ha, a mi valószínű, az égi vándor csóvája ekkor hosszabb lenne 24 millió kilométernél. Ezt a vészjóslóan hangzó kijelentést meg kell magyaráznunk. Minden emberi számítás szerint ez a találkozás, a mely egyébként a történelmi feljegyzések alapján a huszonhatodik, csak simán folyik majd le, mint az előbbi valahány. De nyugtassuk meg még jobban magunkat: úgy fog majd lefolyni, mint minden eddigi és akármelyik üstökössel való találkozásunk, mert volt már szerencsénk e fajta égi látogatókhöz, sőt meg is tépáztunk néhányat, igaz, az apróbbjából valóok voltak.”

A fentiekből kitétnék, hogy a korabeli sajtóban megjelent hírek, valamint a tudományos kérdésekben nem tájékozott tömegek között elterjedt tévhitek szerint a Halley-üstökös földközelsége, illetve a Földnek az üstökös csóváján való áthaladása rendkívüli veszélyekkel, sőt ezúttal világvégével fog jární: „Itt a világvége”. Az is látható, hogy az akkori sajtóban nem minden írás szólt erről, hanem épp ellenkezőleg, a korabeli tudományos ismeretek alapján feltárták a valós helyzetet és megnyugtatták az olvasókat, hogy a világvége nem aktuális, az üstökösnek bolygónkba ütközésétől nem kell tartani. Sőt, a

csóva mérges gázai sem jelentenek veszélyt a földi élővilágra, hiszen az üstökös csóvája rendkívül ritka, szinte „látható semmi” és a földi légkör megvédi ettől a földlakókat. Különösen nagy félelemmel töltötte el az embereket a csillagászati színképelemzéssel az üstökös kómájában kimutatott mérgező cian (CN), valamint szénhidrogének, illetve a molekuláris szén (C<sub>2</sub>, jellegzetes sávjai az ún. Swan-sávok). Az égítetek színképi megfigyelésének tehát nagyon fontos szerepe volt ekkor már, de a színképek fizikai alapon való értelmezése még csak a kezdeteknél tartott.



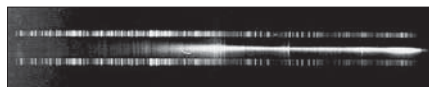
„A Föld és az üstökös pályaviszonylása. A fehér vonalon az üstökös, a feketén a Föld halad. A nyilak a haladási irányt jelzik, tehát a két égítet ellentétes irányban mozog.

A kritikus idő, amint az az ábrából is kivehető, május 19-ére esik, amikor az üstökös húsz millió kilométer távolban robot el a Föld mellett. Az üstökös farka minden valószínűség szerint érinti ekkor a Földet.” (Tolnai Világlapja 1910-es évfolyama 1054. oldalán lévő ábra)

A Halley-üstökös megérkezésének idejére a fotografikus megfigyelési módszerek és műszerek, fotólemezek, filmek, kitűnő asztrofotók és teleszkópok álltak már rendelkezésre (l. Meteor 2008/9. sz. 35–39. oldal). Az első pankromatikus fotóanyagok 1906-tól kerültek forgalomba, amelyekkel kissé túl a hidrogén-alfa vonal hullámhosszán is lehetett fotózni. Csillagászati célokra, a pontos asztrometriai pozíciók kimérésére, a nagy látómező lefedésére a mechanikai torzulá-

soknak is ellenálló fotólemezeket használtak film helyett (bár bizonyos esetekben filmet is alkalmaztak).

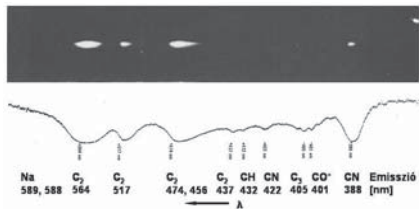
Az 1910-es napközelsége felé közeledő Halley-üstökösöt Maximilian (Max) Wolf, a csillagászati fotografikus megfigyelésekben igen tapasztalt kisbolygófelderítő találta meg 1909. szeptember 11/12. éjjelén Heidelbergben egy 75 cm-es reflektorral készített fotólemezen, 15 magnitúdós diffúz foltként (l. Meteor 2009/9., 70–75. o.). Mint később kiderült, az egyiptomi heluáni (helwani) obszervatóriumban angol csillagászok által két héttel korábbi, augusztus 24-én készített két felvételen is látszott az üstökös, de akkor ott nem vették észre.



A Halley-üstökös résspektrógráffal 1910. május 7-én a Lowell Obszervatóriumban felvett színeke (V. M. Slipher 1911-ben megjelent közleménye alapján)

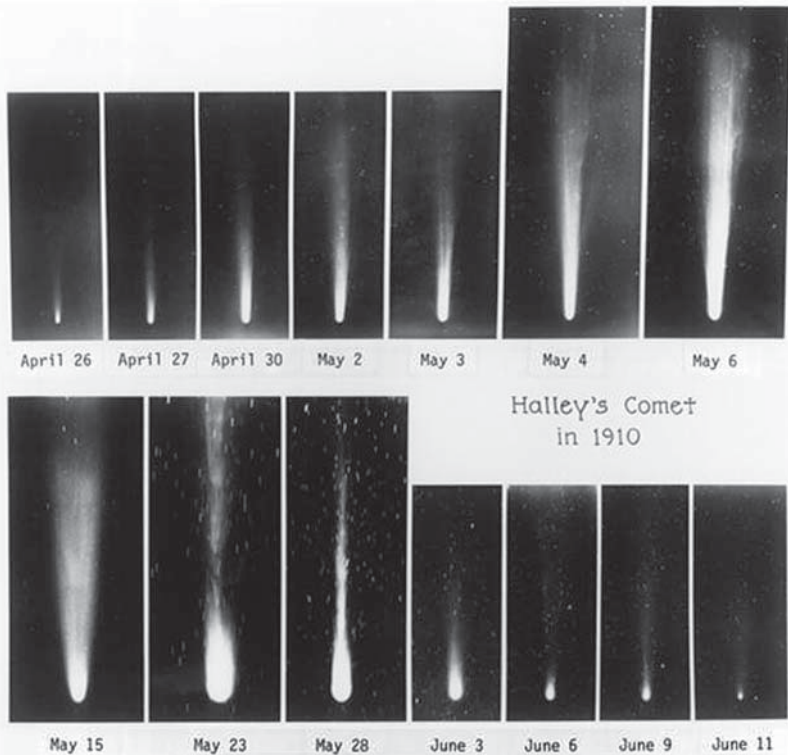
A Halley-üstökös visszatérésekor a legtöbb és legpontosabb megfigyelést az amerikai Lick Obszervatórium és annak chilei megfigyelő-állomása, illetve a Mount Wilson, a Yerkes, a Lowell obszervatóriumok, a johannesburgi obszervatórium, a heluáni, az indiai Kodai-kanal obszervatórium, a cordobai, a tokiói, valamint a bejrúti csillagvizsgáló végezte. A kor legnagyobb távcsövei fordultak a visszatérő híres égi vándor, a Halley-üstökös felé annak asztrofizikai célú megfigyelésére. Ezek között kiemelkedik a Yerkes 102 cm-es (42"-es) refraktora, valamint a Mount Wilson 150 cm-es (60"-es) Hale-reflektora. Az üstökös láthatóságát átfogó, legszebb, és tudományos szempontból is legfontosabb, jól kiértékelhető, kimérhető felvételek a heluáni és a nagy amerikai obszervatóriumokban készültek. Az üstökösök fizikai és kémiai tulajdonságainak megértése szempontjából alapvetően fontos színekfelvételeket a Lick, Lowell és Yerkes obszervatóriumokban készítették épp a Halley-ről. Rendkívül jelentősek a Lick Obszervatórium 30 cm-es távcsövével és 90 cm-es (36"-es) Crossley-reflektor kvarc-spektrógráfiával készített

színekek. Fontosak voltak a térítőkörökhöz közelebbi, illetve a déli féltekén elhelyezkedő csillagvizsgálók megfigyelései is, mert az északi félgömbről nem mindig volt kedvező az üstökös helyzete annak déli deklinációja miatt, illetve a gyakori borult, esős időjárás sokszor akadályozta a megfigyelést. Ezért az akkori brit gyarmatokon az egyiptomi heluáni, a dél-afrikai Transvaal Kormányzati Obszervatórium (Johannesburg), illetve az indiai Kodai-kanal obszervatórium megfigyelései jól kiegészítették az európai, illetve észak-amerikai megfigyeléseket.



A Halley-üstökös prizmás színeke 2 órási expozícióval készült a Yerkes Obszervatóriumban 1910. május 27-én. A spektrum jellegzetes, az üstökösökre jellemző molekula és atomos emissziói és a megfelelő hullámhosszaik az ábrán fel vannak tüntetve (N. T. Bobrovnikoff 1927-ben közzétett megfigyelése)

A Halley-üstökösöt 1909–1911 között 21 hónapon át figyelték meg. Ekkorra már sokkal kevesebb vizuális megfigyelést végeztek, mint korábban. A megfigyelések túlnyomó többsége fotografikus: a 21 hónap alatt alatt mintegy 1500 felvétel készült. A felvételek többsége nagylátómezejű asztrógráfokkal és nagy fényerejű optikákkal a halvány csóváról készült. A nagy távcsövek Newton-fókuszában pedig a kómáról, annak szerkezeti részleteiről készítettek felvételeket, olyanokat, amelyek nem túlexponáltak, így a belső kóma részletesen tanulmányozható, köztük az üstökös aktivitása, az üstökösrag forgása szempontjából fontos anyagkilövellések, jetek is. Ezeket a felvételeket használták a Halley-üstökös 1985/86-os visszatérésekor a földi és űrszondás megfigyelések előkészítésére, az üstökösrag tengely körüli forgási paramétereinek a becslésére. Az üstökös gáz-



A csóva fejlődése 1910. április–júniusban a Mt. Wilson és Las Campanas obszervatóriumok felvételei alapján

csóvájában többször is szakadásokat, hurkokat figyeltek meg, aminek magyarázatát csak a bolygóközi plazma, a napszél, illetve később a koronakitörések felfedezése után tudták megadni, de a Halley és más régebbi üstökösök gázcsóvájának megfigyelései hasznos nyomjelzői a korabeli bolygóközi tér fizikai viszonyainak, a napszél erősségének, az „üridőjárás” alakulásának. Például 1910. május 26-án a gázcsóva hullámszerű (oszilláló mozgását) figyelték meg a Yerkes obszervatóriumban, majd június 6-án ugyanott a gázcsóvában anyagcsomók mozgását követték figyelemmel, amelyek néhány óra alatt kimérhető elmozdulást mutattak: 3,6 ívperccel 4,3 óra alatt és 5,8 ívperccel 10,9 óra alatt a Yerkes, a hawaii-szigeteki és a bejrúti csillagvizsgálók megfigyelései alapján, és ez mintegy 22 km/s sebességnek felel

meg a gázcsóva mentén a Nappal ellentétes irányban. A csóva megfigyelhető hossza az üstökös és a megfigyelő kölcsönös geometriai helyzetétől, illetve a zavaró fényektől (Hold, szürkület, földi fényszennyezés) erősen függ. Az üstökös 1910 májusában kétszer is 90 fokos fázisszögben látszott (mint a Hold a negyedek idején) és ekkor a csóváját 120 fok hosszúnak adták meg. Május 18/19-én, amikor a Föld áthaladt a csóván, ennél hosszabb is lehetett. A földközelség idején a csóva valódi térbeli hossza a 0,8 CSE (120 millió km) kiterjedést is elérte. A Halley porcsóvája nem látszott jellegzetes, legyező alakban szétterülőnek, inkább egyenes, keskeny porcsóvát figyeltek meg. Napközelsége körüli hetekben a Halley másodpercenként mintegy  $10^{30}$  vízmolekulát és mintegy 1,5 tonna port bocsátott ki. Felismerték, hogy a

Halley-üstökösrel két meteorraj is kapcsolatos, amelyek a földpálya közelébe kerülve hullócsillagokat produkálnak. Ezek az üstökös-pálya felszálló csomópontja közelében a májusi éta Aquaridák, a leszálló csomó közelében pedig októberben az Orionidák. A két meteorraj gyakorisági maximuma idején mintegy 10–20 meteor figyelhető meg óránként. Az Orionidák bősége 5–15 év periódussal ingadozik (anyagcsomók a pálya hosszában), illetve a raj szálas szerkezetű: a pálya vonalával párhuzamosan több, egyenként kb. 1 millió km átmérőjű szál húzódik. Az Aquaridák raj is hasonló szerkezetű, de a központi sűrűsödésének a kb. 0,08 CSE kiterjedése csak fele az Orionidákéénak.



A Halley-üstökös 1910. május 25-i felvételéről készített rajz. A vezetés az üstökösre történt, ezért a csillagok kissé elnyújtottak (fotó és rajz: Terkán Lajos, Ógyalla)

A korabeli magyar megfigyelőcsillagászat sem maradt el a korszerű megfigyelési módszerek alkalmazásában: az üstökösök és meteorok színekpi vizsgálataival világszponylatban is úttörő munkát végzett Konkoly Thege Miklós. Konkoly 1864-től kezdődően tanulmányozta az üstökösöket, először csak a szakirodalomból vett megfigyeléseket elemezte, 1864-ben elsőként a Donati-üstökös színekpét vizsgálta, majd az 1871-től működő ógyallai csillagvizsgálójában üstökösök és meteorok színekpét figyelte meg. Ógyallán Konkoly Thege 1874-ben a Coggia-üstökös-sel kezdte az üstökösök színekpi vizsgálatait. Konkoly egyébként kítúnó műszereket, köztük színekpelemzőket is készített és az égitestek megfigyelt színekpét a laboratóriumival összehasonlította. Bár 1910-re Konkoly távcsövei már túl kis méretűek a világ

nagy műszereihez, különösen pedig a nagy amerikai teleszkópokhoz képest, de kiegészítő műszerei, mint például spektroszkópjai, polariszkópja, valamint geofizikai és meteorológiai műszerei kiválóak voltak. Sőt, mindemellett Ógyallán 1908-ban egy új műszert is beszerzett, a 8 hüvelykes Heyde-refraktort (l. Meteor 2009/10. sz. 17–24. oldal). Konkoly 1910-ben már 68 éves volt, de idős kora ellenére megfigyelte a Halley-t, sőt a nevezetes földközelség idején nagyszabású, kiterjedt megfigyelési és tudományos felvilágosító kampányt szervezett. Így kezdi beszámolóját a Halley-üstökös megfigyeléséről: „Ezt az üstökösöt, az 1910. év valóságos világrémét, háromszor figyeltem meg spektroszkóppal, úgmint február 12-én, május 26-án és június 1-jén.” A Halley-üstökös 1910-es földközelségét és bolygónknak a csóván való áthaladását nagy izgalommal és félelemmel teli várakozás kísérte, tehát a világ május 18/19-ére módfelett izgalmas események elé nézett. Ógyallán Konkoly megszervezte a Halley-üstökös és annak esetleges geofizikai, légkörfizikai, meteorológiai hatásainak, ezeknek tudományos részterületekre kiterjedő és összefüggéseket feltáró (interdiszciplináris) megfigyelését. Konkoly szavaival: „Talán sohasem várták az emberek egy üstökösnek a visszatérését oly vágyakozással, mint a Halley-t. Mindenki valami rendkívüli dolgot remélt rajta látni, talán még embereket is. ...Mi is elkészültünk Ógyallán a május 18–19-i nagy éjjelre mindenre, bár midőn én áprilisban láttam a Halley-üstökösöt, valóban nem vártam tőle azt, a mit még akkor sokan vártak. ... Elkészülni azonban mindenre el kellett, mert mégis nagy blamage lett volna reánk, ha esetleg olyan valamiféle tünemény lepett volna meg bennünket, amire nem voltunk felkészülve, avagy úgy sem lesz semmi, hát semmire sem készültünk volna.”

A meteorológiai megfigyeléseket Büky Aurél, a meteorológiai obszervatórium főnöke, Szabó Bálint asszisztens és ifj. Konkoly Thege Miklós intézeti első asszisztens végezte: a földmágnességi és földáram, légköri elektromosság, légköri polaritás méréseket. A földmágnességben nem találtak a szo-

kásostól való eltéréseket. Szabó Bálint légköri elektromos töltés (ionizáltság) mérései hosszabb időtartamú, több órára kiterjedő, az átlagostól való eltéréseket mutattak. Azt következették, hogy talán ez az egyetlen, de nagyon kis mértékű eltérés, ami talán az üstökösrel függ össze: sok pozitív töltésű iont juttathatott a légkörbe az üstökös.

Konkoly Terkán Lajos és Bodocs István

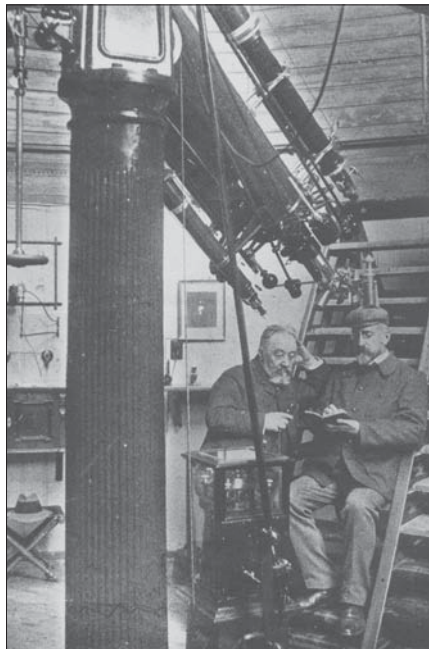


Terkán Lajos, az ógyallai csillagvizsgáló adjunktusa, aki először fotózta le Magyarországon a Halley-üstököst

adjunktusokkal fotografikus megfigyeléseket végzett, amelynek során nappal a Napról is többször készítettek felvételeket. Tass Antal pedig az újságírókat látta el magyarázatokkal (ebből Konkolyra is sok feladat hárult). Terkán, Bodocs és Endrey Elemér (meteorológiai asszisztens) a meteorokat figyelték a hullócsillagmegfigyelő teraszról, de csak néhány halvány sporadikus meteorot láttak. Terkán Lajos egy cikkében így összegezte: „A Halley-üstökösnek a Nap előtt való elvonulása május 19-én semmiféle érdekes tünetet nem okozott. A mag teljesen elveszett a Nap fényes korongja előtt. ... Az üstökös a Föld közelségében is egész a családísáig gyenge volt. Csójáját Középeurópában csakis a magasabb fekvésű helyeken, majd a földgömb délibb csillagvizsgálóin

észlelhetették meg jól. E megfigyelések szerint 120 foknyi terjedelmet is eléri a csóva hossza. A felvételek a legnagyobb fényesség idején a holdfény és a szürkület zavaró hatása miatt nem nagyon sikerülhettek, de azért az üstökös alakjának szerkezetére elég mély betekintést adnak.” A mag méretére egyébként az üstökös fejének Nap előtti átvonulásakor a Hawaii-szigeteken végzett megfigyelések legfeljebb száz kilométert adtak meg (ma már tudjuk, hogy a valódi mérete ennél jóval kisebb). Konkoly így összegzi a nyolc megfigyelővel a „kritikus éjszakán” az ógyallai asztrofizikai és meteorológiai obszervatóriumokban folytatott észleléseket: „Az ógyallai két testvérintézetben a Halley-éjszakán virrasztott ugyan nyolcz megfigyelő, a kik megállapították, hogy a Halley-üstökös észrevehető benyomást a földünkre vagy annak atmoszférájára nem gyakorolt és hogy semminemű optikai tünetényt sem hozott létre.” Konkoly a Halley földközelsége kapcsán pedig jó alkalmat látott a nagyközönség felvilágosítására: „Hogy mindez így lesz, azt a tudomány napszamosai úgy várták, de mindenesetre ez a sok negatív eredmény csak jó szolgálatot tett arra, hogy a laikus közönség kissé kiemelkedjék a tudatlanságból s azáltal a jövőben a babonák sphaerájából.” Elismeréssel említi a korabeli magyar napilapokat, amelyek általában mindig helyesen írtak a „Halley-kérdésről”, kiemelve azoknak az újságíróknak a szerepét, akik személyesen is érdeklődtek a legfrissebb ógyallai tudományos fejleményekről. Május végén, június elején a göttingeni Johannes Hartmann Ógyallán vendégészlelőként Konkollyal együtt végeztek fotografikus megfigyeléseket az üstökös belső kómája és a jetek szerkezetéről: nevezetesen a május 23., 24. és 25-én készített felvételek.

A kalocsai Haynald Obszervatóriumban Riegl Sándor jezsuita rendi szerzetes május 18/19-én légköri elektromos méréseket végzett: „1.) A levegő ionozása a hajnali órákban szokatlan, eddig nem észlelt nagy értékeket öltött. 2.) A potenciálesség reggeli 4 órától kezdve esti 8 óra 53 percig rendkívül nagy szélső értékeket mutat fel.” Az összefoglaló



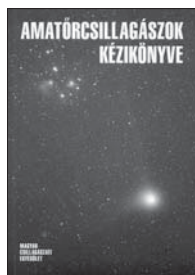
Konkoly Thege Miklós (a képen bal oldalon) és Johannes Hartmann egyetemi professzor, a göttingeni obszervatórium igazgatója a Halley-üstökös megfigyelésére készülnek, illetve a korábbi észleléseket tekintik át a 254 mm-es Merz-Konkoly refraktor mellett Ógyallán 1910-ben

cikk bevezetőjében Riegl rámutatott, hogy a légköri elektromosságban okozhat esetleg némi változást az üstökös csóváján való áthaladás: „A szakember a csóvától kezdettől fogva nem várt egyebet, mint elektromos és mágneses hatásokat. Hisz hírneves tudósok azt tartják, hogy az üstökös fényjelenségei csak elektromos kisülések, melyeket a Naptól ellökött elektronok létesítenek.” Mind-

amellett Riegl megnyugtatólag jegyzi meg: „Túlestünk a félelmetes veszedelmen, melyről az újságot olvasó közönség sok hónapon át álmódott és azt hitte, hogy már a világ vége előtt állunk. De a nagy üstökös minden bántalom nélkül elvonult és végig szelvedve a határtalan világűr, eltávozik a messze aphelium felé.” Az ógyallai és kalocsai légköri elektromos töltés mérések tehát hasonló eredményt adtak, de C.T. Russell 1988-ban az 1910-es Halley-földközelséggel kapcsolatban megjegyezte, hogy a bolygóközi plazma üstököstől független ingadozása lehet az oka a világon több helyen kapott földmágnességi mérési eredményeknek. Viszont az alsó légkör elektromostöltés-ingadozásai valószínűleg nem kozmikus eredetűek, vagyis nem az üstökös vagy a napszél okozta a földfelszínen mért légköri elektromos töltés ingadozásokat.

A tudományos célú megfigyeléseken kívül az akkori történelmi Magyarország területéről több szemtanú beszámolója, szabadszemes megfigyelése is fennmaradt a Halley-üstökös 1910-es legfényesebb időszakából, illetve a „világvége” hírek hatásáról, és ezek nyomtatásban több napilapban és folyóiratban fellelhetők. A legfontosabbak eredetiben Az Időjárás c. folyóirat XIV. évf. 1910. június 6. szám 202–206. oldalán találhatók, amelyek ismertetése „A Halley-üstökös” (szerk. Horváth András és Szalma Sándor, TIT Uránia Bemutató Csillagvizsgáló, Budapest, 1985) 68–80. oldalán „Régi magyarországi Halley-üstökös leírások” címen olvashatók Keszthelyi Sándor összeállításában.

*Tóth Imre*



A tartalomról: Észleljünk! (Kereszturi Á.–Mizser A.), Szabadszemes jelenségek (dr. Gyenizse P), Távcsoves tudnivalók (Babcsán G.–Mizser A.–Rózsa F.), A binokulár – majdnem távcso (Mizser A.), Csillagászati képrögzítés (Fűrész G.), A Nap (Pápics P.–Iskum J.), A Hold (Kereszturi Á.–Jakabfi T.), Fogyatkozások, csillagfedések (Szabó S.), Bolygók (Vincze I.–Tordai T.), Üstökösök (Sárnecky K.), Kisbolygók (Sárnecky K.), Meteorok (Kereszturi Á.–Tepliczy I.), A mélyégitestvilág (dr. Bakos G.), Kettőscsillagok (Ladányi T.), Változócsillagok (dr. Kiss L.–Mizser A.–dr. Csizmadia Sz.), Látványos és érdekes csillagászati jelenségek 2050-ig (Keszthelyi S.) Ára 3000 Ft (tagoknak 2500 Ft). Megvásárolható a Polaris Csillagvizsgálóban.