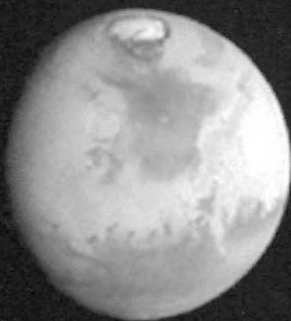


meteor

1997/11
november

HST 1997.05.17.



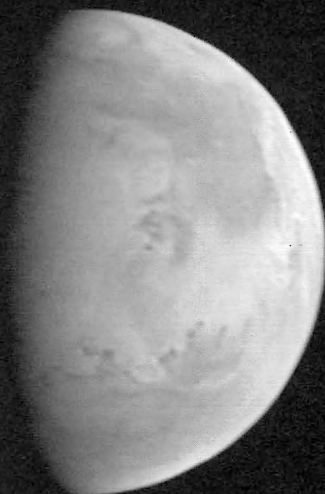
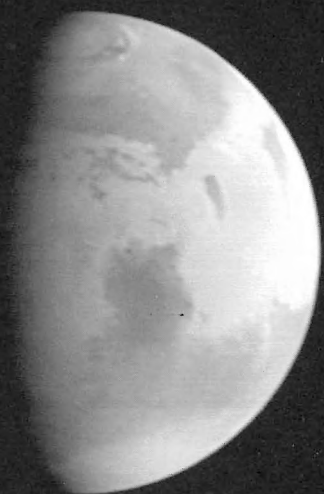
HST 1997.06.27.



MGS/MOC 1997.07.02.



porvihar
a Valles Marinerisben



Tartalom

40 éve az űrben	3
A nagy utazás	5
Közelebb a csillagokhoz '97	14
A felújított Heyde-refraktor	19
Csillagászati hírek	22
CCD technika	
Mire képes egy	
CCD kamera?	31

Megfigyelések

Üstökösök	
Észlelések (július–szeptember)	28
Nap	
Észlelések (szeptember)	35
Változócsillagok	
Változócsillag-észleléseink	
1996-ban	39
Mély-ég	
Észlelések (aug.–szept.)	44
Két diffúz kód az Orionban	47
Messier Klub	
Észlelések (szeptember)	49
Csillagásztörténet	
Posztoczký Károly (1882–1963)	52
Olvasóink írják	57
Jelenségnaptár (december)	60

Contents

40 years in space	3
The big travel	5
Closer to the stars '97	14
The restored Heyde refractor	19
Astronomy news	22
CCD technics	
What can you get from your	
CCD camera?	31

Observations

Comets	
Observations (July–September)	28
Sun	
Observations (September)	35
Variable stars	
Variable star observations	
in 1996	39
Deep-sky	
Observations (Aug.–Sept.)	44
Two diffuse nebulae in Orion	47
Messier Club	
Observations (September)	49
History of Astronomy	
Károly Posztoczký (1882–1963)	52
Letters	57
Astronomy calendar (December)	60

CÍMLAPUNKON a Cassini űrszonda
(l. cikkünket az 5. oldalon)

XXVII. évf. 11. (257.) szám
Vol. 27, No. 11 (257)

HÁTSÓ BORÍTÓNKON a felújított Heyde-refraktor
(Vanek József felvétele, l. cikkünket a 19. oldalon)

AZ ELSŐ BELSŐ BORÍTÓN fent a HST és a Mars Global
Surveyor (MGS) felvételei láthatók. Kis kör jelöli a Mars Pathfinder
leszállási helyét. Lent két, aug. 20-i MGS felvételt mutatunk be.
Ekkor a szonda kb. 5,5 millió km-re volt a Marstól.

A bal oldali kép domináns alakzata a Syrtis Maior, míg a
a jobb oldalin a Chryse Planitia.

A HÁTSÓ BELSŐ BORÍTÓN két Sojourner felvétel
látható a Mars Pathfinder környezetéről. A felső kép
a 33., míg az alsó a 39. „marsi munkanapon”
készült.

Lapzárta: október 18.

meteor

A Magyar Csillagászati Egyesület lapja
Journal of the Hungarian Astronomical
Association

H-1461 Budapest, Pf. 219., Hungary
Tel.: (1) 186-2313

E-mail: mcse@mcse.hu
mizser@buda.konkoly.hu

WWW URL: <http://www.mcse.hu>
HU ISSN 0133-249X

Főszerkesztő: Mizser Attila
Szerkesztők: Csaba György Gábor,
Kiss László, dr. Kolláth Zoltán,
Sármeckzy Krisztián, Sebők György,
Taracsák Gábor és Tepliczky István

A Meteor előfizetési díja 1997-re
(nem tagok számára) 1680 Ft

Kiadványunkat az MCSE pártoló tagjai
illetményként kapják!

Tagnyilvántartás:

Tepliczky István, 1134 Budapest,
Csángó u. 11., Tel.: (1) 464-1357
E-mail: tepi@mcse.zpok.hu

Felelős kiadó: Ponori Thewrewk Aurél

Az egyesületi tagság formái (1997)

- rendes tagság díja (illetmény: *Meteor csillagászati évkönyv*) 950 Ft
- pártoló tagsági díj (közületek számára is!) (illetmény: *Meteor + Meteor csill. évkönyv*) 1900 Ft
- örökös pártoló tagdíj 47500 Ft

Nyomdai munkák: G-PRINT BT
Budapest VI. ker., Székely B. u. 2/a,
tel.: 131-2935

Támogatóink:

Nemzeti Kulturális Alap
Pro Renovanda Cultura Hungariae
Alapítvány
Déma Csoport

ROVATVEZETŐINK

NAP

Iskum József
1041 Budapest, Rózsa u. 48.

HOLD

Kocsis Antal
8174 Balatonkenese, Kossuth u. 2/a.

BOLYGÓK

Vincze Iván
7632 Pécs, Aidinger J. u. 15.
E-mail: vii@mcse.hu

ÜSTÖKÖSÖK

Sármeckzy Krisztián
1132 Budapest, Kádár u. 9-11.
Tel.: (1) 329-3967, E-mail: sky@mcse.hu

METEOROK

Adatgyűjtő: Fodor Tamás
1214 Budapest, Kozmosz sétány 5. III/11.

CSILLAGFEDÉSEK

Szabó Sándor
9400 Sopron, Baross u. 12.,
Tel.: (99) 332-548, E-mail: ssszabo@syneco.hu

KETTŐSCSILLAGOK

Ladányi Tamás
8175 Balatonfüzfő, Balaton krt. 71.
Tel.: (88) 351-744, E-mail: lat@ttk.jpte.hu

VÁLTOZÓCSILLAGOK

Kiss László
6701 Szeged, Pf. 596., Tel.: (62) 440-041
E-mail: l.kiss@physx.u-szeged.hu

MÉLY-ÉG OBJEKTUMOK

Papp Sándor
6000 Kecskemét, Lőcsei u. 8., Tel.: (76) 484-201

MESSIER KLUB

Szabó Gyula
6728 Szeged, Szélső sor 3.
E-mail: h734604@stud.u-szeged.hu

SZABADSZEMES JELENSÉGEK

Gyenyizse Péter
7300 Komló, Függetlenség u. 26.
E-mail: gyenyizse@btkstud.jpte.hu

CSILLAGÁSZATI HÍREK

Kereszturi Ákos
1037 Budapest, Pomázi köz 8.
Tel.: 250-6677, E-mail: kru@mcse.hu

CSILLAGÁSZATTÖRTÉNET

Keszthelyi Sándor
7625 Pécs, Aradi vértanúk u. 8.
E-mail: keszthelyi@gt.jpte.hu

TÁVCSÓKÉSZÍTÉS

Rózsa Ferenc
2600 Vác, Munkácsy M. u. 4.
Tel.: (27) 307-152, E-mail: rozsika@synergion.hu

SZÁMÍTÁSTECHNIKA

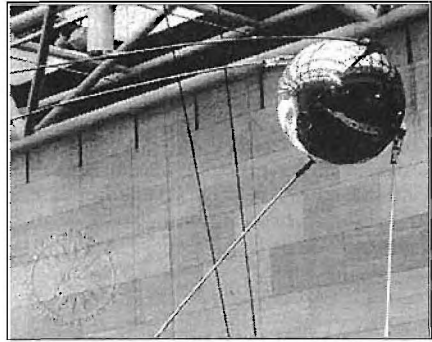
Heitler Gábor
1439 Budapest, Pf. 644.
E-mail: gabor@novell.sgo.fomi.hu

CCD TECHNIKA

Fűrész Gábor
8000 Székesfehérvár, Pozsonyi út 87.
E-mail: h633140@stud.u-szeged.hu

40 éve az űrben

Negyven esztendővel ezelőtt indították útjára Földünk első mesterséges holdját, a 83 kg-os Szputnyik-1-et. Űrkorszakban élünk, bolygónk körül műholdak ezrei keringenek, így anu 1957. október 4-én világszenzációként szerepelt minden újság címlapján, az ma csak a szaklapokba fér be. Az első élőlények még kutyák voltak, de 3 év múlva Gagarin révén maga az Ember is eljutott a kozmoszba. 1961 óta mintegy 400-an jártak az űrben, közülük tucatnyian a Holdon is. Az amerikai űrrepülőgépen napjainkban már civilek is utazhatnak, s eljutottunk odáig, hogy komolyan foglalkoznak az űrturizmus megvalósításával.



Az űrrepülés nem olcsó mulatság, ezért vannak, akik kétségbe vonják létjogosultságát. Az Egyesült Államok GDP-jéből egy százalék jut űrkutatásra, szociális célokra 50%-ot költenek. Az Apolló programra egy évtized alatt költött 27 milliárd dollár is soknak tűnik, de ennél többet fordítanak évente alkoholra az USA-ban. Az űrtudomány azonban aligha lenne ilyen fejlett, ha nem érné meg művelni mégis. Távközlési holdakat már a 60-as évek elején indítottak. 1968-ban a mexikói olimpiát műhold segítségével egyenes adásban láthattuk itthon is. Meteorológiai előrejelzés, nyersanyag- és erőforrás-kutatás; tengeri halászat elképzelhetetlen lenne mesterséges égitestek nélkül. Az ún. GPS-holdak a hajó és repülőgép-forgalom irányításában nélkülözhetetlenek, mivel méteres pontosságú háromdimenziós helymeghatározást tesznek lehetővé a nap 24 órájában. (Nenrégiben hazánkban is nagyszerűen vizsgázott a rendszer, amikor egy ellopott kamiont rekordidő alatt találtak meg a műholdas követőrendszer beépített vevőjének jelzései alapján.) India ugyan a legszegényebb országok egyike, mégis saját holdakkal rendelkezik. Az oktatást csak úgy tudják megoldani, ha műhold segítségével közvetítik az iskolai programokat a legeldugottabb falvakba. Súlytalanságban különleges tisztaságú ötvözeteket, kristályokat, gyógyszereket lehet előállítani. A szovjet-amerikai szervezésű Cospas/Sarsat program bajba jutott hajók, repülőgépek mentésére szerveződött. Az elmúlt 15 évben több ezer ember életét mentették meg.

A tudományos célú űrszondák bejárták a Naprendszer, közlelő fényképezték — a Plútó kivételével — az összes ismert bolygót, egyes kisbolygókat és üstökösöket. A légkör zavaró hatását kiküszöbölve távoli, halvány égitesteket vizsgálhatnak a sugárzások minden tartományában.

Az űrhajózás nem veszélytelen, történetek is katasztrófák. Az Apolló-kabin kiégett az indítóállványon, felrobbant a Challenger, visszatérés közben veszítette életét a Szojuz-1 és Szojuz-11 legénysége. De az élet megy tovább. Az űrhajósok úgy őrizhetik meg társaik emulékét, ha folytatják anu elkezdték. Hazánkban egy átlagos hétvégén többen halnak meg az utakon, mint az űrhajózás történetében eddig összesen. Néhányszor tízezer ember eltartaná magát gyűjtögetéssel, halászáttal, vadászattal, de hat milliárdhoz szükség van a tudományokra, köztük az űrkutatásra, mely már régen nem néhány megszállott tudós kedvtelése. Igazi húzóágazat lett, hiszen nagyon sok, űrkutatási célokra kifejlesztett műszer, berendezés, technológia

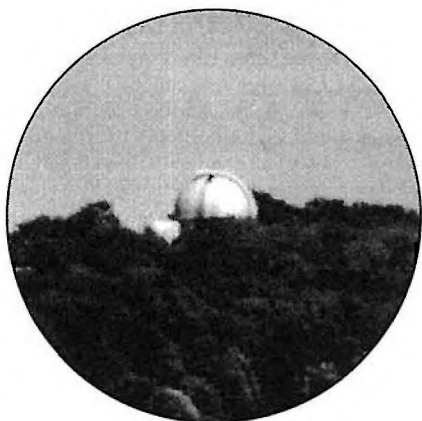
vált hétköznapi gyakorlattá. Óriási üzlet lett pl. a távközlés, mely a befektetőnek hétszeres (!) hasznot hoz. Nagyon fontos politikai tényező volt az űrkutatás az elmúlt évtizedekben. Fejlődését a két nagyhatalom versengése segítette elő. Most az összefogás korszaka következik, hiszen az olyan nagy missziók, mint a visszatérés a Holdra vagy az ember Marsra szállása csak nemzetközi együttműködésben valósítható meg. A következő évtizedekben eldől, hogy egymás ellen vagy együttműködve tudunk nagyobbat alkotni. Bármennyire furcsán is hangzik, de lélektanilag is fontosak lennének ezek a vállalkozások, mert kell egy közös nagy cél ahhoz, hogy végre összetartsan az emberiség, és megvalósítsuk azt, amire egyébként képesek lennénk.

TRUPKA ZOLTÁN

Ágasvári tél '97

1997. december 27. és 1998. január 1. között téli észlelőtábort tartunk az ágasvári turistaházban! Kihasnálva a kedvező holdfázist (újhold: december 29-én) és az év leghosszabb éjszakáit, megfigyeléseket végzünk a Magyar Csillagászati Egyesület távcsöveivel és saját műszerekkel. Ködös, párás időben még arra is esélyünk van, hogy a ködteenger fölött, ragyogó, tiszta időben észleljünk, működben városlakó honfitársaink a szmogban szenvednek. A lehetséges észlelési programok: a téli csillagképek mély-ég objektumai, a téli Tejút megfigyelése, bolygók (Vénusz, Jupiter, Szaturnusz, Merkúr), 23 órás holdsarló dec. 30-án, az év „első meteorjának” észlelése január 1-jén... Napközben előadásokat, diavetítéseket tartunk, kirándulunk a Mátrában (Piszkéstető, Galyatető, Kékestető stb.).

A részvételi díj (turistaházi szállás + napi kétszeri étkezés) tagoknak 6000 Ft, nem tagoknak 7000 Ft. Elszállásolás 4 és 12 ágyas szobákban. Javasoljuk, hogy mindenki hozzon hálósákokat (ágyneműt a turistaház biztosít csekély térítés ellenében). Az ellátás félpanziós, bőséges reggelivel és vacsorával. A turistaházban állandó büfé üzemel. A részvételi díj magában foglalja a szállás, a napi kétszeri étkezés és a szilveszteri *astro-vacsora* díját. Csak olyanok jelentkezését fogadjuk el, akik étkezést is igényelnek. Jelentkezés és további felvilágosítás Mizser Attila főtitkárnál (Magyar Csillagászati Egyesület, 1461 Budapest, Pf. 219.; tel.: 186-2313, e-mail: mzs@mcse.hu). A jelentkezőknek részletes tájékoztatót és befizetési csekket küldünk. **Jelentkezési, egyben befizetési határidő: december 1.**



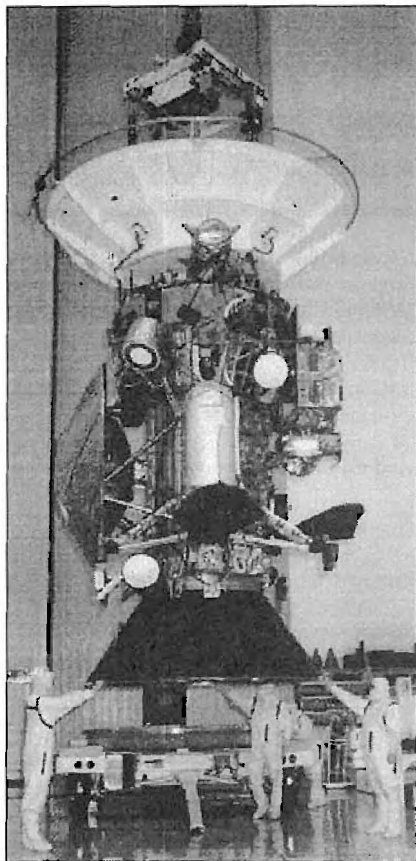
A Nagy Utazás — jó utat, Cassini!

Habár bizonyos technikai problémák miatt rajtját el kellett halasztani, de remélhetően e sorok megjelenésekor már elindult hosszú útjára az ezredforduló nagy űrvállalkozásának főszereplője, a Cassini űrszonda. A nagy utazás végállomása a Szaturnusz, illetve az óriásbolygó legnagyobb holdja, a Titán. Ennek az amerikai mércével mérve is nagyszabású űrprogramnak a tervezése és előkészítése kilenc éven keresztül tartott, és több mint négyezer tudós és mérnök együttműködésével válhatott valóra. A fellövés után azonban még csaknem hét évet kell várunk, hogy a berendezés elérje kiszemelt célpontját, és hozzáállson négy évre tervezett megfigyelési programjához.

Egy nem mindennapi vállalkozás

A NASA, az Európai Űrhivatal (ESA), az Olasz Űrtügyönkség (ASI) és több más európai ország (köztük parányi részben Magyarország) összefogásával megvalósult Cassini űrprogram mind a befektetett munkát, mind a tudományos, mind a műszaki feladatait tekintve a valóban nagyszabású vállalkozások közé tartozik. A most útjára induló szerkezet a valaha is készült egyik legjobban felszerelt tudományos űreszköz.

Ezt az 5,6 tonnás berendezést, fedélzetén 12 tudományos műszerrel kell a Szaturnusz távolságába juttatni. (Közel ilyen méretű bolygóközi berendezés csak a két szovjet Fobosz, illetve a tavaly sikertelenül felbocsájtott Marsz 96 volt.) A Cassini szonda célja bolygókörüli pályáról tanulmányozni a Szaturnuszt, valamint annak gyűrű- és holdrendszerét szinte minden lehetséges eszközzel: optikai hullánhoszakon, radarral, rádió és plazma hullámok, valamint a mágneses tér és porrészecskék megfigyelésével. A nagy kaland talán legizgalmasabb része lesz az a kb. két és fél óra, amikor egy külön kis leszálló egység — a Huygens szonda — leereszkedik a Titánra, áthatolva annak átláthatatlan, sűrű légkörén. Valójában ez a Cassini programon belül egy külön misszió, amit az ESA irányít. A Cassini űrszonda több mint egy évtizedet felölelő programját napra, órára előre kidolgozták, gondolva esetleges váratlan események bekövetkezésére is.



A teljesen összeállított űrszonda a JPL szerelőcsarnokában

A Cassini program előkészítése már igen régen elkezdődött, lényegében a Pioneer és a Voyager missziók folytatásának tekinthetjük — ezek hoztak először hírt hozzánk a Naprendszer külső térségéből, így pl. először mutatták meg közelről a Szaturnusz. Az űrszonda összetettsége és sokoldalúsága következtében még a NASA „békebeli”, költséges bolygókutatási programjai közé tartozik.

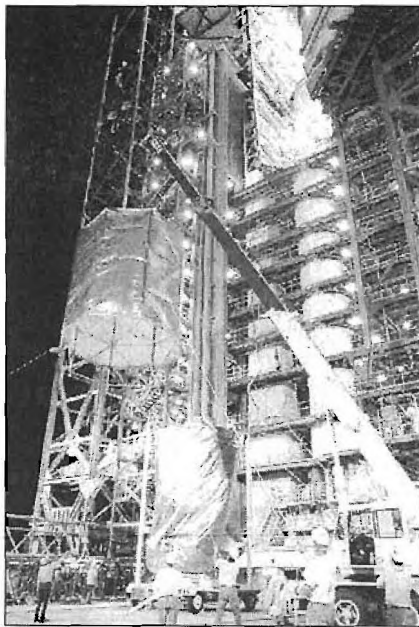
A névadók

A Jupitert kutató Galileo misszióhoz hasonlóan — tisztelgésül az ősök előtt — a programot (és az űrszondát), valamint a leszálló egységet két olyan tudósról nevezték el, akiknek nagy szerepük volt a Szaturnusz megismerésében. Christian Huygens holland tudós ismerte fel a Szaturnusz gyűrűjét 1659-ben, és ő fedezte fel a Titánt 1655-ben. Jean Dominique Cassini francia-olasz csillagász volt. Az 1660-as években megmérte a Mars és a Jupiter forgási idejét, és összeállította az első megbízható Jupiter-hold pozíció táblázatokat. Ő fedezte fel 1671 és 1684 között a Szaturnusz további négy holdját, a Iapetust, Rheát, Tethyst, Dionét, továbbá a híres rést a bolygó gyűrűjében.

...3-2-1-Start!

Egy űrvállalkozás legkockázatosabb pillanata a fellövés. Az első indítási ablak — az az időszak, amikor az űreszköz elindulhat kijelölt pályáján a Szaturnusz felé — október 6-tól november 4-ig tart. Az eredetileg tervezett október 6-hoz képest a startot kétszer is el kellett halasztani. Először a Huygens leszálló egységénél felmerült gondok, másodsor pedig a fedélzeti számítógép meghibásodása miatt. A startra végül is október 15-én került sor. A biztonság kedvéért a programot úgy szervezték, hogy ha — műszaki okok, vagy tartós rossz idő miatt — az első indítási ablakban végképp nem lehetett volna újtára indítani a szondát, még két további időszak is rendelkezésre állt: az egyik két hónappal később, a másik 1999 márciusában.

Az űrszonda fellövésére a floridai Cape Canaveralból került sor. A leküzdendő hatalmas távolság miatt olyan nagy sebességre kellett felgyorsítani az eszközt, amire csak a jelenleg létező legnagyobb teljesítményű amerikai hordozórakéta, a Titan IV képes, megfejelve egy Centaur gyorsító rakétafokozattal. Az 56 méter magas monstrum teljes súlya a rajtkor mintegy 1000 tonna volt, vagyis kb. 150-szerese az 5650 kg-os űrszondáénak, amelyből a tudományos műszerek 687 kg-ot tesznek ki. (Összehasonlításképp: a Voyager szonda teljes súlya csak 825 kg, a Mars

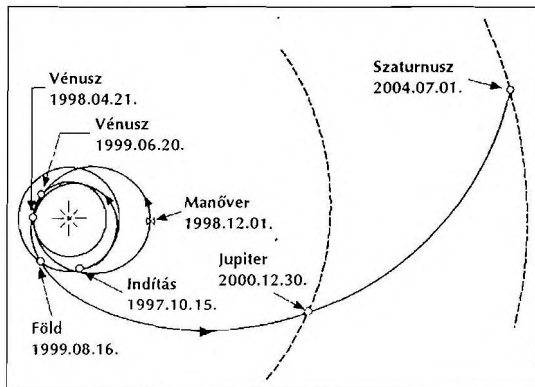


A gondosan becsomagolt űrszonda felszerelése a Titan-Centaur hordozórakétára

Pathfinderé 890 kg volt.) Miután a Titan IV a start után néhány perc alatt kiégett, a szonda először egy átmeneti földkörüli pályára került, majd rövidesen a Centaur fokozat indította el naprendszerbeli útjára a Szaturnusz felé. Végül ez a rakéta-fokozat is eltávolodott, és a magára maradt Cassini szondát immár „csak” lendülete viszi célpontja felé.

A hosszú, kanyargós út

Ez sem olyan egyszerű azonban, mert még ezzel a hatalmas rakétával sem lehetne akkora sebességet nyerni, ami a Szaturnusz közvetlen eléréséhez szükséges. Ezért az űrszonda először nem kifelé, hanem befelé (a Naphoz közeledve) veszi útját. A pálya tervezői olyan bolygó-együttállást választottak, hogy megfelelő időpontban elhaladva kétszer a Vénusz, majd a Föld, végül a Jupiter mellett, azok még összesen 21 km/s-mal tovább gyorsítják — mintegy a saját pályamenti sebességüket hozzáadva —, és a kívánt irányba térítik. Ez a fajta gravitációs hintamanőver ma már teljesen megszokottnak tekinthető az űrkutatásban, habár egy-egy ilyen pálya kiszámítása ma is egyfajta művészet. (A Galileo is nagyon hasonló, kacsaringós úton jutott el a Jupiterig, nem beszélve a Voyagerekről, amelyek egy különösen kedvező, csak 175 évenként előálló együttállást használtak ki.) Ennek a bonyolult manőverezésnek az egyetlen hátránya, hogy miatta az út majdnem hét évet vesz igénybe, míg nélküle egy még erősebb rakétával (ha lenne ilyen) közvetlen ellipszis pályán négy év is elegendő lenne. Az indulástól számítva 3,2 milliárd km-t kell megtennie a szondának, mire a Szaturnuszhoz ér.

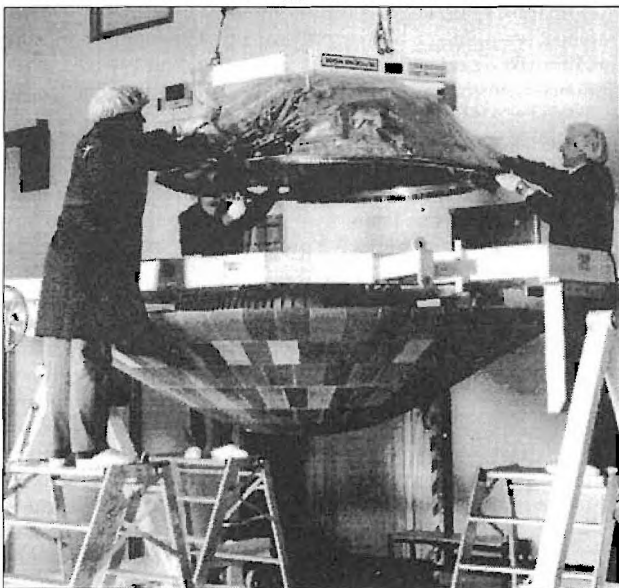


A Cassini útja a Szaturnuszig. A Vénusz–Vénusz–Föld–Jupiter hintamanőverek révén, a bolygók gravitációs vonzását kihasználva jóval kevesebb energiával — bár hosszabb idő alatt — éri el a szonda a Szaturnuszt

Menet közben az űrszonda a 4 méter átmérőjű, nagy nyereségű parabola antennáját a Nap felé fordítja, hogy ezzel árnyékolja le érzékeny műszereit. Ez különösen az út első szakaszában fontos, mert ekkor 0,6 Cs.E.-re megközelíti a Napot, tehát különösen „melege lesz”, ráadásul a műszereket a Szaturnusz „hidegére” tervezték. A napernyőként hasznosított antenna valódi feladatát csak évek múlva fogja majd ellátni, amikor a nagy naptávolság miatt nem kell már hőárnyékoló pajzsként működnie, hanem ekkor már a Föld felé fordulva biztosítja a rádióösszeköttetést. (Addig a kapcsolatot a kissebességű antenna tartja fenn.) Amúgy útközben sok esemény nem fog történni az űrberendezéssel, a földi irányítóknak főként a pontos pályán maradást kell biztosítaniuk és korrigálniuk, ha szükséges. Emellett időnként a tudományos műszereket is bekapcsolják, ellenőrzés céljából. A valódi mérések nagyjából a Jupiter melletti elhaladáskor kezdődnek, 2000 végén, de ekkor még mindig több év lesz hátra a megérkezésig.

Műhold a Szaturnusz körül

Ha a berendezések kibírták a csaknem hétéves zord űrbeli utazást, és az űrszonda nem tért le a kijelölt iránytól, 2004 júliusában megkezdődhet a nagy pillanat, a Szaturnusz megközelítése és a pályára állás körülötte. Ennek első lépéseként, 19 nappal a bolygó elérése előtt még egy érdekes elrepülésre kerül sor a Phoebe nevű hold mellett, mintegy 50 ezer km-re. A Phoebe Naprendszerünk egyik legfurcsább holdja, mivel igen szokatlan, a többiekével ellenkező (retrográd) irányban, nagy hajlású (inklinációjú) pályán kering a Szaturnusz körül, ami azt sugallja, hogy befogott égitest — kisbolygó vagy üstökös — lehet. A hold nagy Szaturnusztól való távolsága miatt ez az egyetlen alkalom, hogy az űrszonda ilyen közelről tanulmányozhassa, ezért is tekintenek nagy várakozással e találkozásra a tudósok.



A Huygens Titán-szonda — szerelés közben

A fellövés után a másik legkritikusabb művelet az űrszonda lefékezése lesz, abból a célból, hogy ne robbogjon el a Szaturnusz mellett, hanem annak gravitációs ereje befogja, azaz mesterséges holdjává váljék. A szonda először egészen megközelíti a bolygót, majd miután annak gyűrűrendszerén áthaladt (természetesen az egyik résen keresztül), a fő hajtóművet másfél órára begyújtja. Ezalatt akkora sebességet veszít, ami már elég ahhoz, hogy elnyúlt ellipszis pályára kerüljön.

Mivel ekkor fogja a legjobban megközelíteni a Szaturnuszt (mündössze annak átmérőjének 1/6-ára), ekkor a tudományos műszerek többsége már javában dolgozni fog. Ezzel kezdetét veszi a négyévesre tervezett „túra” a bolygó, gyűrűje, és holdjai körül.

E holdak között 5150 km-es átmérőjével messze legnagyobb a Titán, és ez az egyetlen Szaturnusz-kísérő, amelyik felhasználható gravitációs hűntamanővezetésre. Többszöri elrepüléssel mellette, kihasználva pályaelterítő hatását, a Szaturnuszrendszer más-más pontjaira lehet majd eljutni. Ilymódon a bolygó körül eltöltendő négy év meglehetősen változatos lesz a Cassini szonda számára, hiszen — hála a Titánnak — a legkülönbözőbb pályákat fogja leírni a kb. 60 fordulat során. Ezek legkisebb bolygótávolsága (periapszisa) 180 ezer és 420 ezer km között, az inklinációja 0 és 64 fok között változik majd. A lapos pályák az egyenlítői, a nagy hajlásúak a bolygó poláris területeinek megfigyelését teszik lehetővé. Ezeknek a keringéseknek

a sorrendjét úgy kell megtervezni, hogy az űrszonda mindig visszatérjen a Titánhoz (30–40 ilyen elszárhánást terveznek), ami aztán újabb pályára lendíti a Cassinit.

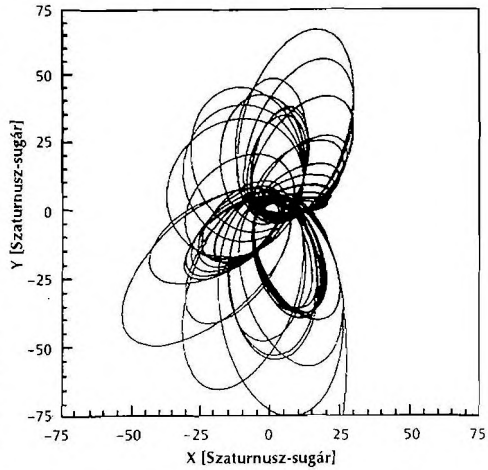
A megfigyelési program

A Szaturnusz megfigyelésének leglátványosabb módja feltehetően a fényképfelvételek készítése lesz (kb. 300 ezer kép továbbítását tervezik). Mivel a bolygónak nincs szilárd felszíne, így alapvetően a felhőréteg tetejét lehet tanulmányozni. (A Jupiterhez hasonlóan a felhők színét amonóniakristályok hozzák létre.) A felvevő berendezés optikai, ultraibolya, és infravörös fényben egyaránt dolgozni fog, így nemcsak a felhőrendszer alakzatait és mozgását, hanem hőmérsékleti eloszlását is mérni tudja. Mint tudjuk, a Szaturnuszon fújnak a Naprendszerben a legerősebb szelek, az egyenlítő mentén sebességük az 500 m/s-ot, azaz az 1800 km/órát is eléri!

Természetesen a fényképezés mellett az anyagi összetétel mérésére szolgáló spektrométer és spektrográf műszer is van a Cassini fedélzetén. Ezek az úgynevezett távérzékelő berendezéseken kívül az űrszonda által begyűjtött porrészecskék analízisére is van esély, ez főként a gyűrűk vizsgálatához nyújt segítséget.

A Földdel való kapcsolattartásra szolgáló rádióberendezést is fel fogják használni tudományos kísérletek céljára. A mérés elve az, hogy a tulajdonképpen „üres”, információt nem hordozó vívhullámot vesznek a földi antennákkal, akkor, amikor az űrszonda elhalad valamelyik égitest mögött. Az épp elhalkuló vagy újból megjelenő rádiójel tulajdonságainak (erősség, Doppler-eltolódás, polarizáció) változásaiból következtetni lehet a légkör és az ionoszféra állapotára, a holdak és a gyűrűt alkotó részecskék méretére, a napkorona jellemzőire (amikor a Cassini a Földről nézve épp a Nap túlsó oldalára kerül), de még a Naprendszeren kívülről érkező esetleges gravitációs hullámokra is.

A különböző pályák nemcsak a felszín és a holdak közeli tanulmányozását teszik lehetővé, hanem a Szaturnusz mágneses terének részletes térbeli feltérképezését is. A korábbi űrszondás mérésekből tudjuk, hogy a mágneses tér iránya csaknem egybeesik a forgástengellyel (1 fokon belül). A bolygó magnetoszférája rendkívül érdekes — többek között azért is, mert a gyűrűk és a holdak egy része, közöttük a Titán is, beúne keringenek. Mivel a Titánnak is van saját mágneses tere, így valójában két magnetoszféra kölcsönhatását lehet tanulmányozni. A mágneses tér által befogott, illetve fogvatartott töltött részecskék — vagyis a plazmakörnyezet — tanulmányozására egy egész műszeregyüttes szolgál. Valójában a magnetoszféra vizsgálata segíthet megérteni azt is, mi lehet a Szaturnusz belsejében, hiszen a mágneses teret a bolygó magjában zajló folyamatok hozzák létre. Egyébként ez az a



A Cassini bonyolult pályája a Szaturnusz körül, a bolygó északi pólusa irányából nézve (SuW 10/97)

kutatási terület, ahol magyar kutatók is közreműködnek a Cassini programban. Két műszer, a magnetométer és az úgynevezett plazma-spektróméter kifejlesztésében vettek részt a KFKI Részecske és Magfizikai Kutató Intézetének szakemberei — cserébe ezért a munkáért az ezekkel a berendezésekkel mért adatokat feldolgozás céljára teljes egészében megkapják majd a hazai csillagászok.

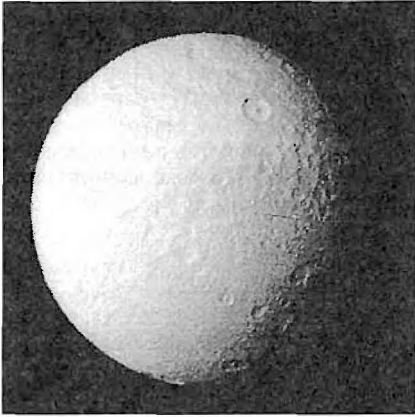
Ami a gyűrűket illeti, elképzelhető, hogy a Cassini továbbiakat is fel fog fedezni a jelenleg ismert D, C, B, A, F, G és E gyűrűk mellett. Az egyik fő megválaszolandó kérdés az, hogy pontosan milyen anyag, és mekkora részecskék alkotják a gyűrűket, illetve milyen dinamikus folyamatok játszódnak le bennük. A Voyager és a későbbi HST felvételeken látható, hogy a gyűrűrendszer rendkívül összetett, és többféle érdekes tulajdonságot mutat — ezek mibenlétéről is remélhetően többet megtudunk. Néhány ezek közül:

- Amíg a C gyűrű sok, viszonylag elkülönülő gyűrűrészből áll, addig a legbelső D-gyűrű inkább porszerű;
- a B gyűrű porszerű sugárirányú köllöket tartalmaz, és külső pereme nem kör alakú, a Mimas gravitációs hatása miatt;
- a Cassini-rés sem üres, ritka poranyag tölti ki;
- az A és B gyűrűk határai rendkívül élesek, a B gyűrű vastagsága egyes helyeken nem több 10 méternél;
- a legtávolabbi E gyűrűt az Enceladus táplálhatja, és majdnem a Rheáig terjed (a 60 ezer km sugarú Szaturnusz felszínétől kb. 300 ezer km-re).

A manőverezéshez nyújtott segítségén túl a Titán maga is az egyik fő célpontja a programnak. Érdekeségét többek közt az adja, hogy légköre hasonlít arra, amilyen a Földé lehetett valamikor. A sok megközelítés különböző távolságokban (950 és 16 ezer km között) és eltérő szögek alatt történik, így remélhetőleg alaposan „körbe lehet majd járni” ezt az égitestet. A kis távolságú megközelítések főként a légkör tanulmányozására és radarkísérletekre alkalmasak. (A Titán vastag légköre miatt a felszín optikai tartományban nem látható, ezért — a Vénuszhoz hasonlóan — az úgynevezett szintetikus apertúra radar eljárással kívánják feltérképezni felszíni alakzatait.) Ily módon remélhetőleg sikerül felderíteni, hogy valóban (metán)óceánok borítják-e, illetve hogy milyen alakúak rajta a szilárd felszíni formák.

Az óriáshold kutatásának a betetőzése minden bizonnyal a felszínre történő leereszkedés lesz. Erre a tervek szerint néhány hónappal a Szaturnusz elérése után, 2004 novemberében kerül sor. Ekkor a 2,7 méter átmérőjű, „repülő csészealj alakú” Huygens-szonda leválik a keringő egységről, és önálló pályára áll. Huszonkét napig reptül így, míg saját hajtóműveivel lefékezi magát, és elkezd i ereszkedését a sűrű légkörbe. A nagy belépési sebesség miatt az atmoszférába érve iszonyatosan (több ezer fokra) felmelegszik az elejére szerelt speciális, kúp alakú hővédő pajzs. 175 km magasan a Titán felett kinyitja fő ejtőernyőjét, ledobja hővédő pajzsát, és elkezd i megfigyeléseket. 140 km-es magasságban ejtőernyőjét egy kisebbre cseréli, és folytatja ereszkedését egészen a felszínig, miközben az anyaszonda, elrepülve felette, veszi annak rádiójeleit, és eltárolja mérési adatait. (Ezeket később továbbítja a Földre.) Hat tudományos műszert visz magával a kis szonda, ezek feladata a légkör összetételének megállapítása (spektróméterrel és közvetlen kémiai vizsgálatokkal), a szélsősebesség meghatározása (a rádióhullámok Doppler-eltolódásával), és természetesen a légkör sűrű rétegén való áthatolás után fényképfelvételek készítése. Halatlanul izgalmasnak ígérkezik ez az akció, hiszen egy olyan távoli világba kukkantatunk bele, ami egyelőre teljesen láthatatlan és ismeretlen számunkra! Ebben rejlik

kockázata is — nem lehet tudni, mennyire sikerül ez a technikailag roppant bonyolult művelet. Ki kell hangsúlyozni, hogy a Huygens-misszió célja elsősorban nem a leszállás, hanem — hasonlóan a Galileo kicsiny szondájához — a légkörben történő mérés. A számítások szerint ez kb. két és fél óráig tart majd. Remélhető persze, hogy sikerül elérni a talajt, vagy egy óceánt. Erre a feladatra — a felszíni mérésekre — is található egy műszeregyüttes rajta. A szonda pár percig képes még lebegni a „metánhullámokon”, működésben megfigyeléseket hajt végre.



A Szaturnusz kráterekkel borított Tethys nevű holdja — az egyik lehetséges célpont a bolygó eddig ismert 18 kísérője közül

ezen holdak egyikének a tömege sem elegendő gravitációs manőverezéshez, és eléggé eltérő távolságú pályákon keringenek (a Mimas túl közel, a Iapetus túl távol), egy-egy ilyen hold-vízit üzemanyag felhasználást is igényel, ezért csak viszonylag korlátozott számú akcióra kerülhet sor.

Egy különleges űrrobot: a Cassini szonda

Rengeteget lehetne írni az űrszondáról, amít tulajdonképpen egy nagyon intelligens űrrobotnak tekinthetünk, de a rövidség kedvéért csak a fő jellemzőit soroljuk itt fel:

A Cassini űrszonda 6,8 méter magas és 4 méter átmérőjű. Az 5650 kg-os teljes tömegéből 2160 kg maga az orbiter berendezés, csaknem 300 kg a Huygens-szonda, a többi üzemanyag. A Huygens-szonda a keringő egység (orbiter) oldalára van erősítve, míg a nagy nyereségű parabola antenna a tetejére. Mivel a műszerek külön nem mozgathatók, ezért az egész szondát kell elfordítani, ha pl. a Földdel kommunikál, vagy ha valamelyik égitestet kívánja megfigyelni. Az egész komplexum vezérlése nagyfokú önállóságot kíván, többek között azért is, mert a rádiójelek terjedési ideje a Szaturnusz és a Föld közt (vagy vissza) 68 és 84 perc között van, ami a párbeszédet a műszerekkel igencsak megnehezíti.

A berendezések működtetése energiát igényel, amít ekkora távolságban már nem lehet napelemekből kinyerni, hiszen ott a Földhöz képest csak századakkora napenergia esik ugyanakkora felületre. Ezért az energiáról három darab rádióizotópos

termoelektromos generátor (RTG) gondoskodik, amelyek a radioaktív plutónium bomlásakor felszabaduló hőből állítanak elő elektromos áramot. (Az így termelt energia hosszú évekig elegendő lenne egy átlagos háztartás fenntartására.) Bár a radioaktív bomlás miatt a teljesítmény folyamatosan csökken, de még a 11 éves misszió végén is több mint 600 watt áll rendelkezésre, amellyel — ha csak ezen múlik — a Cassini robot még további évekig dolgozni tud.

A tudományos műszerek között — amúnt erről már szó volt — egyaránt találunk leképező eszközöket (optikai és radar), spektroszkopikus, kozmikus por analizátort, rádió- és plazmafizikai mérőberendezéseket. Csak egyetlen adat, ami az anatórcsilágás olvasóknak is mond valamit: a leképező rendszer nagyfelbontású kamerájának optikája 20 cm átmérőjű, felbontása 1 ívmásodperc, és egy 1024×1024 pixeles CCD „fogadja” a — különböző spektrális tartományban készíthető — képeket.

A szerkezet irányításáról, az adatok tárolásáról (egy-egy mozgalmasabb napon megközelítőleg egy CD-ROM-nyi információ is érkezik a Földre), a hőszabályozásról, a navigációról, a pontos stabilizációról mind-mind külön rendszer gondoskodik.

Hogyan tovább?

A „túra”, vagyis a Szaturnusz-rendszer felderítésének elsődleges szakasza az előzetes menetrend szerint 2008 júliusáig tart. A Cassini misszió ekkor „hivatalosan” véget ér. Eddig az időpontig az összes kitűzött célt teljesítenie kell. Persze, ha a berendezések még ekkor is működnek, és marad még elegendő üzemanyag a pályamódosításokra, a műszereket nem kapcsolják ki, hanem megkezdődik a program kiterjesztett szakasza, ami új feladatokkal mindaddig folyhat, amíg az űreszköz munkaképes lesz.

Ennek a további szakasznak többfajta feladata lehet. Elképzelhető, hogy a normál program valamely észlelését kell más műszerkombinációval, más térbeli helyzetben megismételni (például valamely váratlan, további „nyomozást” igénylő felfedezés esetén). Egy másik lehetőség, hogy a szonda a Titán körüli pályára álljon, vagy legalábbis nagyon megközelítse azt, avagy hogy — épp a Titánt felhasználva — elhagyja a Szaturnusz-rendszert, és egy másik bolygó vagy kisbolygó felé vegye útját. Valószínűleg azonban a Szaturnusz maga is épp elég vizsgálni valót hagy még, ezért például még jobban megközelíthetné azt, közel poláris pályán. A további holdmegközelítések (Titán és a kisebb kísérők) is érdekesek lehetnek. Ebben a későbbi szakaszban már inkább kockázatos lehet a gyűrűk — nem egészen veszélytelen — közelebbi megfigyelését is.

A nagy kérdések

Azokat a nagy kérdéseket, amelyekre a kutatók a Cassini programtól várják a választ, röviden az alábbiakban foglalhatjuk össze:

Szaturnusz. Hogyan néz ki a felső felhőrétegek alatti, kívülről nem látható atmoszférája? Hogyan keletkeznek és múlnak ki a viharok? Mennyiben különböznek a sarkvidéki területek az egyenlítő körüliektől? Milyen a bolygó belseje? Miért sugároz ki 79%-kal több hőt, mint amennyit a Naptól kap?

Titán. Milyen a felszíne? Vanak-e rajta óceánok, tavak, folyók? Esik-e rajta az eső? Merre fújnak a szelek? Mennyi napfény jut el a felszínre? Lehet(ett)-e élet rajta?

Gyűrűk. A jégreszecszkéken kívül mik alkotják őket? Mekkora az alkotórészek mérete? Hogyan alakulnak ki és hogyan változnak? Milyen a kapcsolatuk a holdakkal és a Szaturnusz magnetoszférájával? Vanak-e további holdak elrejtve bennük?

Jeges holdak. Milyen volt a múltjuk? Befogott hold-e a Phoebe? A Iapetus felszíne miért fele-felerészben sötét és világos? Miért van némely holdaknak azonos pályája?

Magnetoszféra. Milyen fajta részecskéket tart befogva? Idővel változnak-e ezek? Hogyan befolyásolják a gyűrűket és a holdakat? Mit árul el a magnetoszféra a Szaturnusz belsejéről?

Néhány érdekes adat

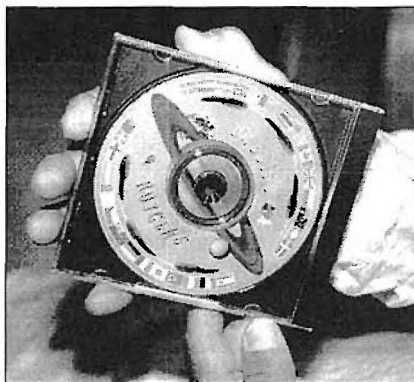
Azok az olvasóink, akik Interneten is figyelemmel kívánják kísérni a Cassini programot, többek között a következő WWW címen kutakodhatnak:

<http://www.jpl.nasa.gov/cassini/>

Befejezésül, „kisszínes” gyanánt, álljon itt néhány érdekes adat a Cassini programról:

- A Vénusz–Vénusz–Föld–Jupiter melletti elrepülés 3 ezer tonna rakétaüzemanyagot takarít meg, és még-egyszer ennyire lenne szükség, ha a Titán segítségével nélkül kellene a tervezett Szaturnusz körüli pályákat bejárni!
- A szondán 1032 darab elektromos csatlakozó, 16 km vezeték és 44 számítógép van.
- Az űreszköz iránya olyan pontosan stabilizálható, hogy imbolygása lassabb, mint az óra kismutatója sebességének százada.
- Körülbelül 2 trillió bitnyi megfigyelési adatot várnak a műszerektől, ami 416 CD-n férne el.
- Az űrszonda rádióadója mindössze 20 wattos, azaz gyengébb, mint egy villanykörte. Ennek jelét kell felfognia a NASA földi vevőállomás-hálózatának, melynek legnagyobb földi antennájának átmérője 70 méter.

A fedélzeten elhelyeztek egy CD-t, amelyre egymillió ember aláírását vitték fel elektronikusan formában, mintegy üzenetként az örökkévalóságnak. Egy nemzetközi kampány keretében az egész világból lehetett jelentkezni, így több hazánkfia kézjegy is felkerült a lemezre. Hogy elolvassák-e majd a Szaturnusz-lakók, az még a jövő zenéje...



A kb. egymillió ember — közöttük sok honfitársunk — aláírását hordozó CD (pontosabban digitális video lemez), amely az emberiség üzenetét viszi a Szaturnusz távolába

SPÁNYI PÉTER

Új üstökös az esti égen

Shogo Utsunomiya japán amatőrcsillagász fedezte fel október 3-án a Cepheusban, egy 25x150-es binokulárral. A C/1997 T1 (Utsunomiya) jelzésű 10^m -s égitest december 10-én halad át napközelpontján, az év hátralévő részében az esti égen figyelhetjük meg.

Dátum	RA (2000) D	E	m_v
11.13.	18 ^h 52 ^m 0 +25°12'	69°	10 ^m ,2
11.18.	18 49,6	+21 32	63 10,3
11.23.	18 48,0	+18 24	58 10,4
11.28.	18 47,1	+15 42	52 10,5
12.03.	18 46,7	+13 22	48 10,6
12.08.	18 46,6	+11 19	43 10,7
12.13.	18 46,8	+09 30	39 10,8
12.18.	18 47,1	+07 54	35 10,8
12.23.	18 47,5	+06 27	32 10,9

Közelebb a csillagokhoz '97

Budapest

Legutóbb 1990 februárjában láthattunk a nagyközönség számára is kedvező, kora esti időpontban teljes holdfogyatkozást. Akkor dermesztő hidegben csodálhattuk a ritka jelenséget, most azonban kellemes, langyos este várta a látogatókat. Ezúttal „törzshelyünkön”, a Planetáriumnál vártuk az érdeklődőket. A korán érkezők még napfoltokat is láthattak a sebtiben összeállított 80/1200-as refraktorral, majd hozzáláttunk a bemutató előkészületeihez (a hangosítás, a videovetítő, a számítógépek üzembe állítása, az „MCSE-stand” kialakítása stb.). A program a jól bevett formában zajlott: este 7-kor bemutatkozott az MCSE a nagyérdeműnek, majd előadás következett a Mars Pathfinderről (Kereszturi Ákos). Közben a Népliget fái fölé emelkedett az alaposan megfogyatkozott Hold, így a közönség a tisztáson felállított távcsövekhez tódult. Az egyesületi műszereken kívül szerencsére többen elhozták saját távcsöveiket is, de így is hosszú sorok alakultak ki. Sokan hoztak magukkal fényképezőgépet, videokamerát is.

A számítógépes program — melyet ismét Tepliczky István vezényelt, közmegelegedésre — közben tovább folytatódott, sorra kerültek a legújabb felvételek és animációk éppúgy, mint az MCSE-útrdiszko korábról már ismert felvételei. Az érdeklődők a Planetárium körfolyosóján megtekinthették a Közelebb a csillagokhoz című asztrofotós kiállításunkat — ez az első alkalom, hogy tagjaink égboltfelvételei méltó környezetben kerülhettek bemutatásra.

A bemutatón ugyan — a mű fogalmaink szerint — kevesen, mindössze 3-400-an vettek részt, azonban a város több pontján is spontán kialakult csoportok figyelték a fogyatkozást (így pl. a Duna-parton vagy a Gellérthegyén), amire aligha került volna sor, ha nincs a jelenségnek „jó sajtója”.

A szeptember 16-i Közelebb a csillagokhoz távcsöves bemutató támogatói: Fővárosi Kögyűlés Kulturális Bizottsága, Művészeti és Szabadművelődési Alapítvány, Budapest Főváros XI. ker. Önkormányzat Kulturális és Média Bizottsága és a Soros Alapítvány.

Az asztrofotós kiállítás a Budapest Bank Budapestért Alapítvány támogatásával jöhetett létre.

Mizser Attila

Baja

A bajai Bemutató Csillagvizsgálóban is megszerveztük a holdfogyatkozás megtekintését a nagyközönség számára. A közreműködő újságokban és a helyi rádióban hirdettük meg a nem mindennapi eseményt. A bemutatóra a következő műszerek álltak rendelkezésünkre: 80 mm-es Celestron-refraktor, 133 mm-es Merz-refraktor, 500 mm-es Newton-reflektor.

Amikor délutánra az égen megjelent egy jó nagy esőfelhő, megijedtünk, hogy a bemutatásnak „löttek”, de a felhőzet rövid időn belül elvonult. Gyönyörű, tiszta égbolt maradt utána. Kezdték gyülekezni a látogatók. Rövid ismertetés és kiselőadás után vártuk a belépést a teljes árnyékba, de a házaktól a Hold kelését, és az árnyékba való belépést nem láttuk. 19:20-tól viszont folyamatosan tudtuk nyomon követni a fogyatkozást — a látogatók örömeire. Számatalan látogató számára ez volt az első fogyatkozás, amelyet látott, mások rájöttek, hogy láttak már ilyet, de nem tudták,

hogy az holdfogyatkozás volt. A fogyatkozásnak neves látogatója is volt, Lukin László, Baja díszpolgára személyében. A látogatók folyamatosan jöttek, illetve távoztak, így tumultus nem alakult ki. Átlagosan 6–8 fő volt a három távcsőnél. A vendégkönyv szerint 62-en tekintették meg a bemutatót, de valójában 15–20 fővel többen voltak, mivel nem írta be mindenki a nevét.

Egri József

Gyöngyös

A bemutatót szórólappal és a helyi Szaturnusz Rádió és a Gyöngyösi TV segítségével hirdettük meg. Új helyszínen, a 7. sz. iskola melletti nagy, szabad területen rendeztük meg a bemutatót. Már a távcsövek kipakolása közben gyülekezni kezdtek az emberek. Az egyik kisfiú megkérdezte, hogy „mennyibe kerül egy belenézés a távcsőbe”. Közöltük, hogy ingyenes, sőt, szeretnénk, ha minél többen belenézzenek — lett is nagy csodálkozás.

Kivittük a szakkör Telemotorát és Kaszab Dénes 125/1000-es, ill. 100/800-as iker Newton-reflektorát. A legnagyobb sor Kaszab Dénes távcsövénél alakult ki, hiszen ott a Holdat láthatták. A holdfogyatkozásról szóló fénymásolt lapokat osztogattunk az érdeklődőknek. Kaszab Dénes és Varga András válaszolt az érdeklődők kérdéseire. Közben szorgalmasan fényképeztük a fogyó Holdat; néha még a teleobjektív-nél is sorba álltak, csak hogy vethessenek egy pillantást az égitestre a fényképezőgép keresőjén keresztül. A totalitás során a Jupiter és a Szaturnusz is távcsővégre került.

Megérkezett a rádió és a televízió — szakkörünk vezetője adott interjút a médiumoknak. Érdekes, hogy a rádiós riportban is felmerült, hogy mennyi pénzt szedünk a bemutatóért...

A bemutatón mintegy 150–200 érdeklődő vett részt. Várakozásunkat messze felülmúlta ez az embertömeg, úgy gondolom, színvonalas bemutatóval fogadtuk őket. További bemutatóinkat is itt fogjuk tartani, a helyszín ugyan fényszennyezettebb, de ennél sokkal fontosabb, hogy sokkal több embert lehet kicsábítani az ég alá, „közelebb a csillagokhoz”.

Tuza László

Hajdúböszörmény

Már napokkal a bemutató előtt éreztük, hogy nagy dolgok vannak készülben. A megfelelően előkészített médiabeli munkánknak köszönhetően nagy számú érdeklődőt vártunk szeptember 16-án a Warga István Pedagógiai Főiskolára. A holdfogyatkozás kapcsán szerepeltünk a helyi rádióban, televízióban, újságban és az MTV regionális híradójában is. A bemutató napján négytagú MCSE-stáb irányította az eseményeket. 16 óra 30 perctől az érdeklődők (kb. 250–300 fő) A Hold meghódítása címmel eredeti NASA felvételeket láthattak a holdrészállásokról, az Apollo 13-ról és a holdkutató eddigi eredményeiről. 18 órától indult az esti távcsöves program, melynek keretében szétosztottuk az MCSE szóróanyagát 500 (!) példányban és a holdtérképet 700 (!) példányban.

A jelenlevők meghallgatták Hartman Imre tagtársunk bevezető előadását arról, hogy mit fogunk látni ezen az estén. Az MCSE helyi tagjai egy Celestron- (80/910), két Zeiss-refraktort (63/420, 63/840), valamint egy 100/1000-es MTO teleobjektívet állítottak hadrendbe. Az est sztárjai a Vénusz, a Jupiter, a Szaturnusz és a Föld árnyékküpjába lépő Hold voltak. A bemutatóról élő tudósítást közvetített a Hajdú Rádió. A résztvevők létszámáról csak annyit, hogy sokáig képtelen voltam „betönni”

fényképezőgéppel a Celestron-refraktort. Este tíz óráig nem akart csökkenni az érdeklődők rohama. Sajnos ekkora tömeget lehetetlen volt irányítani, és sokkal nehezebben tudtuk átadni az ismereteket, mint a kisebb csoportok esetében.

Végül következtek azoknak a névsora, akik közreműködtek a jeles nap megszervezésében: Fekete János adjunktus, dr. Varga Gyula docens, Hartman Imre, Andriók László, Szilágyi Edit és ifj. Balogh Zoltán. Jövőre veletek ugyanitt!

ifj. Balogh Zoltán

Hegyhátsál

1997 második holdfogyatkozását a Gothard AmatőrCsillagászati Egyesület tagjai Hegyhátsál határában, Tuboly Vince szőlőhegyéről követték végig. Ideális körülmények mellett észlelhetünk időjárási és műszerezettségi szempontból egyaránt. Vértés Ernő szakkörvezető elhozta Szombathelyről a szakkör 150/2250-as Zeiss Meiniscas távcsövét. Munkánkat segítette még egy 100/1300-as, két 72/500-as refraktor két 10 cm-es reflektor és egy 63/840-es Telementor. Fotózási tevékenységünket segítették még 500 és 1000 mm-es teleobjektívek is.

Az est beállta előtt, a kötelező bagolyásparti után megbeszéltük az észlelési feladatokat. Különös figyelmet fordítottunk a fogyatkozás végigfotózására és a kráterfedési időpontok minél pontosabb észlelésére. A vizuális és fotografikus eredményeket elküldtük a rovatvezetőknek, további feldolgozás céljából. A fogyatkozás után elhatároztuk, hogy a következő észleléstét az újonnan kialakított, a Kőszegi hegységben lévő észlelőhelyünkön tartjuk. A képen balról jobbra Tuboly Vince, Póczek Antal, Fritz Zoltán, Vértés Ernő és ifj. Vértés Ernő látható.



Horváth Tibor

Esztergom

A város legnagyobb lakótelepén három távcsővel vonultunk ki, ahol már összegyűlt csoport várt ránk. A meghirdetett kezdési időpontban (19 óra) a csoport tömeggé duzzadt. Megindítottuk a „nagyüzemiünket”. A távcsövek mögött hosszú sorok kígyóztak, a számítógépnél is nagy volt a tolongás. Bekapcsoltuk a diavetítőt is. A Dobó Katalin Ginnázium fehér falára vetítettünk, a magyarázó szöveget a hangosítás tette hallhatóvá mindenki számára. A fogatkozás alatt kitűnővé vált égbolton bemutatásra került a Jupiter, az M13, M31, a Perseus-ikerhalmaz, az Albireo, a Mizár–Alcor, később a Szaturnusz, a Fiastyúk, valamint a Vega spektruma is. A bemutatott objektumokat ismertettük, a kérdésekre válaszoltunk. Az MCSE és a helyi csillagászok sokszorosított szórólapját szétszórttuk, de nem jutott mindenkinek, mert nem számítottunk az 500 fős tömegre. A ritka égi jelenség időpontjához igazított bemutató és főleg lelkes tagságunk szervező munkája, plakátok kihelyezése, médiák bevonása meghozta a sikert.

Köszönet támogatóinknak: Printer-fair, Kék Duna Rádió, Fortuna Inform.

Hasonló pozitív eredményekről számolhat be helyi csoportunk Dorogon és Táton tartott bemutatói kapcsán is.

Dorog. Riss József szakkörvezető és Tóth Tibor vezetésével több távcsővel és binokulárral tartották a bemutatót. A fogatkozáson kívül más, bemutatásra alkalmas objektumok is terítékre kerültek. A folyamatosan cserélődő résztvevők 22 óra után fogytak el. A jól szervezett rendezvényen mintegy 200-an voltak kíváncsiak az égiekre.

Tát. Szijártó Lajos szakkörvezető és csapata irigylésre méltó környezet megválasztásával tartott bemutatót. A fogatkozás mellett bemutatásra kerültek a látható bolygók, mélyegek, kettősök, amelyek nagy tetszést arattak. Voltak, akik szívósan végig kitartottak, mindent látni és hallani akartak. A résztvevők közül többen megígérték, hogy mások is eljönnek, sőt másokat is elhoznak.

Elmondhatjuk, hogy helyi csoportunk mind a három helyen közelebb hozta a csillagokat az emberekhez.

Nyerges Gyula és Mécs Miklós

Monor

Rendkívüli volt az idei Közelebb a csillagokhoz, mert már reggel ragyogó napsütés és kék ég jelezte, hogy most az egyszer talán nem gyűlik meg a bajunk a felhőkkel. Kis csoportunk törzshelyiünkön gyülekezett a nagy eseményre készülődve.

A bemutatás helyszínén már 10–15 lelkes fiatal érdeklődő várt minket. Amíg a Hold nem volt látható, étvágygerjesztőként felállítottuk a távcsöveket és közkinccsé tettük a szórólapokat. Ahogy fogyott égi kísérőnk fénye, úgy növekedett az érdeklődők serege. Korábban nem látott tunultus alakult ki csapatunk körül. Nagyon sokáig még a Jupiterre sem tudtunk áttátni, mert a tömeg nem akart fogyni. A lassanként vörösbe boruló Hold mindenkire nagy hatással volt. Később tudtunk időt szakítani a Jupiterre is, majd pedig a Szaturnusz következett. A lelkesedés olyan nagy volt, hogy amikor az egyik reflektornak elment a juszttírozása, majdnem lincshangulat alakult ki, mert emiatt néhányan csak később tudták megnézni a Jupitert.

Két refraktor, két reflektor és két binokulár segítségével végezte csoportunk a bemutatást. Ezúttal nem szegedtük nekünk anyai kérdést, mint a korábbi bemutatókon, bár nem volt mindenki tisztában azzal, hogy miért is fogatkozik a Hold. A legtöbb

kérdés arra vonatkozott, hogy mikor válik láthatóvá a Szaturnusz. Az egyik érdeklődő pedig arra volt kíváncsi, hogy a bemutató során látható lesz-e a Nap. Amikor Holdunk újra éledezni kezdett, a távcsövek körül ismét megpezsdült az élet. Annak ellenére, hogy az este folyamán mindössze három objektumot mutattunk be, elégedetten távozott a mintegy 200–250 érdeklődő, így az eddigi legsikeresebb csillagászati bemutatónkat tudhatjuk magunk mögött. A város unalmas napjait ismét színesebbé tettük a vörösbe öltözött Holdnak köszönhetően. A bemutató lebonyolítói: Horváth Viktória, Kovács Péter, Krajcz Róbert, Major Balázs, Matiz Iván, Zlinszky Zsolt és

Szabó Gábor

Kiskunhalas

A holdfogyatkozásra — mint eddig is — alaposan felkészültünk. Az előtte levő napokban szóróanyagokkal hívtuk fel az érdeklődők figyelmét, a helyi televízióban pedig Balogh István, a csillagvizsgáló vezetője beszélt az eseményről.

A Hold kelése után kb. negyed órával pillantottuk meg a fénytöréstől vörös korongot, amint a lakóházak tetején üldögélt. A látóhatár fölött pár fokkal már látszott a fogyatkozás nyoma — mintha valami balról beleharapott volna a holdkorongba. Az egyik távcsövet Busa Sándor és Gurály Attila vette kezelésbe, ők fényképeket készítettek. A 200/3000-es refraktorral Hollósi Simon István mutatta be a bolygókat és más érdekességeket. Huszár Katalinnal és Pálmai Katalinnal közösen binokulárokkal, ill. egy Telemotor segítségével magyaráztuk el a jelenség lényegét a látogatóknak. Amíg mi az érdeklődőket szórakoztattuk, Balogh István is felkészült az eseményre. Egy tévékamerát csatlakoztatott a Zeiss Meniscas távcsőhöz, és tévémonitoron mutatta be a Holdat. Egyúttal videofelvétel is készült.

Viszonylag kevés (30–40 főnyi) látogatónk volt — talán sokan otthonról figyelték a jelenséget.

Posztpisl Györgyi

Nagyhalász

Szabolcs-Szatmár-Bereg megye is azon helyek közé tartozik, ahol bemutató csillagvizsgáló már nem működik, távcsöves bemutatók pedig alig-alig vannak. Így az emberek kíváncsiságát csak egy-egy látványos jelenség irányítja az ég felé, és ilyenkor lehet esélyünk egy népszerűsítő megmozdulásra. A holdfogyatkozás alkalmával megpróbáltam némi tömeget összehozni, amúhoz a helyi Jonatan Rádió segítségével próbáltam igénybe venni. Kisebb fagyáskár jelentkezett az arcomon, amikor azt a választ kaptam, hogy fizessek a „reklámozásért”. Így a média segítsége nélkül próbáltam meg összehozni a bemutatót. Mivel saját műszerem kissé nehéz, így Szöllösi István segítségét kérve egy „könnyű”, 25 cm-es és egy 15 cm-es műszerrel kezdtem neki a bemutatónak. Az emberek jöttek, mentek, néha kissé furcsán néztek ránk, de végül is 25–30 személy csak megnézte a Holdat, a bolygókat, fényesebb kettősöket, és már most lehetőség nyílt egy újabb bemutató kivitelezésére — ezúttal iskolásoknak.

Hamvai Antal

A felújított Heyde-refraktor

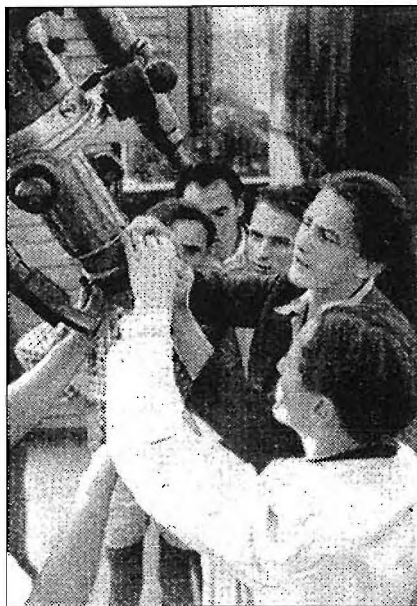
Heyde. Sokakban kelt nosztalgikus érzéseket a név. És mindenki ugyanarra gondol: *a távcsőre*, amely mellett sok amatőr csillagász nőtt fel, és több generáción keresztül szolgálta a látogatókat, akik akár fagyos téli estén, akár nyáreleji melegben az égbolt csodáit akarták látni. A budapesti Uránia Csillagvizsgálóban sokminden megváltozott az 1947-es alapítás óta. Az épület, a helyiségek, az emberek... és a főműszer is.

A Konkoly alapítványú Magyar Királyi Csillagvizsgáló 1908-ban rendelte meg a műszert az égbolt fotografikus fotometriai megfigyelésének céljából, a Karl Schwarzschild által meghirdetett program részeként. A távcsővel a 90° – 60° deklinációig terjedő zónát fényképezték egy, a Heydére szerelt speciális sraffozó kamerával, az ún. Schwarzschild-kamerával. Az első világháború után az 1920-as trianoni békeszerződés értelmében Ógyalla Csehszlovákiához került, így a műszereket, valamint a könyvtár jelentős részét átszállították Magyarországra.

A Heyde-refraktor ezután a svábhegyi csillagvizsgálóba került, ahol elsősorban változócsillagok fotometriai megfigyelésére használták. A műszer 1947-ben került az Uránia Csillagvizsgálóba, az intézmény alapításakor. A távcső addigra már meg volt fosztva az elektromos finommozgatástól, amelynek egységei a pólustengely alatti öntésdarabban helyezkedtek el. A későbbi években egy másik fényképezőkamera került fel a sraffozó kamera helyére (akkoriban szinte naponta készültek fényképek a Holdról emulziós üveglemezre). A távcső első felújítása az 1960-as évekre datálható. Ekkor kapta meg a műszer szürke és fehér színét, ami 1996-ig volt a Heyde jellegzetessége. A távcső mechanikus óragépe 1992-ben már annyira megbízhatatlanul működött, hogy egy elektronikus óraművet építettek be, amely az egykori finommozgató egységek helyére került.

A felújításról

Egy felhős, téli estén a csillagvizsgáló melegedőjében beszélgettünk, amikor az egyik bemutató egy érdekes fémdarabot mutatott nekünk. A fémdarabról egykettőre kiderült, hogy valaha a Heyde sraffozókamerájának tartóállványa volt. Az alkatrész a csillagvizsgáló raktárából került elő. A dologtól fellelkesülve elhatároztuk, hogy megpróbáljuk megkeresni a többi hiányzó alkatrészt, és a távcsövet eredeti formájában helyreállítjuk. Féléves kutatómunka eredményeképpen sikerült a távcsövet rekonstruálnunk, és egy-két apró (de fontos!) alkatrészt találtunk. A kutatás egyik legérdekesebb része a Schwarzschild-kamera keresése volt. Közünkben volt a kamera állványa csak éppen maga a kamera hiányzott. Először az Urániában keresgélünk, de itt csak egy pár darab zöldes színre festett (a távcső 1947-től az első felújításig ilyen színű volt) alkatrészt találtunk. Később kiderült, hogy a műszer egy-két alkatrészét az 1947-es ajándékozáskor az Uránia ugyan megkapta, de azóta sem szerelték fel őket a távcsőre. Néhány év múlva „gondos kezek” megfosztották az alkatrészeket fontosabb elemeitől, és így már csak szakember tudja megmondani róluk, hogy valaha az elektromos finommozgatás elemei voltak. Ezután a svábhegyi csillagvizsgálóban kerestük a kamerát. Megtudtuk, hogy onnan a muzeális értékű darabokat az Országos Műszaki Múzeumba vitték, ahol azonban azt közölték velünk, hogy náluk nincsen ilyen műszer. Tehát mi az igazság? Remélhetőleg hamarosan előkerül a kamera, és ismét a Heydén fog díszelegni.



„Távcsőszerelés az Urániában” — 1949-ben.
(Az illusztráció a Csillagászati évkönyv
1950. évi kötetéből származnak)

kiemelni és feladatukhoz híven a tartólábakat rögzíteni velük. A műszertubuson előkerültek a szintén sárgarézből készült megerősített peremek. A távcső objektívje is egy ilyen peremhez rögzül, valamint a tubus közepén lévő öntésdarabhoz ugyanilyen peremek csatlakoznak. Az előbb említett öntésdarabon megtaláltuk azokat a kontaktokat, amelyek az áramot elosztották a Schwarzschild-kamerához, valamint a deklinációkör leolvasó lámpájához.

A rektaszcenzió tengelyben megtaláltuk azokat az eredeti vezetékeket, amelyek az áramelosztóból mentek a tubushoz (jellemező az akkori ipari minőségre, hogy a drót és szigetelése kifogástalan állapotban volt 89 év után is!).

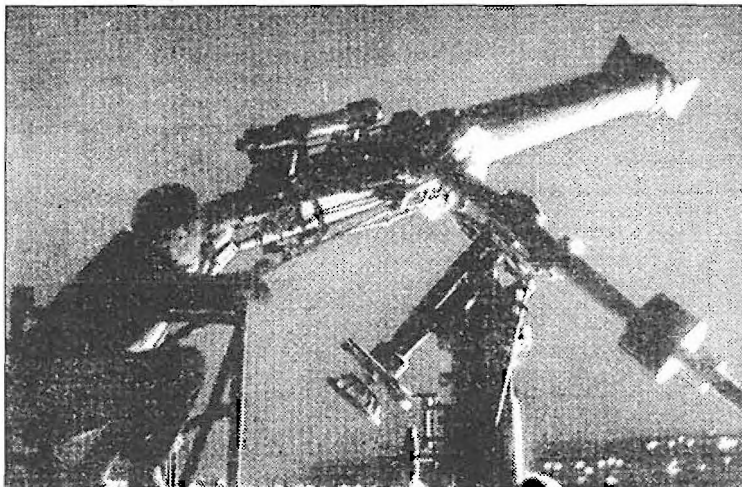
Az egyik fő munka az óragép rendbehozatala volt, amint szintén eredeti állapotába próbáltuk visszaállítani. Kiderült azonban, hogy a benne található fogaskerékrendszert már egyszer kicserélték, és pontos rajzok híján a rekonstrukálás meddő próbálkozásnak bizonyult. Mindenesetre az óragépet sikerült használható állapotba hoznunk kisebb javításokkal és pótlásokkal. A működésével az elmúlt egy évben nem volt probléma, így ismét a Heyde fontos eleme lett, és reméljük, még legalább 50 évig az is marad.

A felújítás már a végéhez közeledett, amikor egy komoly sérülésre derült fény. A távcső ellensúlyt tartó tengelyén egy elég vastag keresztirányú repedést vettünk észre! A repedésről kiderült, hogy igen mély és gyakorlatilag a teljes keresztmetszeten végigfut. A tengely azért nem tört el, mert egy kb. 5 cm átmérőjű és 14 cm hosszú acélhenger van a belsejében, két csappal rögzítve. Mivel erről a problémáról

Ilyen és ehhez hasonló problémák ellérére 1996 nyarán hozzáláttunk a távcső felújításához. Természetesen nem ment minden teljesen simán. Megfelelő emelődaru híján a kupolához erősített drótkötéllal emeltük le a műszer nehezebb elemeit. Minden alkatrészt pontosan megjelöltünk és feljegyeztünk. Ezután láttunk hozzá a régi festékrétegek eltávolításához, ami nem várt nehézségekkel járt. Kb. 7 réteget kellett eltávolítani, mivel ezt előtűnk senki nem kívánta elvégezni. Az 1960-as felújításkor is csak átmázolták a távcsövet. Az eredeti festékréteget nem találtuk meg, de a távcső volt már fehér, zöld, szürke és „páncél-szekerényzöld” színű is.

Az eredeti fényképek és egy-két eredeti alkatrész alapján derült ki, hogy a távcső fekete színű volt, és így mi is ezt a színt használtuk. A festékrétegek eltávolítása után sok meglepetés ért bennünket. Előkerültek azok a furatok a távcsőoszlopon, amelyek a távcső elektromos kapcsolódobozát rögzítették. Kiderült, hogy az állvány lábain lévő ellenanyák sárgarézből készültek. Igyekeztünk ezt

soha senki nem beszélt, megérdeklődtük a tengely legyártásának költségeit. Amikor az összeg kezdte meghaladni a 100 ezer forintot, lemondtuk az új darab elkészítetéséről. A megoldást az egyik bemutató édesapja oldotta meg, aki profi hegesztőként dolgozik, így kiváló minőségben meg tudta hegeszteni a tengelyt. A tengely valószínűleg akkor repedt el, amikor egy vihar a távcsövet állványostul feborította.



Holdmegfigyelés az Uránia 20 cm-es távcsövével, 1949-ben
(a távcső kupolája csak 1965-ben készült el)

A távcső elkészülése 1996 augusztus végére volt várható. A problémák elhárítása után tavaly szeptembertől már a felújított távcsővel folyik a bemutatás. A távcső vízszintezését és pólusra állítását egy geodéta-bemutató végezte el. Ezzel a mozzanattal a felújítás be is fejeződött és az elkészülés estéjén egy kicsit megilletődve bontottunk pezsgőt a Heyde mellett. A megszületett műszer jelképezi számunkra azt, hogy egy ilyen összetett munkát sikeresen el lehet végezni. Aki pedig kíváncsi a műszerre, minden derült este megtekintheti az Uránia Csillagvizsgáló bemutatásain!

A felújításban nyújtott önzetlen segítségért ez úton is szeretnék köszönetet mondani Csaba Györgynek, Késmárki Órsnek és édesapjának, Kocsis Bernadettnek, Molnár Péternek, Nagy Balázsnak, Pallagi Eszternek, Szántó Tibornak, Schmidt Bélának és édesapjának, valamint Vanek Józsefnek és édesapjának.

LÉGRÁDY LAJOS

Tagtoborzó akció '97

Az 1997-ben belépők számára 1400 Ft összegű pártoló tagdíj ellenében biztosítjuk az 1997. évi Meteor csillagászati évkönyvet és a Meteor 1997/7-12. számait.

Az 1998-ra szóló pártoló tagdíj összege 2200 Ft, melynek fejében tagilletményként megküldjük a Meteor csillagászati évkönyv 1998. évi kötetét (várható megjelenés: 1997. november) és a Meteor 1998/1-12. számait.

Az új belépők az MCSE pártoló tagdíjat a jelen számunkkal együtt kiküldött sárga csekken is elküldhetik.



Csillagászati hírek

Az α Centauri bolygó

Napjainkban a csillagászat frontvoná-lába tartozik a Naprendszerünkön kívüli bolygók keresése. Természetesen annál könnyebb az ilyen objektumok észrevétele, minél közelebb helyezkednek el. Jelenleg az α Centauri az egyik legközelebbi csillag, 4,4 fényéves távolságával kitűnő célpontja lehetne a megfigyeléseknek. Egyelőre sajnos nem találtak bolygókat körülötte, melynek oka sokak szerint az, hogy az α Cen valójában kettős rendszer. Két, a Naphoz hasonló csillagból áll, távolságuk 11 és 36 Cs.E. között változik. Az elnyúlt pályán keringő égitestek erősen zavarnák egymás bolygónak mozgását, szétszórják őket, vagy meg is akadályozzák kialakulásukat.

Paul A. Wiegert (York University) és Matt J. Holman (University of Toronto) számításai alapján azonban van remény. Számítógépes szimulációjukkal képzeletbeli bolygók mozgását vizsgálták a két csillag környezetében. Eredményük arra utal, hogy mindkét csillag körül stabilan létezhetnek bolygók, ha azok 3 Cs.E.-nél jobban nem távolodnak el napjuktól. A retrográd pályán mozgó égitestek egészen 4 Cs.E.-ig merészkedhetnek büntetlenül. Ha azonban túl messze kóborolnak, a másik csillag gravitációs hatására hosszabb-rövidebb idő alatt letérnek eredeti pályájukról. A legrosszabb helyzetben azok a planéták lennének, amelyek pályasíkja merőleges a kettős keringési síkjára. Ezek csak akkor maradnak pályájukon, ha csillagukhoz közelebb keringenek, mint a Merkúr a Naphoz. Elméletileg az a tartomány, ahol folyékony víz lehet a bolygók felszínén (azaz az α Centauri „élet zónája”), közel 1,2 Cs.E.-re húzódhat a fényesebb és 0,7 Cs.E.-re a halványabb

komponenstől. Végül pedig megvizsgálták, lehetnek-e nagyon nagy sugarú stabil bolygópályák a két csillag közös tömegközéppontja körül. Ilyen pályák a kettőstől legalább 70 Cs.E. távolságban stabilak. A lehetőség tehát adott bolygók létezésére, már csak ezek felfedezése van hátra... (*Sky and Tel.* 1997/10 — *Kru*)

Vörös törpe, barna törpe

A barna törpék halvány derengésük, szerény megjelenésük ellenére egyre nagyobb népszerűségnek örvendenek. Ezek a „félresikerült” csillagok nem rendelkeznek elég tömeggel a fúziós reakciók fenntartásához. Ezúttal Maria Teresa Ruiz (Astronomy Department Universidad de Chile) minden korábbiánál közelebbi ilyen objektumot fedezett fel az ESO műszereivel. Ellentétben a többi ismert barna törpével, melyek jórészt kettős rendszerekben keringenek, illetve a Plejádokban található, ez egy egyedülálló, magányos objektum. A kutató eredetileg fehér törpéket keresett a Nap környezetében. Fotópárokat készített néhány év különbséggel ugyanarról az égitületről, és ezen kiválasztotta a nagy sajátmozgású égitesteket. Minél „gyorsabban” mozdul el egy objektum a távolabbi csillagokhoz képest, annál közelebb található. Ezután következett a spektrum rögzítése, majd pedig a fehér törpék kiválasztása. A program során mintegy 40 új égitestet talált, valamint egy barna törpecsillagot. A KELU-1 elnevezésű vörös objektum fényessége 22^m,3. A Hydra csillagképben látható, elmozdulása évente 0,35 ívmásodperc. Az ESO 3,6 méteres teleszkópjával sikerült színképfelvételel készíteni róla. A sajátos spektrumon a hideg csillagokra jellemző titániumoxid, vanádiumoxid

vonalak nem mutatkoztak, és a forró fehér törpék spektrális jellemzői sem látszóttak.

A lítium és a hidrogén abszorpciók vonala azonban azonosítható volt. A későbbiekben a metán nyomát is kimutatták szinképében. A KELU-1 távolsága kb. 33 fényév, felszíni hőmérséklete 1700 °C, tömege pedig 75-szerese a Jupiterének, azaz 6%-a a Napénak. A KELU-1 az eddigi legközelebbi és így legjobban vizsgálható barna törpe. (ESO PR 07/97 — Kru)

A vörös törpecsillagok kutatása terén sem télenkedtek a szakemberek. Míg a barna törpék tömege kevés a fúziós reakciók fenntartásához, a vörös törpék-nél már elegendő az energiatermeléshez. Ennek ellenére is elég halvány, kis tömegű égitestek. Közel negyven éve tartja magát a nézet, mely szerint minél kisebb tömegű csillagokat veszünk, annál többet találunk az adott tömeg osztályban. Mint arról a Meteorban már korábban írtunk, sokan kételkednek ebben az eloszlásban — többek között a princetoni Advanced Study szakemberei is.

A Hubble Űrteleszkóppal 225 felvételt készítettek az égbolt különböző részeiről, maximum 26^m -s határfényességgel. Az eredeti becslések szerint a felvételeken közel 500 vörös törpének kellett volna látszania, azonban nundössze 25 mutatkozott. Ha a további eredmények is megerősítik ezt a tendenciát, a csillagok számáról, eloszlásáról alkotott képiünket „drasztikusan” meg kell változtatni. A 0,3 és 0,1 naptömegű égitestekből úgy tűnik, jelentős a hiány. A fenti megfigyelés érdekes módon ellentmond az ún. MACHO program adatainak. Ennek keretében a Nagy Magellán-felhő és a Tejútrendszer centrumának csillagait figyelik közel folyamatosan. Ha egy távoli csillag látóirányán áthalad egy kisebb objektum, annak gravitációs tere több fényt térít felénk — a csillag ekkor kifényesedik. Az ilyen mikrolencse jelenségek vizsgálatával a kis tömegű csillagok, illetve csillagszerű objektumok száma becsülhető. A prob-

léma, hogy a MACHO program szerint igen nagy számban vannak ilyen égitestek. A látható csillagok tehát túl kevesen vannak ahhoz, hogy elég mikrolencse jelenséget okozzanak. Az egyik lehetséges magyarázat, hogy a tüneményekért a fent említett barna törpék a felelősek. (Astronomy 1997/10 — Kru)

„Rodeo” egy kisbolygón

Az elmúlt években egyre inkább előtérbe került a kisbolygók kutatása. Inunár négy aszteroidát látogatott meg űrszonda (Gaspra, Ida, Dactyl, Mathilde), azonban kisbolygó anyagmintával még nem rendelkezünk. A NASA és a japán Institute of Space and Astronautical Science szakemberei egy ilyen programon dolgoznak. A MUSES-C küldetés egy kisbolygó felszínéről venne anyagmintát, majd azt visszajuttatná a Földre. A tervek szerint 2002-ben induló űrszonda a Nereus aszteroidával randevúzna, közel egy évvel a felbocsátás után. Ez a másfél kilométeres kisbolygó a földsírólok aszteroidák közé, az Apolló csoportba tartozik. A landolás után következne a program legerdekesebb része: az anyaszonda kieresztene magából egy apró, kerek járművet, amely a felszínt bebarangolná. Az apró szerkezetet *nanorover*-nek nevezték el, a Marson üzemelő 10 kg-os mikroover után. A Nereus felszínére kerülő rover súlya ugyanis nundössze 1 kg. A kőzetek és esetleg a regolit megjelenését, szerkezetét, összetételét vizsgálná. Bár a nanorover elnevezés guruló járműre utal, és lesznek is kerekai a szerkezetnek, mégis főleg ugálni fog a kisbolygó felszínén. A kerekai adnak neki sebességet, a felszín egyenetlenségei pedig időnként a magasba dobják. A visszahullásokat a tervek szerint jól bírja a szerkezet, kerekai tartórendszerét elforgatva pedig mindig talpra tud állni. A leszálló egység nuntát vesz a kisbolygó felszínéből, és azt a Föld irányába indítja. Az anyagot tartalmazó apró kapszula légköri fékezéssel és ejtőernyővel fog leereszkedni a felszínre 2006 januárjában. (Astronomy 1997/10 — Kru)

A csillagok nyomában

Bár a Tejútrendszer csillagai, miközben a centrum körül keringenek, látszólag nem hagynak nyomot maguk után, a valóságban mégis nyomozható útvonaluk, fejlődésük. Több mint egy évtizede ismert, hogy a meteoritokban található bizonyos mikroszkopikus szemcsék idősebbek a Naprendszerénél. Szokatlan arányban tartalmaznak különféle izotópokat, melyek több mint 5 milliárd éve kondenzálódtak ki más csillagok légkörében. Innen csillagszelek, részecskeáramlatok útján kirepültek a világűrbe, és némelyikük abba az ősködbe került, melyből bolygórendszerünk született. Ilyenek a meteoritokban található szilikonkarbid szemcsék, amelyekben a szilícium izotópok aránya magasabb, mint a Napban. Mivel ezek a Napnál korábban keletkeztek, izotóp arányuk kisebb kellene, hogy legyen, mint központi csillagunké. (Az időben előre haladva a csillagok fokozatosan növelik a nehéz elemek arányát a Tejútrendszerben.) Mindez arra utal, hogy magasabb fémtartalmú térségből érkeztek, talán a Tejútrendszer belsőbb régióiból. Donald Clayton (Clemson University, South Carolina) szerint az anyagot olyan csillagok hozták létre, melyek a maghoz közelebb születtek, de később kifelé vándoroltak. Pályájukat talán hatalmas molekulafelhők gravitációs hatása tette elnyúltabbá. Robbanásuk nyomán nehéz elemekben gazdag szemcséket szórtak szét. Ezek idővel a Naprendszer kialakító ősködbe kerültek, és a meteoritokba beépültek. Mindezek mellett maga a Nap is több nehéz elemet tartalmaz, mint jelenlegi környezete. Ennek valószínű oka, hogy csillagunk lassan kifelé vándorolt a fősíkban, és mára fémben szegényebb környezetbe került. (*Science* 1997/7/25 — *Kru*)

A legfényesebb csillagok

A Hipparcos asztrometriai mesterséges holdat az Európai Űrkutatási Szervezet (ESA) indította 1989-ben. Elsődleges feladata egy olyan csillagjegyzék alap-

adatainak összegyűjtése volt, amely az eddigieknél legalább egy-két nagyságrenddel pontosabban adja meg mintegy 11^m -ig bezárólag a csillagok koordinátáit, látszó sajátmozgásának és parallaxisának értékét, emellett nagy pontossággal mérte a fényességüket is. Működésének négy esztendeje alatt 118 000 csillag asztrometriai adatait sikerült meghatározni, ennek alapján készült el az új Hipparcos-katalógus (rövidítve HIP).

Az alábbi táblázatban a Hipparcos mérései alapján a legfényesebb csillagok listáját közöljük (a Zenit c. holland folyóirat 1997/7-8. száma alapján). A jegyzék 1^m -ig tartalmazza a legnagyobb látszó fényességű (mv = vizuális magnitúdó) csillagokat. Az első oszlop a HIP katalógus sorszámát, a második a csillag szokásos jelölését (a csillagkép neve, előtte a görög kisbetűs jelzése), a harmadik a látszó fényességet (mv), a negyedik az abszolút fényességet (M), az ötödik a csillag parallaxisának szögét (p'') ívmásodpercben, a hatodik a fényévben megadott távolságot (fé), a következő a sajátmozgást (μ) ívmásodpercben, végül a nyolcadik a színeképtípust tünteti föl.

Összehasonlítva az eddigi hasonló táblázatokkal, megállapítható, hogy a fényességadatok gyakran $0^m,01-0^m,02$ -val eltérnek a korábban elfogadott értékektől. Jóval nagyobb azonban a különbség a parallaxis szögében, azaz a csillagok távolságában: több százalékot is elér. Ennek alapján a csillagok abszolút fényessége is kisebb-nagyobb mértékben megváltozik a korábban közzétett adatokhoz képest. (Ismeretes, hogy az abszolút fényességen azt a fényességet értjük, amilyennek a csillagot 10 pc, vagyis 32,62 fényév távolságból látnánk.) Mindenesetre úgy tűnik, hogy a Hipparcos-mérések alapján a csillagok egy részének eddig elfogadott fizikai jellemzőit némileg módosítani kell. A következő oldalon a 23 legfényesebb csillag adatait soroljuk fel.

HIP	Jelzés	mv	M	p ⁿ	fé	μ ⁿ /év	Sp	Név
32349	α Canis Maioris	-1,44	1,45	0,3792	8,6	1,3394	F5	Sirius
30438	α Carinae	-0,62	-5,53	0,0104	314	0,0104	F0	Canopus
69673	α Bootis	-0,05	-0,31	0,0889	36	2,2789	K0	Arcturus
71683	α ¹ Centauri	-0,01	4,34	0,7421	4,4	3,7096	G0	
91261	α Lyrae	0,03	0,58	0,1289	25	0,3508	A0	Vega
24608	α Aurigae	0,08	-0,48	0,0227	77	0,4338	G1	Capella
24436	β Orionis	0,18	-6,69	0,0042	776	0,00195	B8p	Rigel
37279	α Canis Minoris	0,40	2,68	0,2859	11	1,2585	B5	Procyon
7588	α Eridani	0,45	-2,77	0,0227	144	0,0967	B5	Achernar
27989	α Orionis	0,45	-5,14	0,0076	429	0,0029	M2	Betelgeuse
68702	β Centauri	0,61	-5,42	0,0062	526	0,0422	B1	Agena
97649	α Aquilae	0,76	2,20	0,1944	168	0,6609	A5	Altair
60718	α ¹ Crucis	0,77	-4,19	0,0102	320	0,0383	B1	
21421	α Tauri	0,87	-0,63	0,0501	65	0,1995	K6	Aldebaran
65474	α Virginis	0,98	-3,55	0,0124	263	0,0530	B2	Spica
80763	α Scorpii	1,06	-5,28	0,0054	604	0,0253	Ma+A3	Antares
37826	β Geminorum	1,16	1,09	0,0967	34	0,6274	K0	Pollux
113368	α Piscis Australis	1,17	1,74	0,1311	25	0,3679	A3	Fomalhaut
62434	β Crucis	1,25	-3,92	0,0093	351	0,0499	B1	
102098	α Cygni	1,25	-8,73	0,0010	3262	0,0022	A2p	Deneb
1681	α ² Centauri	1,35	5,70	0,7421	4,4	3,7241	K5	
49669	α Leonis	1,36	-0,52	0,0421	77	0,2495	B8	Regulus
33579	ε Canis Maioris	1,50	-4,10	0,0076	429	0,0035	B8	

Itt jegyezzük meg, hogy a High Precision PARallax Collecting Satellite (nagy pontosságú parallaxis gyűjtő műhold) megnevezés betűiből összevont Hipparcos elnevezés a jeles görög csillagász, niceai Hipparchos (i.e. 190–125) nevére utal. (IBQ)

Megérkezett a Mars Global Surveyor

Az 1996 novemberében felbocsátott Mars Global Surveyor szeptember 11-én érkezett meg a vörös bolygóhoz. A főhajtómű 20 perces üzemeltetésének köszönhetően az űreszköz igen elnyúlt pályára állt a bolygó körül. Az MGS jelenleg 35 óra alatt kerüli meg a Marsot, miközben fordulatról fordulatra beleméri a bolygó felsőlégkörébe. Marsközelpontja most még 170 km magasságban húzódik a bolygó felszíne fölött, az ellipszispályát a légköri fékezés segítségével kívánják kör alakúvá alakítani. Az MGS végleges, poláris pályája 400 km magasan fog húzódni, innen fogja meg-

kezdeni térképező munkáját valamikor 1998 márciusában.

Kevéssel a fellövés után kiderült, hogy a légköri fékezésnél kulcsfontosságú két napelemtábla közül az egyik nem nyílt ki teljesen, ami eleinte nem okozott gondot. A JPL közleménye szerint azonban a beteg napelemtábla október 6-án kimozdult rögzített helyzetéből, épp akkor, amikor a korábinál jóval sűrűbb rétegekbe merült a szonda. A kellemtlen fejlemény valószínűleg nem befolyásolja az MGS térképező munkáját.

A szonda — úton a Mars felé — július és agusztus folyamán számos felvételt készített a bolygóról, melyek közül néhány belső borítónkon látható. (Mzs)

Építsünk Holdat!

A Föld Holdja az egyik legérdekesebb égitest a Naprendszerben. Ellentétben más holdakkal, bolygójához képest igen nagy a tömege, közel 1%-a annak. Emellett összetétele is sajátos, nem csak vízben és illékony anyagokban, de nehéz elemekben, vasban is szegény — ez

utóbbi egyedülálló a bolygórendszer belső részén. Hozzá hasonló méretű holdakkal az óriásbolygók körül találkozhatunk. Ezek az adott gázbolygót övező ősi anyagkorongból alakulhattak ki, „míni” Naprendszernek módjára. A Föld tömege azonban nem tűnik elegendőnek hasonló anyagkorong létrehozásához és fenntartásához. A probléma megoldására, a Hold megalkotására több elgondolás is született. Ilyen volt a túlpörgő Földből történő kihaladás elmélete, a Föld által befogott ősi bolygócsírák összeállása, vagy magának az ősholdnak a befogása. Ezek azonban vagy dinamikai szempontból tarthatatlanok, vagy nem magyarázzák meg a Hold kis sűrűségét. Napjainkban a becsapódásos elmélet a legdivatosabb — és egyelőre a legjobb is. Eszerint eredetileg a Föld magányosan jött létre. Az összeállás során felszabaduló hő megolvasztotta belsőjét, az anyagok fajsúly szerint elkülönültek, differenciálódtak. A későbbiekben egy nagy objektummal ütközött, amely kiszakította egy részét. Mivel a becsapódás szöge „lapos” volt, a köpeny könnyű fajsúlyú anyagából jókora mennyiség repült ki a világűrbe.

Shigeru Ida, Glen R. Stewart (Institute of Technology, Tokyo) és Robin M. Camp (University of Colorado) ezt a folyamatot modellezték számítógéppel. A becsapódás után kirepülő anyag részben olvadt, részben gáz állapotban levő forró szilikátfelhőt képez. Fontos, hogy ennek mekkora része hullik vissza a Földre — csak a pályán maradó anyag építheti fel a Holdat. A jelenséghez hatalmas égitest szükséges, a becslések alapján a becsapódó objektum tömege közel tizede a Földének, azaz akkora, mint a Mars. A kutatók szimulációja arra is rámutatott, hogy a kirepült anyag Föld körüli helyzete is fontos. A forró olvadék eleinte mind folyékony, mind gáznemű részt tartalmaz. A részecskék ütközése csökkenti a pályájuk elnyúltságát, különbségeit — végül egy egységes korong illetve tórusz alakul ki belőle. Ez fokozatosan hűl, egyre több szilárd szemcsét tartalmaz. A modellben kriti-

kus lépcsőfok a szemcsék összetapadása nagyobb objektumokká. Ebben fontos szerepet játszik a keringési távolság. Azokat a szemcséket ugyanis, melyek az ún. Roche-határon belül keringenek, a Föld árapály ereje nem engedi nagyobb objektumokká kondenzálódni. (Ugyanezért nem állnak össze holdakká az óriásbolygók gyűrűi.) A Hold hatékony összeállásához közel 2 holdtömegnyi anyagnak, vagy még többnek kell kirepülnie, és legalább felének a Roche-határon kívültre jutnia. A számítások szerint a korongban elég gyorsan apró ősholdak indulnak növekedésnek, melyek többsége egy nagyobb objektumot alkot. Az őshold és a Föld között fellépő árapály kölcsönhatás révén a Hold keringési távolsága növekszik, és távolodva felsöpri a korong anyagát. A Hold gravitációs tere a nála közelebb és távolabb keringő szemcsék pályáját elnyújtja, azok pedig vagy a Földbe, vagy a Holdba csapódnak. Az eredmény egy magányos, nagy tömegű, ám nehéz elemekben szegény kísérő, egy Föld-típusú bolygó körül. (*Nature* 1997/09/25 — *Kru*)

Élet a Holdon

1777-ben volt Joseph Haydn *Élet a Holdon* című operájának ősbemutatója a fertődi Esterházy-kasélyban a család egy tagjának fényes esküvője alkalmából. A Carlo Goldoni librettójára komponált opera 220 esztendővel később még mindig lelkesíti a közönséget — vagy talán csak most igazán? Szeptember 16-án este volt a kismartoni Haydn-napok alkalmából az opera hatalmas lelkesedéssel fogadott bemutatója a zürichi opera közreműködésével. A szabadtéri előadás sikeréhez hozzájárult az igazi Hold is: felejthetetlen látványt nyújtott a teljes holdfogyatkozás.

Az est fénypontja azonban kétségtelenül Fischer Adám és az általa vezényelt osztrák-magyar Haydn-filharmonia volt. A vérbeli Haydn-szakértő magyar karmester az utolsó hangjegyig kihasználta a zenében rejlő szépségeket. (*ÍM — Mzs*)

Amatőr csillagászati kiadványok '97

Utoljára három évvel ezelőtt közöltük a hazai amatőr csillagászati periodikák listáját (Meteor 1994/9.). Időközben kisebb-nagyobb változások következtek be, melyeket mostani összeállításunknál figyelembe vettünk. Kérjük barátainkat, továbbra is juttassák el hozzánk az újonnan megjelenő amatőr csillagászati kiadványokat!

MCSE-kiadványok

Argo Navis

Az MCSE Monori Csoportjának körlevele. Szabó Gábor, 2200 Monor, Bajcsy Zs. u. 16.

Astra

Az ASTRA Pécsi Csillagászati Egyesület és az MCSE Pécsi Csoportjának körlevele. Gyenizse Péter, 7300 Komló, Fügetlenség u. 26.



Binary

Az MCSE Kettőscsillag Szakcsoportjának körlevele. Ladányi Tamás, 8175 Balatonfűzfő, Balaton krt. 71.

Meteor

A Magyar Csillagászati Egyesület lapja. Mízser Attila, MCSE, 1461 Budapest, Pf. 219.

Meteor Gyorshírek

Időszakos körlevél a Meteor észlelői számára. Magyar Csillagászati Egyesület, 1461 Budapest, Pf. 219.

Üstökös Gyorshírek

Sárnecky Krisztián, 1132 Budapest, Kádár u. 9-11.

Egyéb kiadványok

Albireo

Az Albireo Amatőr csillagász Klub és a Magyar Éghajlatváltozást Figyelő Hálózat lapja. Juhász Tibor, 8900 Zalaegerszeg, Nemzetőr u. 8.

A Csillagvizsgáló

A Nógrád Megyei Csillagászati Alapítvány körlevele. Könnyű József, 3100 Salgótarján, Móricz Zs. út 9.

Draco

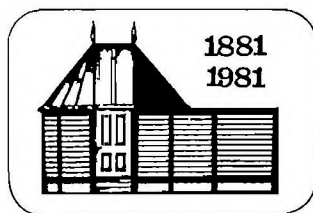
Dalos Endre amatőr csillagászati lapja. 7030 Paks, Építők útja 22.

Égleső

A Madách Imre Művelődési Központ Amatőr csillagász Szakkör kiadványa. 2600 Vác, Csányi L. krt. 63.

Egyesületi Híradó

A Gothard Amatőr csillagászati Egyesület tájékoztatója. Horváth József, 9707 Szombathely, Szent Imre herceg u. 112.



Magnitúdó Körlevél

A Magnitúdó Amatőr csillagász Kör tájékoztatója. Zajác György, 4031 Debrecen, István út 83.

TELAPO

A Terkán Lajos Bemutató Csillagvizsgáló kiadványa. Trupka Zoltán, 8000 Székesfehérvár, Fürdő sor 3.

Vega

A Vega Csillagászati Egyesület lapja. Csizmadia Szilárd, 8900 Zalaegerszeg, Berzsényi u. 8.

Űrkaleidoszkóp

A Magyar Asztronautikai Társaság körlevele. MANT, 1371 Budapest, Pf. 433.



Üstökösök

Észlelő	Észlelések	Műszer
Bakos Gáspár (Budapest)	3	44,5 T
Deák Zoltán (Bukarest, RO)	1f	2,8/135t
Grigore, Valentin (Tirgoviste, RO)	7f	3,5/135t
Kiss László (Szeged)	6 CCD	28 SC
Kovács Zsolt (Vecsés)	2f	1,8/50t
Sajtz András (Simonyifalva, RO)	3	10x50 B
Sárnecky Krisztián (Budapest)	4+6 CCD	44,5 T

Július és szeptember között mindössze 7 vizuális észlelés és 6 pontos pozíciómérés készült három üstökösről, ami nem meglepő, hiszen az északi féltékről nem látszott 12^m -nál fényesebb kométa. Az észlelőlistán található többi megfigyelés még a tavaszi Hale-Bopp láz eredménye.

C/1995 O1 (Hale-Bopp)

Sokaknak feltűnt, hogy júniusi együttállása után, szeptemberben már elegendően messze kerül a Naptól, miközben deklinációja -30° körüli, így elvileg magasabb északi szélességekről, talán Magyarországról is meg lehetne figyelni. Sajnos a Nap és az üstökös helyzetét figyelembe véve hazánk túl északra fekszik ahhoz, hogy megpillanthattuk volna az ezredvég üstökösét. Nem így az egyik felfedező, Alan Hale, aki szeptember elején, új-mexikói lakhelyéről sikeresen észlelte a néhány fok magasan lévő vándort!

Dél-Amerikai és ausztrál észlelések szerint május végén $1^m,5$ -s összfényesség mellett $10'$ -es kómát és néhány fokos csóvát mutatott. Júniusban gyors halványodásba kezdett, egy hónap alatt több mint 2^m -t csökkent a fényessége, bár a kicsi elongáció nagyon megnehezítette a megfigyelést. Július elején $4^m,0$ -nál stabilizálódott a fényessége, a kóma továbbra is $10'$ körüli volt, csóvát a hónap közepétől egyre ritkábban láttak. Ha mégis sikerült észrevenni, hossza nem érte el a 2° -ot. Azóta nagyon lassan halványodik, még szeptember utolsó napjaiban is pár tizeddel 5^m fölött volt.

C/1996 J1 (Evans-Drinkwater)

A szeptemberi Meteorban már beszámoltunk az üstökös két részre szakadásáról. A két nagyszabású viszonylagos fényességét, és a nagy, $2'$ körüli távolságát kihasználva Kiss László és Sárnecky Krisztián július 31-én hajnalban, a JATE 28 cm-es Schmidt-Cassegrain-távcsövével és egy ST-6-os CCD kamerával megpróbálta megörökíteni a szétszakadt üstökösöt. Mint később megtudtuk, az A jelű, másodlagos üstökös ekkor már csak egy 17^m - 18^m -s, teljesen diffúz folt volt, így nem csoda, hogy Szeged belvárosából nem sikerült megörökíteni. Az elsődleges, B jelű üstökös viszont

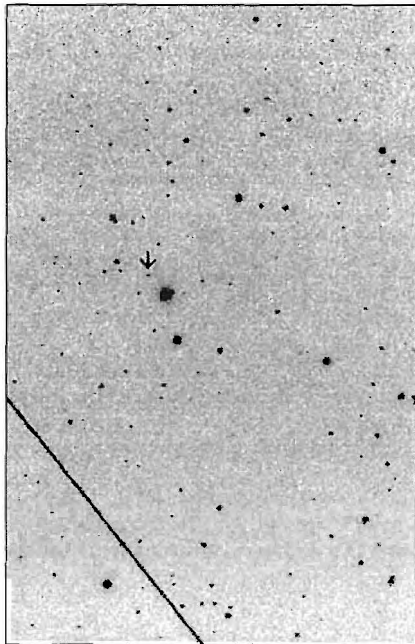
markáns nucleusszal rendelkezett, ami a jól látható a 40 másodperces felvételeken. A 16^m_8 -s üstökös mag elmozdulása 10 perc alatt észrevehető volt.

Augusztus 27-én a fenti észlelőpáros, a fenti műszeregyüttessel ismét elcsípte az ω Persei környékén észak felé mozgó B nucleust, melynek fényessége 16^m_4 – 16^m_6 volt, mérete pedig $10''$ körül alakult.

Külföldi vizuális észlelések szerint június és augusztus között a 13^m_5 – 13^m_7 -s B rész fényessége alig csökkent, ám átmérője $1,5$ -ről $0,6$ -re zsugorodott. Szeptember végéről egyetlen, halványabb mint 13^m_6 -s negatív észlelésről van tudomásunk.

A C/1996 J1 (Evans–Drinkwater) július 31-én 01:06 UT-kor. A képen egy műhold nyoma látható; a felvételen jobbra van észak.

28 cm-es Schmidt-Cassegrain + ST-6-os CCD, a nucleus és az alatta látszó fényes csillag távolsága $55''$



C/1997 J2 (Meunier–Dupouy)

A beszámolási időszak alatt $+60$ foknál nagyobb deklinációja volt, így az éjszaka bármely szakában meg lehetett volna figyelni, a Draco csillagai közt. A kedvező láthatóság a pontos pozíciómérések számán is meglátszik, hiszen Syuichi Nakano szeptember 10-én 455 megfigyelés alapján számíthatott pályát.

$$\begin{array}{ll} T = 1998.03.10,4494 T & \omega = 122^{\circ}3840 \\ e = 1,001097 & \Omega = 148,8407 \\ q = 3,050826 \text{ Cs.E.} & i = 91,2725 \end{array}$$

Látható, hogy az égitest hiperbolikus pályán mozog, vagyis perihéliuma után örökre eltávozik Naprendszerünkől.

A három hónap alatt csak két éjszakán láttuk, mindkétszer Bakos Gáspár és Sárnecky Krisztián kereste fel. Először augusztus 5-én este, Ágasváron figyelték meg az üstököst, amely a Szitkay-féle $44,5$ cm-es Dobsonnal másfél ívperces, közepesen kondenzált folt volt. Az összfényességet 12^m_6 és 12^m_4 -ra becsülték. Információink van arról, hogy Rózsa Ferenc ezekben a napokban sikerrel lefotózta az üstököst, de a képet még nem juttatta el rovatunkhoz.

Legközelebb pontosan egy hónappal később, szeptember 5-én látták, akkor már Ráktanyán. Az égitest semmit sem változott, legfeljebb kissé nehezebben látszott, hiszen Horváth Marcell 30 cm-es Dobsonja kevesebb fényt gyűjt össze, mint az Odyssey-2. Reméljük, fényesedésével párhuzamosan egyre többen kapnak kedvet megkereséséhez.

103P/Hartley 2

Malcolm Hartley fedezte fel az Egyesült Királyság Ausztráliában felállított, 122 cm-es Schmidt-távcsővének egyik 1986. március 15-ei felvételén. A 17^m-18^m-s égitest kilenc hónappal perihéliuma után volt, így semmit sem tudtunk arról, hogyan viselkedik 1 Cs.E. körüli perihéliumpontja környékén. Erre az 1991-es visszatérésekor derült fény, amikor kellemes meglepetést okozva 8^m-ig fényesedett, és hazánkból is többen észlelték (I. Meteor 1991/10 és 1991/11).

Sokakban fölmerülhet a kérdés, vajon egy ilyen fényes üstökös miért nem akadt korábban távcsővégre. A választ a pályaszámítások adják meg, melyekből kiderül, hogy 1982-ben jelentősen megközelítette a Jupitert, és a korábbi, 1,4 Cs.E.-s perihéliumtávolsága ekkor csökkent 1 Cs.E. alá. A csökkenés apró lépésekben tovább folytatódik, így 2100 körül már 0,7 Cs.E.-re meg fogja közelíteni a Napot.

További érdekesség, hogy az üstökös új pályája nagyon közel húzódik a földpályához, így Robert McNaught 1986-os számításai szerint 1997. november 9-e környékén RA: 19^h56^m, D: +14° (Aquila) radiánspozícióval egy új meteorraj születése várható!

Ezt az üstökösöt is Bakos Gáspár és Sárneckzy Krisztián kereste meg szeptember 5-én Ráktanyán. Az η Serpentistől 20'-cel északra tartozkodó üstökös az észlelhetőség határán volt, fényességét 14^m,7 ill. 14^m,5-ra becsülték, ami jó 1^m-val elmarad az előrejelzettől. Mérete alig érte el az 1'-et, ami 150 millió km-es földtávolságát figyelembe véve 47 ezer km-es átmérőt jelent. Szerencsére lesz ez még fényesebb is.

SÁRNECZKY KRISZTIÁN

A Hale–Bopp-üstökös magyar amatőrök felvételein

A Meteorhoz beérkezett több száz Hale–Bopp-felvétel mindegyikét lehetetlen lenne közölni. Most az érdekesebb fotókból nyújtunk át egy csokorra valót.

1. oldal, fent: A Hale–Bopp-üstökös 1997.03.11-én. 1,8/50 mm-es teleobjektív, Kodak Elite 400 dia, 10 p. expozíció (*Mizser Attila*)

Lent: A Hale–Bopp-üstökös — meteornyommal. 1997.03.09. 04:00 UT, 2,8/35 mm-es objektív, Fujicolor 400 film, 3 p. expozíció (*Horváth Tibor*)

2. oldal, fent: „Erdei üstökös” — ágasvári állókamerás felvétel, készült 1997.03.31-én. 2,8/135 mm-es teleobjektív, Kodak Elite 400 dia, kb. 30 p. expozíció (*Mizser Attila*)

Lent: 1997.04.08., 1,4/50 mm-es objektív, 1,5 p. expozíció (*Peitl Tibor*)

3. oldal, fent balra: 1997.03.30. 19:08 UT, 2,8/50 mm-es objektív, Fujicolor 400 film, 2 p. expozíció (*Novák András*)

Fent jobbra: Az üstökös — teleholdnál. 1997.03.21. 18:13 UT, 2/58 mm-es objektív, Fuji HG 1600 film, 25 s expozíció (*Drávecz László*)

Lent: Az üstökös „a házunk udvarából”. 1997.04.18. 19:10 UT, 2/58 mm-es objektív, Fujicolor 400 film, 30 s expozíció (*Lutz Zsolt*)

4. oldal, fent: 1997.04.08. 19:15 UT, 4,5 p. expozíció 100/500 mm-es Genesis apokromáttal (*Peitl Tibor*)

Lent, balra: 1997.03.29. 18:30 UT, 1,4/50 mm-es objektív, Fuji HG 1600 film, 30 s expozíció. Állókamerás felvétel! (*Kolláth Zoltán*)

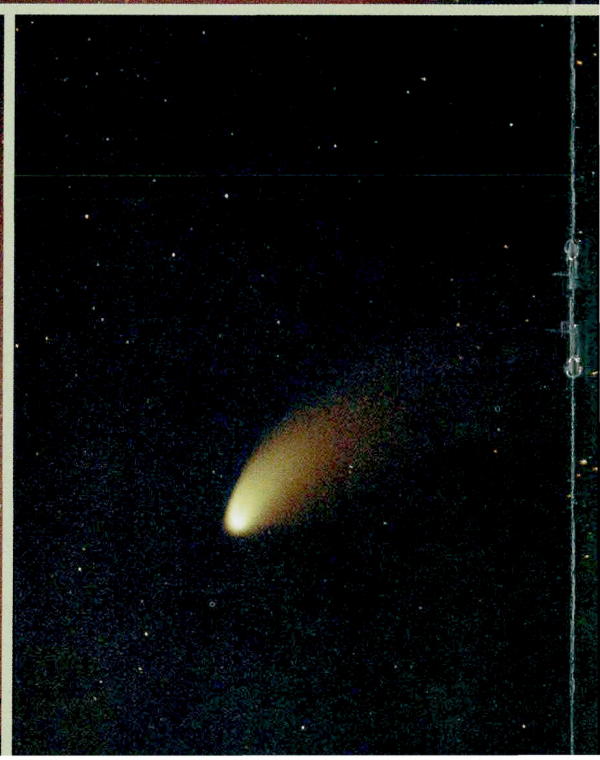
Lent, jobbra: 1997.05.02. 19:35–19:38 UT, 2,8/200 mm-es teleobjektív, Fuji SHC 800 film, 3 p. expozíció (*Horváth Tibor*)

A Hale–Bopp-üstökös magyar amatőrök felvételein











CCD technika

Mire képes egy CCD kamera?

Sokakban felmerült már a kérdés, vajon mire is képes egy digitális kamera? Milyen határmagnitúdót lehet elérni egy adott távcsővel és egy adott kamerával? Nos, a válasz sok tényezőtől függ. Természetesen itt is érvényes, hogy minél hosszabb az integrációs idő, annál halványabb csillagok örökíthetők meg a képen. Azonban egyáltalán nem mindegy, pl. fotometriai mérések szempontjából, hogy mekkora hibával tudjuk meghatározni a detektált csillagok fényességét. Ennek kiszámításáról lesz szó az alábbiakban. Egyszerű matematikai eszmefuttatás során olyan formulákhoz jutunk, amik segítségével bárki — ismerve kamerájának, távcsővének adatait — meghatározhatja műszeregyüttesének teljesítőképességét!

Egy detektor szerepe a jelek összegyűjtése. Hogy a mért jelekből milyen pontossággal következtethetünk a valódi jel nagyságára, azt egyszerű véletlen-szám statisztikával, valószínűségszámítással határozhatjuk meg. Ha valamilyen, állandó fényforrás megfigyelésekor S számú elektront detektált kameránk, akkor $\sigma S = S^{1/2}$ értékkel jellemezhető a „zaj”, vagy hiba, ami a mérést terheli. Másképpen kifejezve, ha még egyszer elvégezzük a mérést teljesen azonos körülmények között, akkor 63%-os eséllyel kapunk $S \pm \sigma S$ közötti értéket. Példaként tekintsünk egy csillagmentes területről készített CCD felvételt, melyen a pixelek átlagosan 100 elektront tartalmaznak. $S=100$, $\sigma S=10$, tehát azt mondhatjuk, hogy a pixelek 63%-a tartalmaz 90–110 elektront, a maradék 37% többet vagy kevesebbet ennél. Egy ilyen kép nagyon zavarosnak látszik, semmi szabályosságot nem mutat.

A mérés P pontosságának jellemzésére vezessük be a $\sigma S/S$ mennyiséget, amelyet százalékban fejezzünk ki. Az előbbi példánál maradva az égi háttér fényességének meghatározását $P = \sigma S/S = 10/100 = 0,1$, azaz 10%-os hibával tehetjük meg, ami igen rossz. Minél kisebb ez az érték, annál jobb a mérés, annál jobban közelít a mért a valódi értékhez. Általában 1%-os hiba alatti méréseket tekintünk kiértékelhetőnek.

Hogyan tudunk javítani ezen a pontosságon? Egy egyszerű mód, ha növeljük az integrációs időt. Ha az előbbi példában vett értéknél 15-ször több ideig gyűjtjük a fotonokat, akkor $100 \cdot 15 = 1500$ lesz S értéke, σS -re 38,7-et kapunk, s a mérés pontossága $\sigma S/S = 38,7/1500 = 0,027$, azaz 2,7%. Egy ilyen kép már sokkal simábbnak tűnik, kisebbek az intenzitásváltozások pixelről pixelre. Ezért van az, hogy egy hosszabb integrációs idejű felvételen a háttértől jobban elkülönülni látjuk az objektumokat, hiszen az ég egyenletesebbnek, „feketébbnek” látszik (l. 1. és 2. ábra).

Tekintsünk a továbbiakban egy csillagot fényforrásnak, mely S elektronnyi jelet produkál a CCD chipben. Csakhogy sok zavaró tényező, zaj hatására nem S , hanem $S+N$ elektront fogunk mérni. Ez esetben, ha a hasznos jel mellett jelen van N mennyiségű zaj, így P kiszámítása kissé módosul:

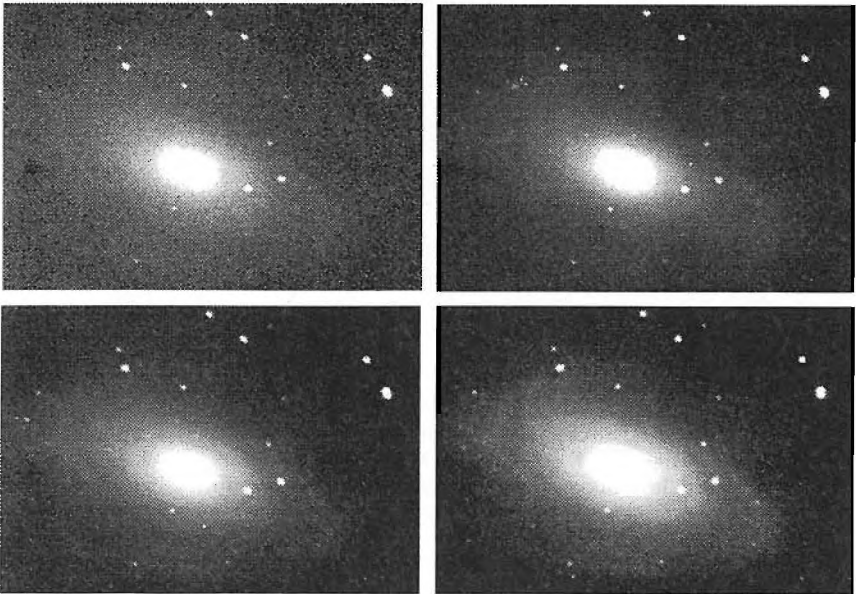
$$(1) P = \sqrt{N+S} / S$$

Ideális esetben N csak az égi háttér fényességéből ered, de mint tudjuk, a valóságban a kamera elektronikai hibáira jellemző kiolvasási zajt és a sötétáramot is figyelembe kell vennünk N meghatározásánál. Először tekintsük az ideális esetet:

Példaként vegyünk egy 20 cm-es, $f/10$ -es Schmidt-Cassegrain-távcsövet. A központi kitakarást figyelembe véve a szabad nyílás 304 cm^2 . Tegyük fel, hogy a fény 75%-a ér el a reflexiók, elnyelődések miatt a fókuszszíkba, továbbá alkalmazunk egy szűrőt (a Johnson-féle fotometriai rendszer V szűrőjét, meghatározott üvegből, 100%-os áteresztőképességgel az 5500 ± 220 angström hullánghossz-tartományban) és egy Texas Instr. TC211 CCD chipet (amú azelőbb említett hullámhosszon 40%-os kvantumhatásfokkal rendelkezik). Ha a légkör áteresztőképességét 75%-osnak tekintjük a kiválasztott mérési tartományban, akkor mindezeket a tényezőket figyelembe véve:

$$(2) S = 15000 \cdot F \cdot t,$$

ahol S a hasznos, „jel-elektronok” száma a t integrációs idővel, az F fényességű csillagról készített felvételen. F -et a légkörön kívül mérjük, $F = K \text{ foton/s} \cdot \text{cm}^2 \cdot \text{angström}$, ahol K értéke egy 0^m látszó fényességű csillag esetében nagyjából 1000; 5^m , 10^m , 15^m és 20^m -s csillagokra rendre 10, 0,1, 0,001, 0,00001. Ezek alapján tehát meghatározhatjuk S -et, de még szükségünk van N -re, az égi háttér fényességére is.



1–4. ábra. Az M81 spirálkarjai egyre jobban előtűnnek az integrációs idő növelésével (120, 320, 720 és 1320 s expozíciós idejű felvételek)

Egy nagyvárostól 50 km-re, tiszta, holdmentes égen az égbolt fényessége $18,5$ magnitúdó/négyzetívmsodperc. Ezt könnyen átszámolhatjuk elektronokban kifejezett értékre minden egyes pixelre, a következő módon: 20 cm-es, $f/10$ -es távcső fókusz-

síkjában egy ívmásodperc 10 mikronnak felel meg. A TC211-es detektor pixelei 13,75-16 μm nagyságúak, azaz egy pixel 2,2 négyzetívmásodpercet „lát” az égboltból. Az előbbi formulával könnyen kiszámíthatjuk, hogy ekkor az égi háttér egy 150 másodperces felvételen 197 elektron/pixel. (Ennek az értéknek elég nagy, 7%-os hibája van, amit úgy tudunk csökkenteni, hogy több, az égi háttérrel detektálól pixel intenzitását, elektron tartalmát átlagoljuk.)

Egy csillag képe a fókuszszkban nem pontszerű, hanem egy folt, aminek mérete függ a távcső optikai minőségétől, az élesség beállításától és a légkör állapotától. Egy átlagos légköri nyugodtságú éjszakán a csillagról érkező fotonok 50%-a esik egy 2" átmérőjű körbe, a maradék pedig egy tízszer ekkora foltban oszlik el. A teljes terület — ahová egy csillagról érkező foton eljuthat — lefedéséhez a példánkban 13x15 pixelnyi, azaz 429 négyzetívmásodpercnnyi terület szükséges.

Az eddigiek alapján tehát kiszámíthatjuk, hogy ha egy pixelben 197 elektron gyűlik össze az égbolt fényessége miatt, akkor a 13x15 pixelnyi területen 38 415 „égbolt-elektron” lesz. Ha mondjuk egy 15^m-s csillagot szeretnénk rögzíteni, akkor az egyenlet segítségével azt kapjuk, hogy a csillag 2250 elektronnyi jelet produkál, vagyis a csillag képének megfelelő 13x15 pixelben 40 665 elektron lesz, amit a csillag és az égbolt együttes hatása eredményez. Azonban pontosan nem tudjuk, hogy ebből mennyi köszönhető az égi háttérnek, és mennyi a csillagnak. Ha egy, a csillag mellett, az égi háttérrel rögzítő 13x15 pixeles területen megszámloljuk az elektronokat, és ezt levonjuk a 40 655-ből, akkor három zaj-tényezővel is számolnunk kell, ugyanis mind a csillag+háttér, mind a háttér értékének meghatározásánál van valamekkora hiba. Így a mérés pontosságának meghatározásánál az égi háttér értékének hibáját kétszer, a csillag fényességértékének hibáját egyszer kell figyelembe venni:

$$(3.a \text{ és } b) \quad P = \sqrt{\sigma S^2 + (2(\sigma B)^2)} / S / S, \text{ azaz } P = \sqrt{S + 2B} / S / S$$

ahol B az „égbolt elektronok” számát jelöli. Beírva a példánkban szereplő számokat $P = \sqrt{2250 + 2 \cdot 38415} / 2250 = 0,125$, azaz 12,5%. Ez ugye igen messze van az 1%-os „használatosság” határtól. De akkor mit lehet tenni? Lehetne, csak kiváló légköri nyugodtság mellett kellene észlelni, vagy sötétebb egű helyről. Van azonban egy sokkal egyszerűbb és kivitelezhetőbb megoldás: növelni kell az integrációs időt!

S és B is változik a t integrációs idővel, $S=st$ és $B=bt$, ahol s a csillag, b az égi háttér által generált elektronok száma, n pedig a pixelek száma. S és B kifejezését (3)-ba helyettesítve, majd az egyenletet t -re rendezve kapjuk:

$$(4) \quad t = (s + 2nb) / (s^2 P^2).$$

Ezt az egyenletet használva könnyen megkaphatjuk az elérni kívánt pontossághoz tartozó integrációs időt. Például $P = 5\%$ eléréséhez 16 perces integráció szükséges. Példaként nézzük meg az 1-4. ábrákat, miképpen tűnnek egyre határozottabban elő az M81 spirálkarjai 120, 360, 720 és 1320 s-os integrációs időket alkalmazva!

Természetesen ha valaki nem akar méréseket végezni a képen, csak rögzíteni szeretne egy adott fényességű objektumot, akkor nem kell mindenképpen elérni a bővös 1%-os határt. Egy objektum $P = 20\text{--}25\%$ körül már egyértelműen elkülöníthető. Az így detektált objektumok viszont nem csak a fényességmérésre, de a további képfeldolgozásra sem igen alkalmasak, így nem biztos, hogy jó kompromisszum a 20%. És ne felejtjük el, most egy ideális, kiolvasási zajtól és sötétáramtól mentes CCD kamerát feltételeztünk. Egy amatőrcsillagász számára ez aligha elérhető, sőt, a profik sem tehetnek sokat a kiolvasási zaj ellen. Nézzük, hogyan változik a helyzet ezen további, és sajnos igen csak valódi zavaró tényezők hatására!

A (3.b) egyenlet négyzetébe helyettesítsük S -et st -vel, B -t pedig az eredeti $2nb$ helyett $2n(t(b+d)+mR^2)$. n továbbra is a pixelek száma, a b „égbolt-elektronok” mellett megjelennek d , a sötétáramból származó elektronok, melyek száma szintén arányos t -vel. R a kiolvasási zajt jelképezi, amit pixelenként egyszer vesszük figyelembe, előtte az m szorzó az egymáshoz adott képek számát jelenti. (Több kép összeadásáról, mint zajcsökkentő eljárásról már volt szó az Alapismeretekben. Természetesen több kép összeadása nem szolgáltatja azt az eredményt, mint amit egy, a részképek integrációs idejének összegével exponált felvétel. Ezt jól mutatja a 2. táblázat is, l. később.) Így (3.b) a következőképpen módosul:

$$(5) \quad P^2 = (st+2n(t(b+d)+mR^2))/(st)^2,$$

amelyet t -re szintén meg lehet oldani.

(A megoldás egyszerűen adódik, bevezetve $c=s^2P^2$, $f=-(s+2n(b+d))$, és $g=-2mR^2$ jelöléseket, és a másodfokú egyenlet megoldóképletét alkalmazva az így kapott $c(t^2)+ft+g = 0$ egyenletre.)

Ha egy SBIG ST-4-es kamerát tekintünk (l. Meteor 1997/6, 24. o.), amelynél a kiolvasási zaj 150 elektron/pixel, illetve a sötétzaj 500 elektron/pixel-s, akkor azt a mehökkentő eredményt kapjuk, hogy $P = 5\%$ eléréséhez majdnem 4 napig(!) kell integrálni. A probléma fő oka itt a sötétáram, ezért kell ennek mértékét minél inkább lecsökkenteni. A négy napos integrálás már csak azért is kivitelezhetetlen, mert a chip telítődik, hiszen nem végtelen a dinamikai tartománya.

Nézzünk most meg egy másik kamerát, hasonló körülmények között. A Spectra-Source Lynxx CCD-je szintén a TC211 chipre épül, azonban a kiolvasási zaj 100 elektron/pixel, a sötétáram pedig 22 elektron/pixel-s. Az előbbi pontosság eléréséhez egy 15^m -s csillag esetében már „csak” 5 órás integráció kell. Ez az idő 1 óra 15 percre csökken az ST-4X CCD esetében, ami elődjével ellentétben nem auto-guider, hanem képképző kamerának lett tervezve. Ennél a detektornál $R = 20$ elektron/pixel, a sötétáram 5 elektron/pixel-s.

Ezen adatok ismeretében már érthető, miért alkalmaznak a profi műszereknél folyékony nitrogén-hűtést, amikor is a sötétáram 1–2 elektron/pixel óránként! Az alacsonyabb árú, vagyis amatőrök által is elérhető kamerák hatékonyságát tehát nagymértékben meghatározza a sötétáram és a kiolvasási zaj paraméterek értéke!

P	ST-4	Lynxx	ST-4X
1%	8,9/9,7	10,0/11,2	11,2/12,1
3%	10,1/10,9	11,2/12,4	12,4/13,3
5%	10,6/11,4	11,7/12,9	12,9/13,8
10%	11,4/12,2	12,5/13,7	13,7/14,6

1. táblázat

P	ST-4	Lynxx	ST-4X
1%	-/10,6	12,4/11,7	13,1/12,9
3%	-/11,8	13,6/12,9	14,3/14,1
5%	-/12,3	14,1/13,4	14,9/14,6
10%	-/13,1	14,9/14,2	15,7/15,4

2. táblázat

Végül az 1. táblázatban az elérhető lung-k szerepelnek az említett kamerákkal, 20 cm-es, $f/10$ -es SC távcső esetén, 150/600 másodperc integráció esetén. A 2. táblázat hasonló, de 1 óra/24 db 150 s-os integrációval készült kép összeadása esetében.

Aki pontos méréseket szeretne végezni, az 1%-os határt célozza meg, aki épp hogy csak meg szeretne örökíteni dolgokat, az a 25%-os pontosságot helyettesítse be az egyenletekbe. Jó számolást!

A CCD Astronomy 1996 nyári és őszi számaiban megjelent Paul. M. Rybski: *What Can You Really get from Your CCD Camera I-II.* cikk alapján: Fűrész Gábor



Nap

Észlelő	Észl.	Módszer	Műszer
Áldott Gábor (Budapest)	5	pr,r	8 L
Balogh Zoltán (Hajdúböszörmény)	1	v,r	8 L
Bartha Lajos (Budapest)	35	v,r	4 L
Farkas László (Budapest)	12	v	10 L
Fritz Zoltán (Szombathely)	17	v,r	6 L
Hartman Imre (Hajdúböszörmény)	1	v	8 L
Iskum József (Budapest)	20	v,r,pr,tá,f,H	10 L
Mécs Miklós (Esztergom)	3	pr,v	6,3 L
Ravasz Bálint (Gyopárosfüdő)	24	pr,v,r	5 L
Szeiber Károly (Budapest)	11	pr	7,2 L
Tuboly Vince (Hegyhátsál)	12	r,v	7,2 L

Észlelések száma:	136	Foltcsoport MDF:	2,4
Észlelt napok száma:	30	Fáklyamező mdf:	1,9
Inaktív napok száma:	0	Protuberancia MDF:	5,1

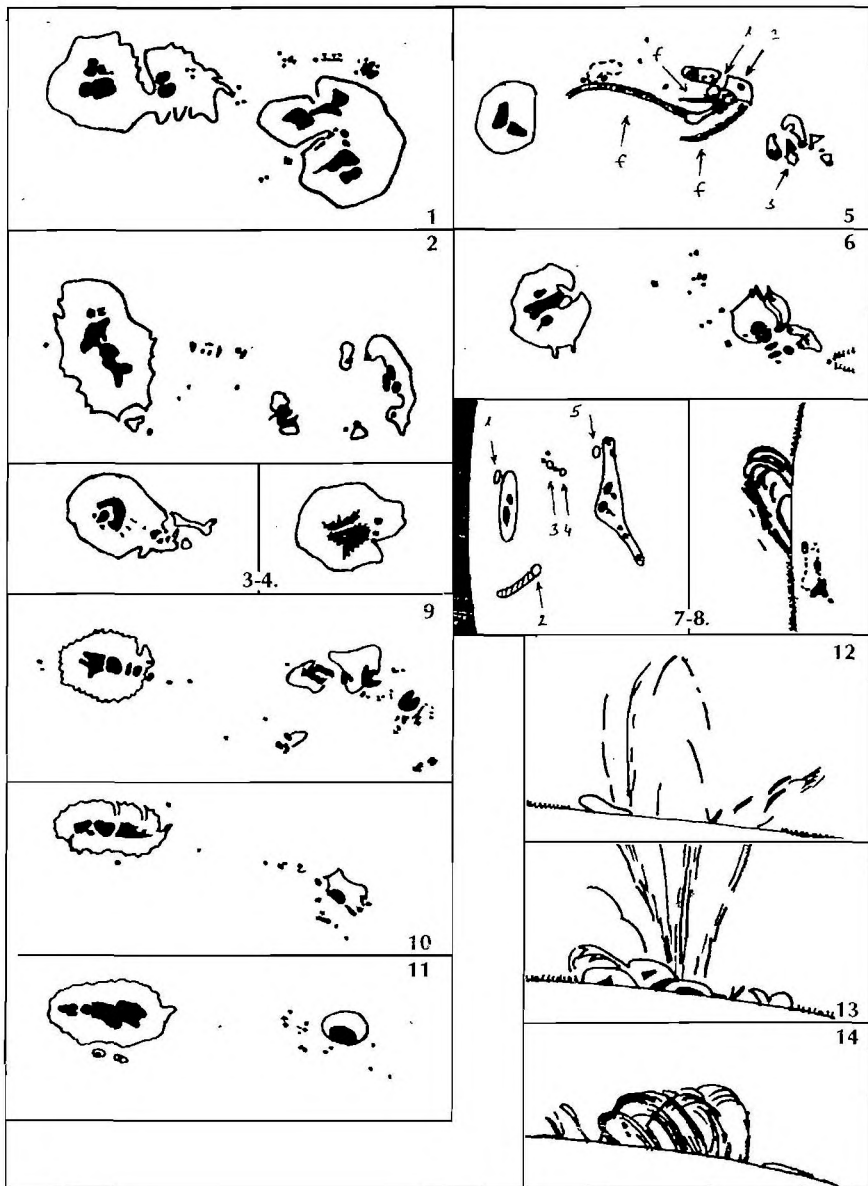
Rövidítések: v= vizuális módszer, r= részletrajz, f= fotó, p= projekciós módszer, H= H α észlelés, tá= táblázatos adatok, j= jegyzet, AA= aktív terület, MDF= átlagos napi gyakoriság, PU= penumbra, U= umbra, CM= centrálmeridián.

Úgy néz ki, végre beindult az új foltciklus, vége a lustálkodásnak. Ezt mutatja az is, hogy rekord mennyiségű észlelőlap érkezett be szeptemberről. Az észlelőlistára pillantva kiderül, hogy a lencsés távcsövek vették át az uralmat — nem véletlenül. Bartha Lajos 35 db észlelése nem sajtóhiba, egy napról több észlelés is elfogadható, ha újat mutatnak. A kb. 1 óra időkülönbséggel készített részletrajzok, ill. a 6 óra eltéréssel készített korongrajzok fogadhatók el.

Szeptember olyanypira jól észlelt hónap, hogy rengeteg érdekes eseményről számollhatunk be. A szinoptikus térkép alapján több összefüggés található. Pl. augusztus elején keletkezett, szeptember 3-án 25°-on lévő AA visszatér, és 30-án 25°-on van a CM-en, 27,3 napos rotációt mutatva. Szeptemberben a csoport nem tér vissza, de a helye jól különválik a környezettől: hatalmas fáklyamező, benne sok fényes, folt méretű pamaccsal, felette kiterjedt protuberancia-mező. Ebben a mezőben volt látható egy meglepő dolog: 22-én H α fényben vizsgálva a felszín egy kis PU sötétségű, kb. 20 ezer km-es „kukac” tűnt fel világító, pontszerű fejjel (vezető), 14:38–14:48 UT között. Zöld fényben vizsgálva nem volt ott semmi, tehát nem új folt volt, hanem egy szubfler, és a belőle kiáramuló sűrű anyaghíd (kukac-filament). Mire a terület a CM-re ért 27-én, egy kis kontrasztú, jó hosszú filament látható (4 Å-ös szűrővel).

Visszatérve a normál fényű észlelésekhez, az előbb említett csoport 5-én nyugodott. 4-én keletkezett a DK-i perem közelében egy AA, amely 5-én már D típusú, 8-án két 40 ezres szoros PU-ban van, és a CM-en –30°-on, hossza 90 ezer km. 10-én még hasonló, 11-én a követő összeesett. A vezető U-ja eleinte több darabból állt, 8-án már két kupac, D-ről egy PU-öböl nyúlik közéjük. 9-én kétoldalt kicsit behorpadt a

PU és a két U; 11-én szabályos U, melyet fényes, keskeny híd szel ketté. Az U fekete, nem szálak szerkezetű, hanem csomós (a híd kinézete H α -ban ugyanilyen). 14-én nyugszik, különösebb protuberancia nem látható körülötte.



A hó eleji foltdőmping következő csoportja 5-én kel, 8-án C típusú, a követő egy elipszis mentén helyezkedik el, a vezető sok apró U-lánca, melyet furcsa, sugaras szálkák (PU) határolnak É-ről és D-ről, a másik vége nyitott. 9-én beindul a foltképződés benne, hossza 90 ezer km. 10-én talán D típusú, nem határozott a PU a követőn. 11-én van a CM-en -20°-on. 12-én már határozottan D típusú, a vezető szabályos, a követő szétszabdalt, és H α -ban több szubfler és filament látható benne, 2 óra alatt 5 db, élettartamuk 3–12 perc, és ugyanazon a helyen később is felvillanhatnak (5–6. rajz). Ez volt a H α flerek első észlelése. A csoporttól É-ra 30°–50° közötti szélességen 5–6 napon keresztül nyugszanak egy nagy kiterjedésű protuberancia-mező max. 60 ezer km-es képződményekkel (7–8. rajz).

Dátum AA	F	Pr	Dátum AA	F	Pr	Dátum AA	F	Pr			
1.	1	1	-	11.	3	4	7	21.	2	2	-
2.	1	0	-	12.	4	3	5	22.	3	5	1
3.	1	1	-	13.	4	4	6	23.	3	3	2
4.	2	1	-	14.	3	-	-	24.	2	1	6
5.	3	2	4	15.	3	4	5	25.	3	0	3
6.	4	2	-	16.	3	2	7	26.	1	0	-
7.	3	1	-	17.	3	2	4	27.	1	1	4
8.	4	3	10	18.	2	1	6	28.	1	0	6
9.	4	3	4	19.	1	2	6	29.	2	2	5
10.	3	-	5	20.	1	1	8	30.	1	2	-

A hó eleji következő nagy foltcsoport 6-án kel -28°-on, 5-én fényes, tíske alakú protuberancia látható a területen. A vezető már 40 ezer km-es, aránylag szabályos, a követő szakadozott, sok kis U-val. 8-ai észleléssel a csoport súlypontjában volt egy 8 perces fler (2. rajz). 9-én a vezető U-ja háromfelé szakad, a követő kis, szabályos foltta esik össze. Az AA hossza 120 ezer km. 11-én a vezető U-t négyfelé szeleteli egy kacskaringós híd, egyébként kör alakú lenne, a PU kivilágosodott és szálas szerkezetű (3–4. rajz). 12/13-án van a CM-en, E típusú. A vezető U-t folyton hidak és öblök hasogatják, hogy ezek éppen hol láthatók, csak műszer és nagyítás kérdése. A csoport lassan visszafejlődik, 16-án csak a vezető él, benne egy U méretű fler látható, 14:10–14:40 UT között. Láthatósága során szélessége 5°-ot csökkent, -23°-ra. Nyugvásig szerkezete nem sokat változik. 18-án simul a peremhez, és U-jából tíske alakú protuberancia lökődik ki nagy sebességgel. Itt is látható egy kis fler a kro-

Rajzok:

- 09.08. 15:50 UT, CM -30°, 133x, Iskum J.
- 09.08. 16:00 UT, K -28°, 133x, Iskum J.
- 09.11. 14:16 UT (az előző AA vezető foltja) 120x, Balogh Z.
- 09.12. 07:50 UT (az előző AA vezető foltja) 96x, Áldott G.
- 09.12. Ny +21°, 133x, Iskum J. A nyílak a szubflereket mutatják: 1= 13:46–13:56, 14:07–14:12, 14:24–14:42 UT; 2= 13:58–14:01 UT; 3= 15:47–16:00 UT. f = a csoport tengelyében lévő és a vele párhuzamos filamentek.
- 09.13. Az előző AA, 14:10 UT, 133x, Iskum J.
- 09.16. Az előző AA nyugvásakor, a nyílak szubflereket mutatnak: 1= 16:11–, 2= 15:50–16:00 UT, 3= 16:08–, 4= 15:53–16:06 UT
- 09.17. Az előző AA a peremen, 13:53 UT, 70x, Iskum J.
- 09.25. 12:35 UT, CM -30°, 100x, Iskum J.
- 09.27. 12:38 UT, CM -30°, 100x, Iskum J.
- 09.28. 13:45 UT, CM -30°, 100x, Iskum J.
- 09.19. 12:25 UT, a 2. ábrán lévő AA nyugvási helyén, 70x, magasság 105 ezer km
- 09.19. 14:17 UT, az előző talppontja, 100x, Iskum J.
- 09.20. 13:24 UT, az előző protuberancia, magasság: 45 ezer km.

moszféra tövében, és felette fényes tuskében folytatódik. 19-én a folt már nem látható, de felette egy fantasztikus hurokrendszer, melynek magassága 105 ezer km, halvány szálak folyamatos és szakadozott szerkezete, az egyes szálak szálkötegekből állnak. A hurok tövében egy fotoszféra fényességű domb látható (12:38–14:17 UT) a teljes észlelési idő során. 20-án még látható a hurokrendszer 45 ezer km magasságig (12–13–14. rajz).

A következő aktív csoportot is megelőzi 30° – 50° szélességek között húzóódó, 5 napon át tartó protuberanciamező. A leendő csoport felett is fényes protuberanciák voltak láthatók. Maga a csoport első foltja 12-én 14:35 UT-kor keletkezik a K-i peremnél, mint pórús. 13-án B típusú, 15-én D típusú, a középső és az utolsó tag között 14:02–14:08 UT között fler látható (1N), felette filament is, amely 14:25 UT-ra tűnik el. A csoport kis foltokból áll, egy szinuszhullámra hasonlít. 16-án teljes díszben, de 17-én már csak C típusú. 18-án van a CM-en, a foltok száma tovább csökken, 20-ára elhal a követő, 22-én B típusú, 23-ra elhal a Ny-i perem előtt.

A hónap második felében 21-én kel egy folt -30° -on, 22-én D típusú, 23-án megfigyeltem gyors fejlődését: egy óra alatt 8 új pórús keletkezett benne, továbbá három filament és egy szubfler. 25/26-án van a CM-en (9–10–11. rajz), ekkor a legfejlettebb, a vezető 32 ezer km-es, hatszögletű, szálas PU, benne U-lánc, a követő eléggé szakadozott. 27-re a követő rendezettebb, a vezető megnyílik 20x60 ezer km-esre. 28-ára a követő szabályos folt, körülötte pórúsok, a vezető U-ja összefüggőbb. 29-én nincs változás, okt. 1-jén nyugszik, protuberanciák nélkül.

Az előző csoport kelését követte még két AA, 22-egy I, 25 egy AA keletkezik -20° , ill. -25° szélességeken, de 26-án elhalnak.

ISKUM JÓZSEF

A távol közelében — hálózat iskoláknak

Ez év április 19-én *A távol közelében* c. konferencián a csillagászat tanításának lehetőségeit gondolhattuk végig. A konferencián megkezdett munka folytatásaként felmerült egy olyan hálózat létrehozásának igénye, amely a csillagászatot alapórában tanító vagy fakultatív tárgyként vezető iskolákat tömörítené. A hálózat munkájába azok az iskolák is bekapcsolódhatnak, amelyek e tárgy bevezetését tervezik, vagy az iskolán belül csillagászat-szakköri tevékenységet folytatnak. A hálózatba kapcsolódik az ELTE Csillagászati Tanszéke és a Magyar Csillagászati Egyesület is. A hálózat létrehozásának célja a csillagászat oktatásának, a csillagászati tevékenységnek összefogása általános iskolától egyetemig, valamint az Internet lehetőségeit kihasználva új típusú kommunikáció kereteinek megteremtése különböző korú tanulni vágyó és ismereteket átadni kész emberek között.

Céljaink megvalósítása érdekében a hálózat tagjait, de elsődlegesen a csillagászatot helyi tantervükbe beépítő iskolákat megfelelő számítógépes háttérhez, távcsöves felszereltséghez szeretnénk juttatni. Úgy érezzük, hogy a programunkhoz való csatlakozás nem pusztán a csillagászzal való sokoldalú ismerkedést teszi lehetővé, hanem egy az iskolák, egyetemek, kutatóhelyek közötti hazai és nemzetközi együttműködésre alapított korszerű, nyitott iskola megteremtését is elősegítheti.

Az iskolák jelentkezését a következő címen várjuk: Horányi Gábor,
Móricz Zsigmond Gimnázium, 1025 Budapest, Törökvész út 48–54.

E-mail: tthorga@moricz.isk.huninet.hu

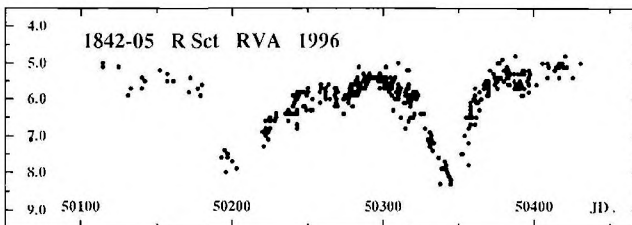


Változócsillagok

Változócsillag-észleléseink 1996-ban

Tavaly több tényező is oda vezetett, hogy az elmúlt évek folytonos növekedési tendenciája megfordult. Elsősorban a csapnivaló időjárás volt nagyon káros hatással az észlelések számára. Másodsorban — az észlelő egyéb elfoglaltságai miatt — végetérni látszik az utóbbi néhány év „Szentaskó-érája”. Aki figyelemmel kísérte 1993–1995 során az éves észlelési összefoglalókat, láthatta a felívelést, melyet világhírű megfigyelőnk, Szentaskó László aktív korszaka hozott a magyar amatőr változósba. Mizser Attila az 1994-es beszámolóban fel is hívta a figyelmet az esetleges *dél-afrikanizálódás* veszélyére (l. Danie Overbeek esetét, aki az évente kb. 20 000 észlelést végző dél-afrikai amatőrök megfigyeléseinek 90%-át végzi), ami végül is nem következett be. Mindezek mellett talán a változós népszerűsítése sem volt olyan hatékony, mint azt szeretnénk volna.

Akárhogya is történt, a számok egyértelműek: 1996-ban 88 amatortól 39 977 fénybecslést kaptunk 858 csillagról. A legeredményesebb megfigyelő ismét Gary Poyner, a Brit Csillagászati Társaság Változócsillag Szakcsoportjának vezetője lett, aki a maga közel 12 ezres adattömegével nyugodtan jellemezhető a „fantasztikus” jelzővel. Mindenképpen jelzésértékű, hogy ha eltekintünk megfigyeléseitől, akkor a maradék 28 ezer észlelés a '80-as évek középenek eredményeit sugallja, azaz nehezen lehetünk elégedettek a szakcsoport népszerűsítő/észlelő-megtartó munkájával. Gary Poynerrekurrens típusú észlelőnk, Fidirich Róbert követi 3906 adattal, végül pedig Szentaskó László ért még el dobogós helyezést, 3610 fénybecsléssel. Emellett további hét észlelő végzett 1000-nél több megfigyelést (John Toone, José Ripero, Papp Sándor, Kiss László, Sajtz András, Hadházi Csaba és Mizser Attila) — a mellékelt észlelőlista minden részletet tartalmaz. Szintén heten észleltek 365-nél többet — nekik is, a többieknek is köszönjük munkájukat és a továbbiakban is számítnak közreműködésükre.



Észlelő	Nk.	Észl./inner s.	Észlelő	Nk.	Észl./inner s.
Balogh István	Bli	732	Posztpisl Györgyi	Pzt	7
Bartha Lajos	Ibq	155	Poyner, Gary GB	Poy	11633/6243
Barát Éva	Brt	3	Puskás Ferenc	Psk	25
Becker Norbert	Bec	1	Reinhard, Peter A	Rep	295
Berente Béla	Ber	2	Ricza Róbert	Ric	297
Bója Nóra	Bja	6	Ripero, José E	Rip	1826/422
Cseri Gábor	Cri	23	Rätz, Kerstin D	Rek	30
Csukás Mátys RO	Ckm	473/1	Sajtz András	Stz	1334
Csák Balázs	Csk	555/16	Sánta Gábor	Snt	163
Csányi Janek	Cia	58	Sápi Csaba	Sac	143/1
Dobó László YU	Dll	1	Sárnecky Krisztián	Sry	265/19
Dolp Katalin	Dka	52	Schlineider Norbert J.	Snj	1
Drucskó István	Dru	2	Schweitzer, Emile F	Sch	24
Erdei József, ifj.	Erd	263	Scurtu, Virgil V. RO	Scu	191
Édes Krisztián	Edk	29	Sebők Petra	Sea	25
Fekete János	Fkj	963	Simon Dóra	Sio	25
Fidrich Róbert	Fid	3906/385	Szabó Gyula	Sau	46
Fodor Attila	Foa	40	Szabó László	Ssl	1
Földesi Ferenc	Ffe	65	Szabó Róbert	Sbt	879/84
Hadházi Csaba	Hdh	1221	Szakál Péter	Sap	5
Halmi Gábor	Hag	194	Szalai Tamás	Sit	13
Havassy Dóra	Hvy	13	Szauer Ágoston	Szu	77
Henshaw, Colin GB	Hen	73	Szegedi László	Sed	544
Herceg Zsolt	Her	5	Szentaskó László	Sno	3610/2018
Hevesi Zoltán	Hev	288	Szentes Kinga	Ski	6
Horváth Géza CA	Hog	129	Sziikay Gábor	Szk	3
Keszhelyi Dániel	Kid	94	Szőke Ferenc	Szf	34
Kiss Hajnalka	Ksh	11	Tari Anna	Taa	1
Kiss László	Ksl	1594/20	Timár András	Tia	80
Kovács Attila	Koi	12	Toone, John GB	Too	3286/249
Krticka, Jiri CZ	Krt	38	Tordai Tamás	Tor	28
Kránicz Zoltán	Krz	62	Tóth D. Krisztián	Ttk	77/1
Magyarics Zoltán	Mag	18	Tóth Gábor	Ttb	12
Mckenna, Jerome	Mkj	40/5	Varga Róbert	Vro	9
Miklós Katalin	Mik	38	Vaskúti György	Vsk	4
Mizser Attila	Mzs	1016/11	Vincze Iván	Vii	14
Nagy Zoltán Antal	Nyz	46	Wieszt Krisztián	Wst	20
Németh L. Bence	Nlb	23	Windecker Szabolcs	Win	1
Osvald László	Osi	9	Zajác György	Zag	150
Osváth Péter	Osv	61	Zalesák Tamás	Zal	22
Papp Sándor	Pps	1606/60	Zágoni Balázs	Zgn	49
Pintér Szabina	Psz	6	Zákány Zalán	Zny	1
Piriti János	Pir	657	Zseli József	Zsl	3/2
Porhanda Zsolt	Pzs	133	Zseli Márta	Zsm	1

A változók típusonkénti észleltésénél (is) folytatódott a korábbi tendencia: immáron véglegesnek látszik az eruptív és kataklizmikus változók abszolút túlsúlyára, hiszen az össz-észlelés 57%-a az említett típusba tartozó csillagokról érkezett. Ez természetesen érthető is, mivel ezen változók a leglátványosabb és leggyorsabb változásokat mutatják, gyakran teljesen előrejelezhetetlen változásaik pedig meg is követelik a minél folyamatosabb nyomon követést. Az alábbi két táblázat a típusonkénti megoszlást, illetve a legnépszerűbb változókat tartalmazza.

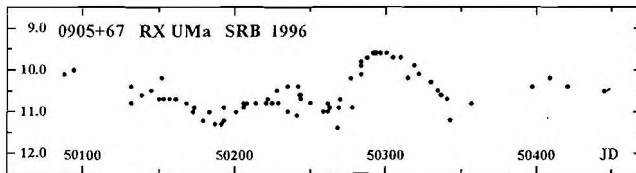
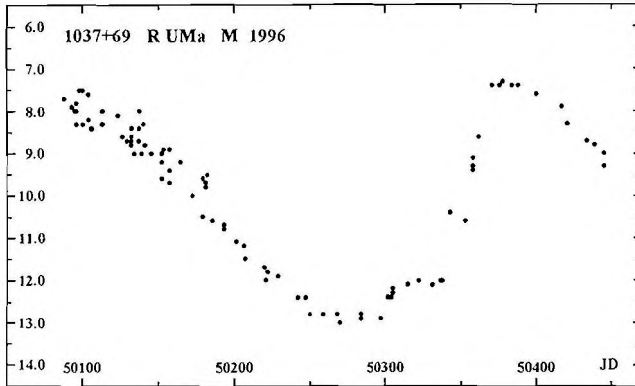
Típus	Csillag	Észlelés
Eruptív és kataklizmikus	251	22840
Orion-köd	11	37
Mira	372	6434
Félszabályos	176	8604
L és RV Tau	48	2062
Összesen	858	39977

A legnépszerűbb változócsillagok

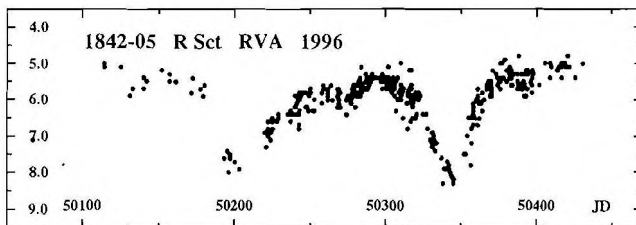
Csillag	Típus	Észl.	Csillag	Típus	Észl.
R CrB	RCB	769	U Del	SRB	261
SS Cyg	UGSS	612	Z UMa	SRB	260
N. Cas 1995	N	525	AG Peg	ZAND	257
T CrB	NR	514	AB Dra	UGZ	253
R Sct	RVA	402	X Her	SRB	249
CH Cyg	ZAND	383	AF Cyg	SRB	242
RX And	UGZ	365	V482 Cyg	RCB	238
AC Her	RVA	362	UV Per	UGSS	238
AG Dra	ZAND	325	TX Dra	SRB	230
g Her	SRB	321	SS Aur	UGSS	229
AY Lyr	UGSU	296	RU Peg	UG	227
SV Sge	RCB	295	CI Cyg	ZAND	226
X Per	GCAS	282	DO Dra	UG	216
AH Her	UGZ	281	V CVn	SRA	212
GK Per	NA	275	AH Dra	SRB	211
EU Del	SRB	272	RY UMa	SRB	210
EM Cyg	UGSS	271	AM Her	AM	206
W Cyg	SRB	270	Z UMi	RCB	205
Z Cam	ZC	267	TZ Per	UGZ	203
x Cyg	M	266			

Inner sanctum ($13^m,8$ -nál halványabb pozitív, illetve $14^m,0$ -nál halványabb negatív) észlelést 16 amatőrtől kaptunk, összesen 9535-t, ami jól mutatja a halvány változók helyét észlelési programunkban. Néhány látványosabb fénygörbével szeretnénk ízelítőt adni a változóság gyönyöreiből, amelyek az észlelőlista tanúbizonyága szerint adott esetben sok ezer km-re lakó amatőröket is egységes módon tudnak kicsalogni a csillagos ég alá.

Nemzetközi elismertségünk (és elektronikus kommunikációs aktivitásunk) általánosan jó jelzője a Nemzetközi Csillagászati Unió (IAU) körlevelében, az IAU Circularban megjelent magyar észlelések. Tavaly azonban a nagy változós csöndnek, azaz rendkívüli események szegényes előfordulásának köszönhetően meglehetősen kevés megfigyelés tudott megjelenni a körlevelekben. Ezek a következők: IAUC 6426 (Fid, CH Cyg), 6397 (Sno, FG Sge), 6283 (Ksl, Fid, Nova Cas 1995). Emellett több hivatalos felkérés is érkezett profi csillagászoktól a számítógépes adatbankunkból származó adatokkal kapcsolatban. Több szakfolyóiratban megjelent publikáció támaszkodott részben szakcsoportunk adataira, mint pl. a V Boo részletes fénygörbe-analízise Szatmáry Károly és munkatársai eredményeként, amely az Astronomy and Astrophysics-ben jelent meg, vagy T. Kipper FG Sge-vizsgálatai az Information Bulletin on Variable Stars 4346-os számában.



Két találkozót tartottunk a változósának (is) szentelve, tavasszal Miskolcon, ősszel pedig Baján. Mindkettő erősen árulkodott a rendezvények iránti vágy átstrukturálódásáról, azaz ma már inkább az észlelőtáborok vonzanak nagy tömegeket, nem pedig a szűk szakmai összejövetelek. Itt szeretnénk felhívni utolsó kiáltás gyanánt a figyelmet idei őszi találkozónkra, amely november 15-én lesz Baján. A Tisztelt Olvasó remélhetőleg még éppen előtte meg fogja kapni az e sorokat is tartalmazó Meteort, így ezúton is felhívunk minden érdeklődőt a megjelenésre.



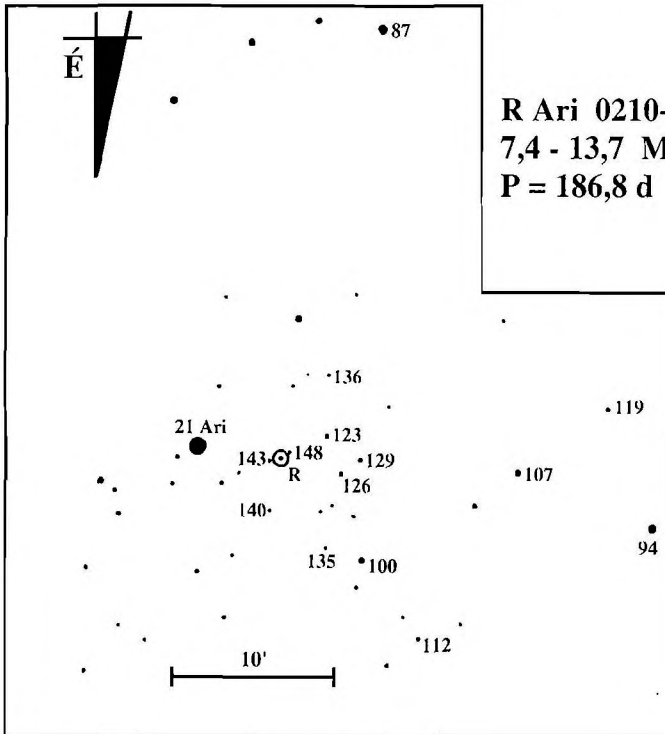
1996-ban az egyetlen nyomtatott változós fórum a Meteor változósillag rovata volt. Az észlelési összefoglalók, cikkek, hírek, érdekességek 64 oldalon jelentek meg,

ami a teljes terjedelem 11,1%-a. Ezek elkészítésében a következők vettek részt: Csányi Janek (fordítás), Kósa-Kiss Attila (cikk), Mizser Attila (cikk), Szentaskó László (fordítás), Tepliczky István (számítógépes adatfeldolgozás), Zákány Zalán (adatok számítógépesítése), Zsoldos Endre (cikk). Mindazonáltal természetesen az észlelők végezték a legnagyobb munkát, amely nélkül a fenti eredmények egyike sem születhetett volna meg. Köszönjük és bízunk a sikeres(ebb) folytatásban.

KISS LÁSZLÓ

A hónap változója: R Arietis

Ezúttal az Aries elsőként felfedezett változócsillagát, az R Ari-t ajánljuk észlelőink figyelmébe. Az átlagosnál rövidebb periódusú mira változók egyik legfényesebb példánya az R Ari, amely 186 naponként fényesedik fel kb. 8^m -ig (maximumfényessége — mint az a rövidperiódusú mirákra jellemző — igen stabil). Következő maximuma csak jövő februárban lesz várható, addig egy legalább 15 cm-es távcsővel végigkövethetjük elhalványulását, majd visszafényesedését. Az R Ari viszonylag könnyen felkereshető az α Ari-tól kb. 3 fokkal északkeletre található 21 Ari mellett. Összehasonlító sorozata jól használható 20–25 cm-es távcsövek határfényességének megállapításához. Gyors fényváltozásának köszönhetően heti egy alkalommal nyugodtan megfigyelhetjük, és rendkívül hamar észre fogjuk venni változásait!





Mély-ég objektumok

Észlelő	Észlelés	Műszer
Bereczky Csaba (Érd)	2	15,0 T
Berente Béla (Kocsér)	2	16,0 Y
Berkó Ernő (Ludányhalászi)	4	8,0 L
Dán András (Etyek)	8	25,4 T
Kónya Béla (Hajdúszovát)	14	15,4 T
Papp Sándor (Kecskemét)	7	24,4 T
Szabó Gábor (Monor)	4	15,0 T
Tuboly Vince (Hegyhátsál)	9	30,0 T

Augusztus-szeptember hónapról 8 megfigyelő 50 vizuális megfigyelése érkezett be. Rövidítések: GX= galaxis, GH= gömbhalmaz, PL= planetáris köd, DF= diffúz köd, LM= látómező, EL= elfordított látás, KL= közvetlen látás, T= Newton-reflektor, SC= Schmidt-Cassegrain-távcső, MC= Makszutov-Cassegrain-távcső, Y= Yolo-távcső, L= refraktor, B= binokulár.

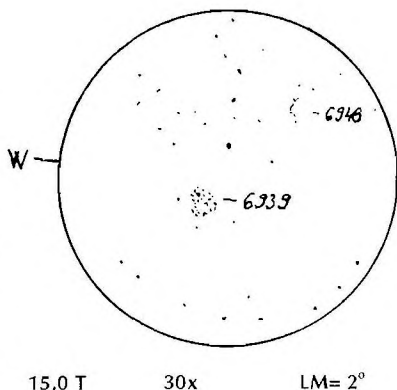
Az őszi hónapokra jellemző nagy megfigyelésszám ezúttal nem volt jellemző, azonban több észlelő is vállalkozott nehéz, sőt igen nehéz, ajánlati csillagképhez tartozó objektum észlelésére. A Meteor szeptemberi számában tévesen jelent meg a Capricornus, helyette a Cepheusnak kellett volna szerepelnie a listán. Elnézést kérünk! A rovatban két új távcső szerepel: Dán András 23,5 cm-es f/12,7-es Makszutov-Cassegrainje és Berente Béla 16 cm-es f/12,5-ös Yolo rendszerű (döntött tükrös, kitakarás nélküli távcső) műszere.

NGC 6939 NY Cep

15,0 T, 30x: Viszonylag könnyen észrevehető NY, ennél a nagyításnál diffúz, méretét 10'x7'-re becsültem. DNY/ÉK-i fekvésű, tojásdad objektum, a tőle kb. 1°-ra lévő, igen halvány NGC 6946 GX EL-sal is bizonytalan. (Bereczky Cs.)

15,4 T, 120x: A NY É/D irányban megnyúlt, kb. 40 db 10^m-12^m,5-s csillaga látható. (Kónya B.)

24,4 T, 120x: Egy 7^m,5-s csillagtól 15'-cel É-ra, 10^m-14^m-s csillagok érdekes, kissé aszimmetrikus, nagyjából 8' körüli, DK/ÉNy-i fekvésű, leginkább háromszög alakú halmaz, benne két finom csillagsor és kb. 60-70 13^m-14^m-s, halvány csillag. (Papp S.)



Az NGC 6939 NY $10^m,0$ összfényességű és 100 csillagot tartalmaz, az NGC 6946 Cep GX, től 45'-cel DK-re, már ionzán nehéz objektum.

NGC 6946 GX Cep

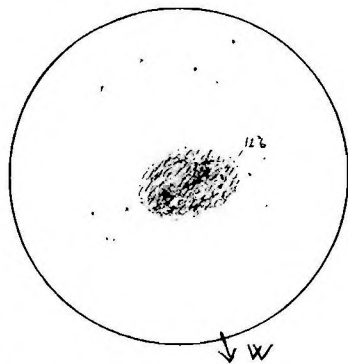
15,0 T, 30x: 15,0 T, 30x: A halvány GX sejtethő. (Bereczky Cs.)

15,4 T, 120x: A GX „nagyobbacska fénypacni”, eléggé diffúz, kb. $11^m,0$ – $11^m,5$ -s. (Kónya B.)

20,0 T, 83x: Az ágasvári égen nagyon szép spirál, de a rajzon küllősnek látszik. A köd $6' \times 8'$ -es, két fényesebb csomóval. 111x: A karok alig észrevehetőek, de több csomó is látszik a GX-ban. (Gulyás Krisztián)

24,4 T, 70x: Az NGC 6939 Cep NY után, itt már jó ég mellett is nehéz felismerni a nagy, diffúz GX-t. Két csillagháromszög az É-i és D-i peremek mellett. 120x: A köd továbbra is diffúz — de nem homogén —, és több halvány csillag is felismerhető a felületen, É-on egy $12^m,6$ -s és egy $13^m,5$ -s mellett több $13^m,5$ – $14^m,0$ tájéki. 186x: A nagyítás növelése nem segít, csak az előtér csillagok jobbakk. (Papp S.)

Nem csoda, hogy Ágasváron jobban látszik a $11^m,0$ összfényességű, 8'-es GX belső szerkezete, amely talán még nagyobb távcsöve(ke)t igényelne, de így is kellemes élmény a megtalálása és észlelése. Az SC típusú, nagy GX épp a felület mérete miatt nehéz objektum.



24,4 T 120x LM= 27'

NGC 7009 PL Aqr

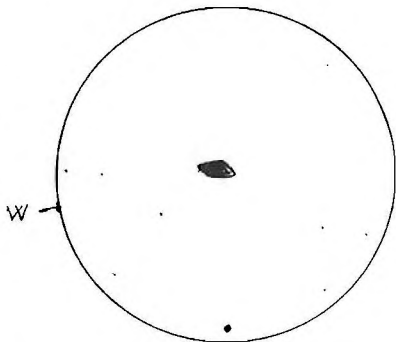
8,0 L, 40x: Feltűnő, fényes, de már nem csillagszerű objektum. 100x: A PL egyenletesen fényes felülete a peremeken diffúz, még inkább korongszerűnek tűnik. (Berkó E.)

16,0 Y, 200x: Sápadt, kékessárga, citrom alakú köd, kb. DNyNy–ÉKK-i megnyúltsággal. Középe felé fényesedik, periferiái diffúzzak. (Berente B.)

20,0 T, 250x: A meglehetősen fényes ($8^m,2$) PL $25''$ körüli lehet, Ágasvárról EL-sal majdnem $40''$ -ig lehetett követni. Kis nagyítással csak kékeszöld, diffúz csillag. (Gulyás K.)

24,4 T, 70x: Jól látható a közepes méretű, kissé már „szilvamagszerű”, de EL-sal a periferákkal együtt körszerű objektum. 120x: Alakja jellegzetes, elnyúlt, a periferiában a „kihgyesedés” jól érezhető. 186x: Kb. $230^\circ/50^\circ$ az elnyúltság, kékeszürke színű, csodálatos a valóban Szaturnusz-szerű alak. (Papp S.)

A Szaturnusz-köd 8–15 cm átmérőtől már szépen látható, de az alakja min. 100x-os nagyítást kíván. Központi csillaga $11^m,8$ -s, ezt észlelőink a fényes köd miatt nem láthatták.



16,0 Y 200x LM= 31'

NGC 7332, 7339 GX Peg

20,0 SC, 63x: Csodálatos ez a megdőlt, éléről látszó GX (7332) intenzív magvidékel, szokatlanul fényes a 20 cm-es SC-ben, így 9^m,0-ra becsültem. A fényes GX magvidéke és perifériája is megnyúlt. Az NGC 7339 GX K-re látható, majdnem túszerű látvány, fényességét 11^m,8-ra becsültem. (Kernya J.)

23,5 MC, 90x: Gyönyörű látvány a két GX egy LM-ben, az NGC 7332 markáns, elnyúlt 1:3 arányban, magja van, szinte éléről látszik. A halványabb NGC 7339 teljesen K-Ny-i fekvésű, „légiés” megjelenésű, szintén elnyúlt GX, magja felé gyengén fényesedik. (Dán A.)

24,4 T, 70x: Az NGC 7332-t jól fel lehet ismerni, fényes, elnyúlt kód (DNY/ÉK), tőle É-ra egy jellegzetes csillagháromszög 12'-13'-re, fényesebb, 7^m,8-8^m,5-s csillagokból. 120x: Az NGC 7332 kb. 3'-4'-es, és 4:1 arányban lapult (magja is), D-i pereme mellett egy 10^m,0-s és egy 12^m,5-s csillag. A tőle K-re fekvő 7339 alig, ill. 186x-os után EL/KL váltogatással kivehető. 186x: A halvány társgalaxis K/Ny-i elnyúltságú, majdnem 13^m tájéki lehet, s ez is 3'-4'-es. A látvány a nehezebb diffúz kódokhoz mérhető. (Papp S.)

30,0 T, ?x: Halvány, elnyúlt ködösség, fényes középvonallal. (Tuboly V.)

A két GX közül az NGC 7332 már 8-10 cm-es távcsővel szépen látható, de a tőle K-re fekvő 7339 felett könnyű átsiklani, hiszen tényleg 13^m,0-s (a CCD Atlasz felvétel adatai szerint), városszéli ég mellett is kegyetlenül nehéz elérni.

A most bemutatott ill. feldolgozott objektumok mellett még számos, részben az ajánlott csillagképekből észlelt GX, PL került bekiűlésre, de nagyon nehéz volt „összeparosítani” az objektumokat. Így maradt ki pl. Dán András észleléseiből az NGC 5985 (81, 82, 76, 76A) Dra GX-csoport vagy az NGC 7139 Cep PL, amüt ugyan Gulyás Krisztián —szintén Ágasvárról— észlelt, de a rovatvezetőn kívül más nem vette a bátorságot a 13^m,8 (!) összfényességű objektum megkeresésére. A két rajz ugyan összehasonlítható, de csak akkor kerül (pót)lóg) közlésre, ha valaki lerajzolja min. 25-30 cm-es távcsővel.

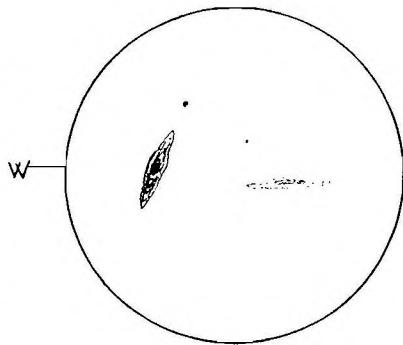
Ehelyütt szeretném ismételtlen kérni a rovat vezetője a határidő szerinti észlelés-bekiűlést (minden hónap 6-a), hiszen a feldolgozáshoz is idő kell, s a szerkesztő munkája az utolsó napokra zsúfolódik. (Jelen rovatunk lezárása után még négy beszámoló érkezett, melyeket sajnos nem tudunk most felhasználni. — szerk.)

PAPP SÁNDOR

TÁVCSŐTÜKRÖT CSATLÓSTÓL!

Nagy fényerejű tükrök készítése, javítása
Cassegrain-rendszerekhez is.

Csatlós Géza (1021 Budapest, Szajkó u. 4. II/7., tel: 274-3070)



23,5 MC 90x LM ≈ 15''

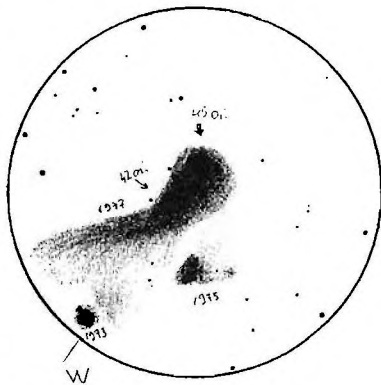
Két diffúz köd az Orionban

A téli égbolt egy mély-ég észlelő számára a diffúz ködök Mekkája. Példaként talán elegendő megemlíteni az M42-43-at, amit szinte senki sem hagy ki a téli égi barangolások során. Hosszú megvilágítású felvételeken az Orion öve és környéke számtalan fényesebb és halványabb, igen változatos megjelenésű diffúz ködöt mutat, sajnos ezek többsége az amatőr észlelő számára elérhetetlen.

Az NGC, IC és egyéb katalógusok — néhány kivételtől eltekintve — nem közölnek méret- vagy fényességadatot ezekről az objektumokról (szerencsére), így az észlelőnek saját magának kell megtapasztalnia, hogy látható-e a térképre bejelölt ködösség. Egy részük családást okoz, de persze mindig akad néhány kivétel, amelyek már közepes égnél is megpillanthatók, akár 10 cm-esnél kisebb műszerrel is. Ilyen lehet az NGC 1788 (RA= 05^h06^m9, D= -03°21', 2000) vagy az NGC 1999 (RA= 05^h36^m5, D= -06°42', 2000) jelű ködök az Orionban, melyeket már 12 cm-es Newtonnal is sikerült elcsípem 40x-es nagyítást alkalmazva, közepesen fényszennyezett égnél. Kissé jobb eget igényel az M78 melletti piciny, 2'-es ködösség, az NGC 2071, amely csak 15'-re látható a jóval nagyobb fénytölcsától, de mégis elkéri a észlelők figyelmét.

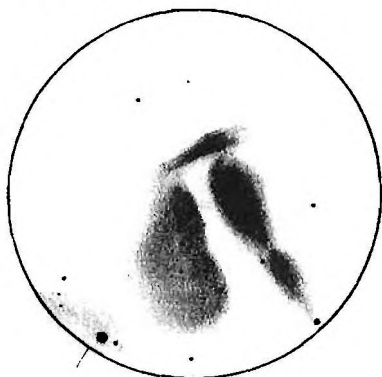
Van viszont két, akár hatalmasnak is mondható diffúz köd az Orionban, amelyek jó égnél akár 5 cm-es műszerrel is könnyedén elérhetők. Az egyik az NGC 1973-5-7, csupán 1°-nyira É-ra van az Orion-ködtől, és magában foglalja a 42 és a 45 Ori jelű, 5^m körüli csillagokat is. 1997.02.02-én 50/350-es keresőmben is könnyen észre lehetett venni a majdnem 0,5°-nyi ködösséget, míg a 200/1750-es már a három ködöt nagyszerűen kiemelte a háttérből. Az NGC 1973 3' körüli, és a három ködösség közül ez esik legnyugatabbra; könnyen látszik, bár részleteket nem mutat. Tőle néhány ívperccel É-ra már könnyebben jön az 1975 ovális vagy háromszögletű alakjával és kb. kétszer akkora méretével, mégis ottmarad talánként, hogy az elfordított látás határán a K-i oldalon még további ködösség sejtethető, egészen a látómező pereméig. Az 1977 a legfényesebb és a legnagyobb a három közül. Alakja leginkább medúzára hasonlít K-Ny-i megnyúltsággal, K-en a fejrésszel, amely magába rejt a 42 és a 45 Ori-t. Mérete kb. 20' lehet, D-i oldalán fényesebb, egyben diffúzabb régióval. A három köd kényelmesen elfért a 34'-es látómezőben, de néha úgy tűnt, mintha itt-ott jóval tovább nyújtóznának, a LM peremén túlra.

A másik ködösség az NGC 2024, a ζ Ori-tól pár ívperccel K-re. Az említett éjszakán szintén könnyen jött, meglepően diffúz megjelenéssel, szinte lebegve a háttér előtt. A három részre tagolt ködösség egy fordított U-ra hasonlít, kb. 20'-25'-nyi területet foglal el a LM-ből. Egymással szinte párhuzamosan húzódik (É-D-i megnyúltsággal) a két legfényesebb és legnagyobb méretű ködösség, melyeket talán egy sötétebb



NGC 1973-5-7 DF Ori
20 T, 90x, LM = 45'

porsáv vág ketté, éles peremeket alkotva. A kettő közül a Ny-i a nagyobb, alakja leginkább egy B betűre hasonlít. Ny-i pereme fokozatosan olvad a háttérbe, K-i oldalán jól látható öblével nem túl nehéz célpont. Keleti párja elnyúltabb, és középen kissé elvékonyodó, elhalványodó, ami miatt két vízcseppe hasonlítanak, belsejük felé fokozatosan fényesedve. A harmadik, egyben legkisebb ködösség a legdélebbi fekvésű, K-Ny-i megnyúltsággal és rendkívül diffúz fényvel. Szinte merőlegesen áll két társához képest, mintha ráfeküdne a nálánál jóval nagyobb ködökre, még a kapcsolódás is érezhető EL/KL váltogatásával. Alakja elnyúlt háromszögre emlékeztet, K felé kissé szélesedve, itt viszont a kapcsolat az előző köddel jóval bizonytalanabb.



W

NGC 2024 DF Ori. 20 T, 110x, LM= 34'

Másnap még sikerült ezt a ködöt 25 cm-es műszerrel is észlelnem, de a gyengébb ég miatt újabb részlet már nem látszott. A közelgő tél folyamán érdemes lenne ismét észlelni ezeket és más NGC vagy IC ködöket, még ha ez kisebb mértékű végtag-elhalással is jár. A még nagyobb kitartást és alaposabb észlelési előkészületeket igénylő Barnard-féle sötét ködök megpillantása is érdekes kihívás lehet a kis és közepes távcsövekkel észlelők számára.

HAMVAI ANTAL

88

Programajánlat

MCSE-programok

Előadások az R Klubban

(BME R Klub, XI. Budapest, Műegyetem rakpart 9.) Az előadások keddenként 19:00-kor kezdődnek!

Dec. 2. Búcsú az IUE-től (Szabados László)

Dec. 9. Tapasztalatok a Poznani Csillagvizsgálóban (Szabó Gyula)

MCSE-IAPPP Találkozó Baján!

November 15-én (szombaton) egész napos változós találkozónak ad otthont a bajai Jelky András Szakképző és Nevelési Tanácsadó Iskola

(Petőfi u. 1., tel.: 79/321-022). A találkozó 11:00-kor kezdődik és 17:30-ig tart. A Budapest felől érkezők számára a 6:45-kor a Déli pu-ról induló vonatot javasoljuk a közös utazásra! Este — derült idő esetén — észlelési lehetőség a Bajai Observatórium 20 cm-es

Schmidt-Cassegrain-teleszkópjával.

További információk Mizser Attila főtítknárnál (tel. 186-2313).

Ágasvár ősszel is sötét éggel várja az észlelni vágyó amatőröket! A szállás díja MCSE-tagok számára kedvezményes, 400 Ft/fő/éjszaka. Helyfoglalás Juhász Jánosnál, az ágasvári turistaház vezetőjénél (tel.: 06-60-343-435)



Messier Klub

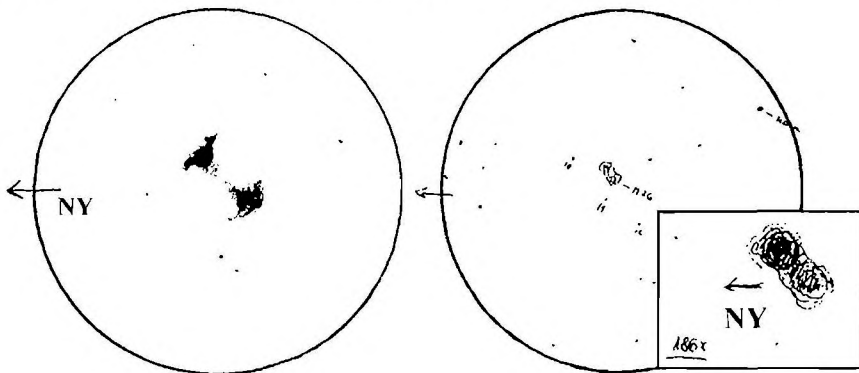
Szeptemberről viszonylag kevés, összesen 11 megfigyelés jutott el a rovathoz. Azonban a beérkezett észlelések magas színvonalának köszönhetően az anyag mégis nyugodt szívvel közkinccsé tehető.

Ít jegyeznék meg, hogy az archívum útja Debrecentől Szegedig sajnos nem zökkenőmentes. Remélhetőleg még ez év végéig eljut klubunkhoz az archívum, azonban legalább a legjobb észlelések esetében mégis ismételt beküldést kérnénk. Említsük példaként ifj. Balogh Zoltánt, aki máris megkezdte „rovatban el nem ismert” észleléseinek beküldését.

Észlelő	Műszer
Csák Balázs (Úri)	20 T
Dán András (Etyek)	25,4 T
ifj. Balogh Zoltán (Hajdúböszörmény)	8 L
Papp Sándor (Kecskemét)	24,4 T
Sánta Gábor (Kisújszállás)	5 L
Szabó Gábor (Monor)	8 L

M76 PL Per

24,4 T, 70x: Felismerhető a különös alakú, elnyúlt (kettős) köd. 120x: Elnyúlt, egyértelműen kettősnek látszik, alakja egy lekerekített téglalap. 180x: A köd kissé



Balra: 25,4 T, 600x, LM: 9' (Dán András); jobbra: 24,4 T, 120x, LM: 27' részletrajz: 186x (Papp Sándor)

furcsa, aszimmetrikus alakú; olyan, mint két kékeszürke ködlabda egymás mellett. A köd DDNy-i oldala kissé fényesebb. A felület gyöngyházfényű. Hmg: 5^m5. (Papp Sándor)

25,4 T, 600x: A „kis-súlyzó” valóban olyan, mintha féligáteresztő szűrőn keresztül néznénk a Súlyzó-ködöt. EL-sal kinyúló, íves karok sejlenek, a D-i rész erős kondenz-

zációja KL-sal is feltűnő. A DNY-i nyúlványba félig beágyazva egy csillag pislákol, az É-i rész közepén kissé bizonytalanul sejlik egy másik. Hmg: 4^m5. (Dán András)

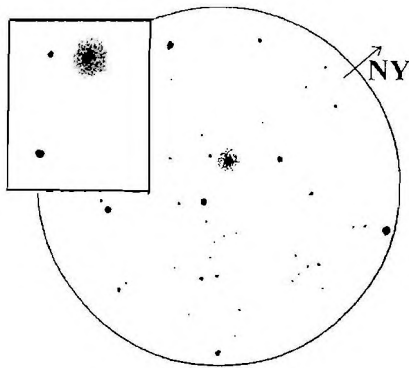
A Pegasus gömbhalmaza már a nyáron több észlelő fantáziáját megmozgatta, majd szeptemberben is töretlen érdeklődés övezte. Ennek apropójából az aktuális beszámolón túl fűlhívónánk az észlelők figyelmét az M15-ben látható planetáris ködre. Ennek az egyébként csillagszerű ködnek (Pease 1, $\varnothing = 1''$) a megfigyelése szervesen kapcsolódik frissen meghirdetett „mély-ég objektumok Messier-objektumokban” elnevezésű programunkhoz. Lássuk tehát az észleléseket!

M15 GH Peg

5 L, 20x: Igen szép gömbhalmaz a Pegasusban. Az M13-hoz hasonlóan az objektumot két 6–7 magnitúdós csillag keretezi. A halmaz mérete 8', közepesen kompakt (félúton az M13 és az M92 között). Felszíne a városi ég ellenére is inhomogénnek tűnik, és EL-sal egyértelmű szerkezet látszik! A legfontosabb részlet egy ÉÉNy felé mutató „kinyúlás”, amely el is torzítja a halmaz körszerű megjelenését, mivel a halmaz ebben az irányban megnyúlt, „tojás” alakú. Szembetűnő, hogy az enlített csillagív északi oldalán a halmaz jelentősen halványabb az ellenoldalhoz képest. PA 90 és 180 között pedig még intenzívebb a felület. T = 5. (Sánta Gábor)

7 L, 30x: A Pegasus gömbhalmaza pazar látványt nyújt, még a viszonylag kis távcsőben is. A gömbszimmetrikus halmaz magjából három kinyúlás lászott, az É felé mutató volt a legerőteljesebb. Hmg: 6^m8. (Dobra Szabolcs)

8 L, 72x: Imponáló megjelenésű gömbhalmaz. A széle grízes, de majdnem bomlik. A halmaz közepe nagyon fényes, csillagszerű. A központi rész É–D irányban enyhén meg van nyúlva, és a magtól D-re EL-sal mintha látszana egy különálló rész. Ez egy fényes, É–D irányú sáv végéből szakad le. Ny, ÉNy és É felé másik három halvány „dudor” teszi érdekessé a halmaz körvonalát. A D-i periféria majdnem szabályos kör alakú. A halmaz intenzív közepe körül kiegyensúlyozottabban halványodik, majd beleolvad a városi ég világos háttérébe. (Szabó Gábor)



5 L, 20x (Sánta Gábor)

20 T, 200x: A Pease 1 keresésére a következő eljárást találták ki: nem túl gyorsan váltva mély-ég szűrőn keresztül, majd anélkül nézték a halmazt. A szűrő kiemeli a ködök, és így a planetáris ködök fényességét, a csillagok és a háttér rovására. Így joggal várhatták, hogy a halmaz csillagaihoz képest úgy fél magnitúdóval pislákolni fog ez a köd. Ebben a várakozásban nem is csalódtak. Ezután elmondták egymásnak, hogy a ködnek vélt objektum milyen helyzetben van a halmazban. PA és távolságbecsléseik olyan szépen egybevágtak, (PA 15 és 40'' ill. 45''), hogy meg lehettek győződve arról: mindketten az M15 planetáris ködét látták. Hmg: 6^m8. (Csák Balázs, Szabó Gyula)

44,5 T, 230x: A fent enlített eljárással már 1995-ben is megfigyelték észlelőink ezt a ködöt. Erről az észlelésről is vannak pozícióbecslések (közmegegyezéssel PA 20, 40''-re a halmaz középpontjától). Ezeknek az adatoknak a helyességét később fényképről

is ellenőrizték. Másnap újra felkeresték ezt az objektumot. Hmg: 7^m0. (Bakos Gáspár, Szabó Gyula)



44,5 T, 230x (részletrajz, Szabó Gyula)

Az előző, hiteles észlelés azonban utólag megerősítette a későbbi megfigyelést. Most már bizonyos, hogy a Pease 1 jó égnél akár 20 cm-es távcsővel is elérhető. A biztos azonosításhoz azonban mélyég-szűrő használata javallott.

A keresés megkönnyítése végett közöljük Szabó 1995-ben készült rajzát, amely viszonylag helyesen ábrázolja a környék legfényesebb csillagait és a halmaz magját. Sokat segíthet a magtól 25''-re ÉK felé látszó kondenzáció is, amüt a közölt rajz szintén feltüntet.

Egyébként a Pease 1 meglepően fényes halmaztag, nyugodtan besorolhatjuk a hűsz legfényesebb „csillag” közé. Egyedül teljesen csillagszerű megjelenése miatt nem tartják olyan becsben, mint ahogy azt megérdemelné. Kereséséhez mindenkinek sok szerencsét kívánunk! (Az M15 planetáris ködének észleléséről a Meteor 1991/6. számában jelent meg cikk és keresőterkép)

SZABÓ GYULA

Helyreigazítás

Szeptemberi számunk 12. oldalán A Vénusz csatornái című hírben az „Ilyenek lehetnek pl. a földi karbonát kőzeteknek nevezett...” kezdetű mondatban karbonát helyett karbonátit olvasandó.

A 14. oldalon tördelési hiba folytán hiányos információkat közöltünk a dapromat lencséről. Az értelemzavaró részt teljes egészében közöljük:

A triplettek egy harmadik — gynkran fluoritos, vagy más, speciális anyagú — lencse alkalmazásával egy harmadik hullámhosszra is korrigáltak. Többnyire igen drágák, és az átmérő növelésével gyorsan nő az áruk. A diffrakciós lencsákat, amelyek a csillagászatban még nem terjedtek el, inkább a véges távolságban lévő (laboratóriumi) fényforrások leképezéséinél alkalmazzák.





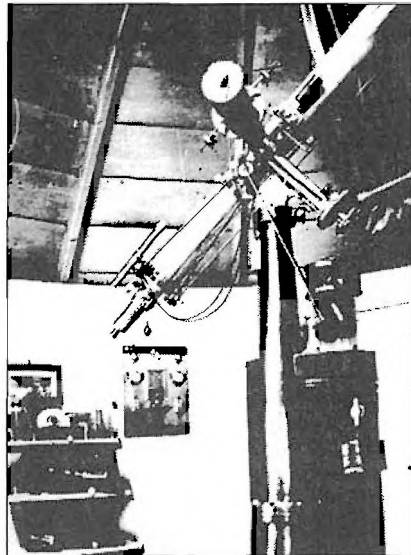
Régi amatőrök emlékei

Posztoczky Károly (1882–1963)

A múlt század utolsó évtizedeiben — mindenekelőtt Konkoly Thege Miklós tudományos szervező munkájának eredményeként — hazánkban egymás után alakultak a magáncsillagvizsgálók tehető tudománypártolók anyagi támogatásával. A kalcsoi Haynald-féle csillagvizsgáló alapítási éve 1878, Gothard Jenő 1881-ben hozta létre csillagdáját, míg a kiskartali obszervatórium — Podmaniczky Géának és feleségének, Dégenfeld Schomburg Bertának köszönhetően — 1886-ban épült meg. Ezekben a csillagvizsgálókban a kor színvonalán álló tudományos kutatóprogramok folytak, melyeket vagy a tulajdonosok, vagy az általuk meghívott csillagászok végeztek. Konkoly ugyancsak fontosnak tartotta az amatőr csillagászat fejlesztését is — számos ilyen tárgyú cikke látott napvilágot. Ismeretségi köréhez tartozott Komáromi Kacz Endre, a jeles festőművész, aki — nemrégiben előkerült észlelőnaplói szerint — évtizedeken át végzett gondos megfigyeléseket (munkásságáról I. Sebők György cikkét a Meteor csillagászati évkönyv 1997. évi kötetében).

Konkoly Thege Miklós személye Posztoczky Károly számára is kulcsfontosságú volt. Ez nem is csoda, hiszen szomszédok voltak. Konkoly 1904-ben kis obszervatóriumot rendezett be a Komárom megyei Környe közelében található Nagytagyoson. A jellegzetesen „Konkoly-stílusú”, dobkupolával ellátott épületben egy — minden elképzelhető segédberendezéssel ellátott — 10 cm-es objektívnyílású refraktor kapott helyet. Ez a kis obszervatórium lehetett az egyik mintakép Posztoczky számára, amikor megépítette saját csillagdáját.

Posztoczky Károly 1882. március 28-án született Rácalmáson, középbirtokos család gyermekeként. Felsőbb iskoláit a budapesti Műszaki Egyetemen végezte, de ellátogatott a Pázmány Péter Tudományegyetem Koszmográfiai Tanszékének előadásaira is, ahol Kövesligethy Radó csillagászati óráit hallgatta. A csillagászati



A 12,7 cm-es Reinfielder-refraktor Erdőtagyoson

észlelőgyakorlatokat az ógyallai Asztrófizikai Observatóriumban végezte, Tass Antal aligazgató mellett. Csillagászaton kívül közgazdasági és geodéziai tanulmányokat is folytatott, ilyen ismereteinek később nagy hasznát látta az erdőtagyosi birtok vezetésében. Valószínűleg budapesti diákoskodása során ismerkedett meg a nála egy évvel fiatalabb Kármán Tóddal, a „rakétecluika atyjával”. Orvosi tanulmányokat is kezdett, de ezeket nem fejezhette be, mivel apjának váratlan, súlyos betegsége miatt a birtok irányítása már fiatalon reá hárult.



Posztoczy Károly a 8,9 cm-es Fritsch-refraktorral (1930-as évek)

Posztoczy erdőtagyosi csillagdája 1914-ben épülhetett. A „kupola” csonka kúp alakú — a rés két ajtaja szélesre tárható —, mellette egy kis helyiséggel, melyben egy passzázstávcső kapott helyett. Az épület egyszerű tervrajza számos múlt századi amatőr kézikönyvben megtalálható, szinte bizonyosra vehető, hogy Posztoczy számára is egy ilyen könyv jelenthette a mintát.

Posztoczy 1914-ben vásárolta meg Szeniczey Géza csillagászati műszereit — ezek jelentették a csillagvizsgáló alapját. Szeniczey maga is lelkes amatőr volt; a Paks közelében található hencsepusztai birtokán kis obszervatóriumot rendezett be még a századforduló előtt. Ennek főműszerét vette meg utóbb Posztoczy, a bőséges tartozékokkal együtt. (A Szeniczey-féle csillagvizsgáló történetének kutatása jelenleg is folyik.)

Posztoczy részletesen ismertette csillagvizsgálóját a Stella c. folyóirat 1926-os évfolyamában. Az erdőtagyosi csillagda főműszere egy 127/1450-es Reinfelder-féle refraktor volt. A tartozékok között 17 db okulárt említ, melyek 36–420-szoros nagyításokat tettek lehetővé. Kis szögtávolságok mérésére (kettőscsillagok észlelése) okulárnükmérő szolgált, nűg a Nap megfigyelését polarizációs napokulár és protuberancia-spektroszkóp segítette. Üstökösök és csillagok színképét is meg tudta figyelni, és 6x9 cm-es lemezre dolgozó fotokamerával is rendelkezett (halmazok fényképezésére). A távcsövet hajtó, súllyal működő órágép a lejárás előtt 10 perccel csengetett.

A méretben következő műszert a bécsi Fritsch cég gyártotta. A 8,9 cm-es refraktorhoz 8 okulár tartozott (42–252-szeres nagyítások), egy körmükmérő (pl. üstökösök égi helyzetének méréséhez) és egy polarizációs napokulár. Ez a műszer betonon, a kupola közelében állt, egy kerekeken guruló fabódé védte. A kisebb távcsövek sorába tartozott három darab 5 cm nyílású lencsés távcső: egyikük ekvatoriális, a másik kettő azimutális állványon. Az előbbit egy, a csillagda közelében elhelyezett kőoszlopra lehetett felállítani.

A kupola mellé épített passzázsszobában kapott helyet a kis, Heyde-féle, 3,8 cm-es passzázstávcső. Ezzel rendszeres időmeghatározást végzett, hiszen — amúnt egyik cikkében írja — *„egy vérbeli amatőr nem fog megelégedni azszal, hogy az időt máshonnan átvcsyc, hanem iparkodni fog, hogy — bár bizonyos nehézségek árán, és bár kisebb pontosság-*

gal is — azt maga állapítsa meg.” A műszerparkot teodolit, szextáns, „Konkoly-féle” meteoroszkóp, kronométer, csillagidő-óra és binokulárok tették teljessé.

„A csillagda első munkaköre volt pozíciójának meghatározása, ezután egy teljes Durchmusterung [átvizsgálás], vagyis az összes kettőscsillagok, csillaghalmazok és ködfoltok átvizsgálása, melyek egy 5 hüvelykes számára láthatók” — írja a magán-csillagvizsgálóját bemutató cikkében. Az erdőtagyosi csillagda pontos helyzete — Posztoczky mérései szerint — $\varphi = 47^{\circ}33'26'',2$, $\lambda = 18^{\circ}18'47'',0$. Számos további cikket is írt a Stellába, melyekben a működő csillagászatot népszerűsítette. Így például külön cikkekben ismertette az amatőr-csillagászok számára ajánlható távcső típusokat, a meteorok, a Nap, a változó-csillagok, a mély-ég objektumok megfigyelését — ezek az útmutatók helyel-közzel még ma is használhatók.



A Reinfelder-refraktor kupolája
(„forgatható tetőkúp”)

A csillagászat mellett a meteorológia iránt is behatóan érdeklődött, amit az is mutat, hogy első meteorológiai feljegyzései 1905-ből származnak. Meteorológiai műszereit még idős korában is maga olvasta le.

Cikkeiben sok utalás olvasható saját megfigyeléseire, „távcsöves élményeire”. Sajnos észleléseire, eredeti feljegyzéseire mind a mai napig nem sikerült rábukkanni! Ezt az ellentmondást megmagyarázza Posztoczky egy 1950-ben írott feljegyzése: „Közel 50 évi, nagy gonddal vezetett saját gazdasági feljegyzéseim, 40 évi csillagászati és 30 évi meteorológiai feljegyzéseim legnagyobb része megsemmisült.” Megsemmisült — a II. világháború harcaiban.

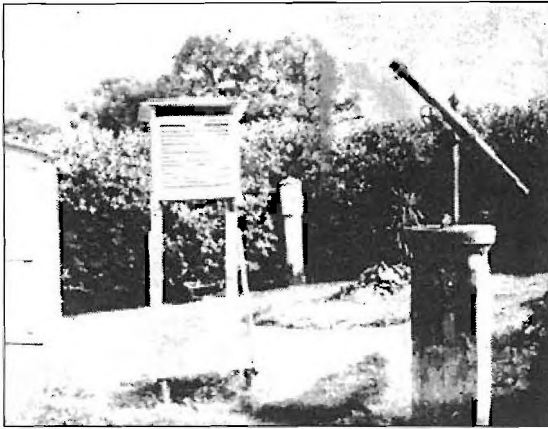
Szerencsére fennmaradtak az Országos Meteorológiai Intézet számára 1920-tól havonta beküldött időjárás-észlelései. Ezeket visszakérhette és hosszú távra is feldolgozhatta Erdőtagyos csapadékviszonyait és más meteorológiai jellemzőit. (Ilyen irányú észleléseire számos meteorológiai publikációban is hivatkoznak.) A havi beszámolókat száraz adatsorai után gyakran olvashatunk hosszabb-rövidebb eszmefuttatásokat, szellemes megjegyzéseket. Íme, két nyári zivatar leírása:

„1922. szept. 12.: felhőszakadásszerű eső 18 45 és 19 40 között (52 mm csapadék). A víz a kert egész szélességében hömpölyög... Környén a tagyosi patak menti házaknál az ablakon folyt be a víz! (Láng kocsmáros a szobájában az asztal tetejére menekült!) Nagytagyosról egy itatóvízjút és egy dísznót vitt el a víz környécre.” (3 km-re).

„1953. júliusában úgy látszik, hogy az európai monszun idén megjött. [9-én 93 mm csapadékot mért.] Az Által-ér elmosta Kecskéd falunál a régi kőhidat. Az útról egy teherautót az árokba döntött. A lakosság az éjszakát fenn töltötte, félve, hogy a környei tó elönti a falut.”

Posztoczky Károlyt rendszeres és alapos munkája elismeréseként 1950-ben a Magyar Meteorológiai Társulat Hegyfok-éremmel tüntette ki. Ezt az emlékérmét a csapadékészlelők 30, az éghajlatészlelők 20 évi kifogástalan munka után nyerhették el. Pontos méréseinek elismerését jelenti az is, hogy adatai bekerültek az országos éghajlati feldolgozások nagy gondtal megrostált alap-sorozataiba.

Bár a magyarországi hivatalos tudományos életben nem vett részt, személyes ismeretség és barátság fűzte számos ismert tudósunkhoz. Erdőtagyosi kúriáját felke-



Az erdőtagyosi meteorológiai műszerek és az egyik kisebb távcső

resték egykori tanárai, tudományos pályán mozgó kortársai, sőt néhány „fiatalabb” szakember is. Megfordult Erdőtagyoson Tass Antal, Detre László, Kulín György. Gyakori vendég volt nála Oltay Károly, a Műegyetem jeles geodéta professzora. Egy ilyen látogatása alkalmával került sor az első magyarországi rádió idővétel kísérletre: a nagyvárosi zavaró elektromos zajoktól távoli Erdőtagyoson a külföldi pontos időjel adások sokkal jobban voltak vehetőek, mint Budapesten.

Kedvelt foglalatossága volt a fényképezés. Nem csak saját lakóházát, környezetét — és így csillagvizsgálóját is — örökítette meg, hanem gazdag sorozatot készített a budai királyi palota kertjéről, épületrészeiről és belső berendezéséről is. Nagyon kedvelte a mára szinte elfeledett sztereofotózást. Hagyatkában sok fotografiai recept maradt fenn.



Az idős Posztoczky a Reinfelder-refraktornál (1962)

Gazdag könyvtárában, mely a természettudományok szinte minden ágát felölelte, a csillagászaté volt a legelőkelőbb hely. Átfogó kézikönyvek és gyakorlati útmutatások, műszertechnikai munkák mellett csillag- és holdtérképek egészítettek ki a gyűjteményt. Könyvtára alapján is elmondható, hogy Posztoczkyt sokkal jobban érdekelt a megfigyelőmunka, a műszerek kezelése, mint az elméleti munkák.

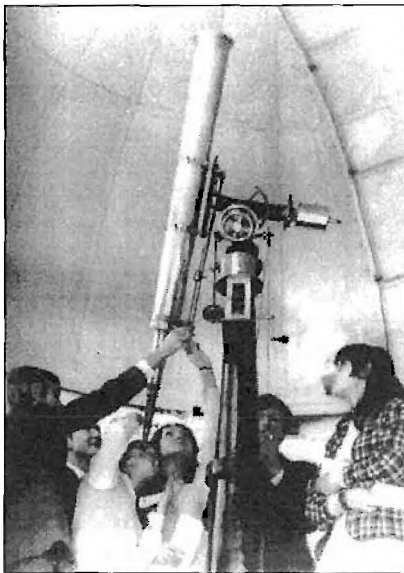
Posztoczky Károly mindig szíven viselte a magyarországi amatőrcsillagászati mozgalom ügyét: *„Nem tudom elhinni, hogy egy kis útbiztosítással, szellemi támogatással ne lehetne összehozni az amatőrcsillagászok működő, lelkes gárdáját.”* — írja egyik cikkében. Tagja volt a Stella Csillagászati Egyesület elnöki tanácsának, majd a Természettudományi Társulat Műkedvelő Csillagászati Alosztályának. Nem kevésbé lelkesen fogadta a Magyar Csillagászati Egyesület megalakulásának híreit: 1946-ban egyike volt az első tagoknak.

Utolsó éveiben csillagdájának államosítása foglalkoztatta. 1962-ben az Ország-Világ c. hetilap cikke nyomán jelentkeztek is nála a tatabányai amatőrök: vállalnák a létesítendő bemutató csillagvizsgáló fenntartását. A látogatók megcsodálták a még elhanyagoltan is mutatós műszereket. De azon csodálkoztak a legjobban, hogy Tatabányához ilyen közel egy csillagvizsgáló létezik: a fiatalabb amatőr nemzedékben nem élt már Erdőtagyos neve.

1963. február 27-én hunyt el, Környén. Sírja a környei temetőben található.

A csillagdát ma már hiába keresnénk, az épület nyoma is eltűnt a föld színéről. Eltűnt az erdőtagyosi kúria is (pedig a családi hagyomány szerint Pollack Mihály építette, az 1830-as években), köveit széthordták. A műszereket egy évvel halála után a tatai Kuny Domokos Múzeum vásárolta meg, 50 ezer Ft-ért. A kisebb darabok és a könyvtár csillagászati része a szombathelyi Gothard Asztrofizikai Observatóriumba került.

A hagyatékából 1966-ban emlékkiállítás rendezett a Kuny Domokos Múzeum (szemtanúk szerint számos, Posztoczky-féle csillagászati észlelést és fényképet is bemutattak). A műszerek java része ma az 1973-ban létesült Tatai Bemutató Csillagvizsgálóban található.



A nagy távcső új helyén; a Tatai Bemutató Csillagvizsgálóban

MIZSER ATTILA

Sírrablók Krakópusztán

A krakópusztai temetőben található Podmaniczky Géza és felesége, Dégenfeld-Schonburg Berta síremléke. A házaspár nevéhez fűződik — egyebek mellett — a kiskartali csillagvizsgáló alapítása (1886). A csillagvizsgáló főműszerét és gazdag könyvtárunk csillagászati részét a 20-as években a Svábhegyi Csillagvizsgálónak adományozták.

A tudománypártoló házaspár évtizedekig békében nyugodhatott sírhelyén. Legutóbbi látogatásunkkor azonban azt tapasztaltuk, hogy a síremlék talapzata alatt üreget ástak, melyen keresztül behatoltak a kriptába.

Krakópusztá Nógrád megyében található, Lucfalva közelében. Kívánatos lenne, ha a nógrádi amatőrök védelmükbe vennék a Podmaniczky házaspár sírhelyét, hiszen ez a megye egyik fontos csillagászati emlékhelye. (Mzs)

Kanadai tudósítás*

Továbbra is nagyon jól érzem magam itt, annak ellenére, hogy a gazdaság itt, British Columbiában sincs a legrózsásabb helyzetben. Feleségemnek nagyon szépen megy a „házi óvodája” (teljes létszámmal üzemel, és ez elfogadható megélhetést biztosít), így tudok dolgozni a saját ötleteimen.

A naptávcsővel jó ideig semmi sem történt, de most végre elküldtem egy prototípust egy komoly kanadai cégnek. Mivel évek teltek el szinte eredménytelenül, kiakumuláltam egy másik dolgot. Amit megvalósítottam az a „Traveling Astronomical Education Project” névre hallgat, de én csak vándorcirkusznak nevezem. Szóval vettem — többek között — 4 körtáras diavetítőt és egy négysávos magnót. A szöveg sztereo zenével a 2. és 3. sávon van, míg a szinkronjelek az 1. és 4. sávon. A lényeg az, hogy fotókat készítek a bolygók teljes korongjáról és a bolygók holdjairól, és félgömbre vetítem őket. Hála a félgömb vetítőernyő nagy átmérőjének (ami kb. 76 centis), a képek szinte háromdimenziósak látszanak. Jól mutat pl. a HST Mars-sorozat, vagy a forgó Föld. A közelfelvételeket pedig egy másik, sík ernyőre vetítem, a fontosabb objektumokra lézer mutatóval rámutatva.

Nagyon jó dolog az, hogy azt csinálom, amit szeretek. Ha képeket töltök le az Internetről, lefotózom azokat, vagy éppen maketteket ragasztok, akkor dolgozom... Na persze, nagyon sokat kell azért bajlódni (sok képet számítógéppel teszek szalonképessé, akár több óra munkával — pl. Zoli fiammal „megfosztottuk” a Szaturnuszt az amúgy is vékonyka gyűrűjétől, pixelről pixelre), de megéri, és örömmel is csinálom.

Az iskolák, ha nehezen is, tudnak fizetni. A műsorom ismert és elismert. Tavaly megkaptam a pályázatot a Minisztériumtól és bemutatókat, tartottam a Tudomány és Technológia hét keretében, megkaptam a „Partners in Science Awareness” pályázatot a British Columbiai kormánytól, legutóbb pedig a Kanadai Űrkutatási Hivatali díját utalták ki. (A kapott pénzeket jórészt visszaforgattam a műsorba, így anyagilag még nem vagyok nagyon elengedve.)

Most vettem pl. egy (2 tonnás, 5 ezer köbcentis) Chevrolet station wagent, amivel jobban tudom a cuccokat szállítani (ugyanakkor a járgány jó kis családi autó a maga 8 férőhelyével). Na, de hamarosan megszűnnek a nagyobb kiadásaim és szépen meg fogok élni az általam kiöltött csillagászati ismeretterjesztő műsorokból. Eddig 3 műsorom van: az Utazás a Naprendszerbe, valamint a kétrészes Bolygók. Most csinálók egy negyediket a kanadai űrkutatásról. Azután a 3-D Naprendszer fogom elkészíteni, háromdimenziós képekkel (a Lunar and Planetary Institute rendelkezik 80 ilyen képpel, és megkapom a jogot tőlük a felhasználásra.) Később szeretnék egy műsort a Marsról és egy másikat a Jupiterről és holdjairól, valamint a Földről, a Holdról és a Napról. Szerencsére a szondák ontják a képeket, ami jó propagandát szolgáltat a műsoromhoz.

Egyik legnagyobb gyermekkori álmom valósul meg a meteorit-gyűjtéssel is. Már van egy kisebb kollekción, amit az előadásaim után a gyerekeknek is meg tudok mutatni az iskolákban, de szeretnék egy olyan gyűjteményt, amiben minden fontosabb — és általam elérhető — égi kövecskéből van egy kis darab. Legféltebb kincsem egy icipici Zaganu, ami egy darabka Mars! Szeretnék venni egy szeletet a Vesta-meteoritból, egy üstökös darabját (Murchison), valamint egy részt a Naprendszer őanyagát tartalmazó Allende-meteoritból.

Szóval eddig sem hoztam szégyent az MCSE-re. Sok segítséget kapok itt; jó kapcsolatom van pl. az itteni szerveze-

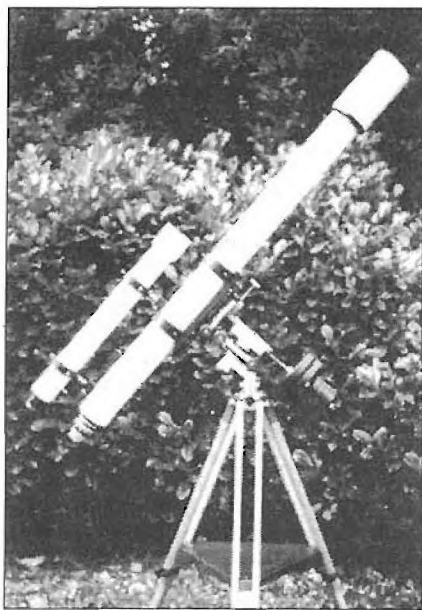
* A „tudósítás” előző része a Meteor 1994/5. számában olvasható

tekkel (Egyetem, Királyi Csillagászati Társaság, Csillagvizsgáló, Minisztériumok stb.). Az igaz, hogy iszonyatos kitartás van bennem — szerencsére itt ez tűnik a legfontosabbnak. Anígy itt több szakképzett csillagász csökkentett munkaidőben dolgozik, vagy el kellett hogy hagyja a pályát, addig nekem fizetnek a csillagászati ismeretterjesztő munkámért. Igaz, a kitartáson kívül még egy (ill. három) dolgot vesznek figyelembe: a rátermettséget, az ötletességet, valamint azt, hogy van-e igény arra a bizonyos produktumra. És ezek itt szerencsére fontosabbak, mint a papírok vagy az összeköttetés.

*Virág Pál, Kanada
E-mail: pvirag@horizon.bc.ca*

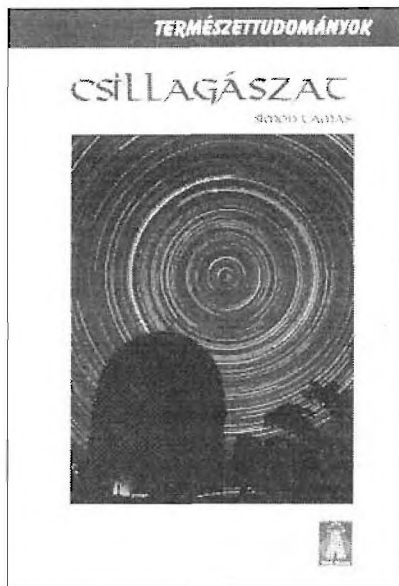
Példamutató távcső

Az alábbiakban szombathelyi tagtársunk, Péntek Kálmán 80/1200-as refraktoráról készített fényképét mutatjuk be.



Könyvajánlat

Simon Tamás: Csillagászat



A könyv harmadik kiadása egyrészt ismeretterjesztő mű, másrészt didaktikailag szigorúan szerkesztett gimnáziumi tankönyv, így minden érdeklődő választ kaphat a csillagászzal kapcsolatos alapvető kérdésekre.

Jelentős hangsúlyt kap a csillagászat-történet; miközben felvonulnak előttünk a régi idők nagy csillagásza, magunk is részesei leszünk a felfedezés élményének. Ezután szűkebb kozmikus környezetünk, a Naprendszer részletes bemutatása következik, majd a csillagok és galaxisok közé vezet az út. A gazdagon illusztrált könyv a Világegyetem és a Naprendszer keletkezését leíró elméletek megismertetésével zárul.

A könyv ára 680 Ft. **Megrendelhető vagy megvásárolható:** AKG Kiadó, 1035 Budapest, Szentendrei út 9. Telefon: 250-3762, Fax: 168-8840



Apróhirdetések

SEGÉDOPTIKÁT KERESÉK! Vásárolnék egy 30x42-es elliptikus segédtükröt vagy egy 30x40-es prizmat. Rác Zoltán, 8800 Nagykanizsa, Platán sor 7/b.

VENNÉK kizárólag minőségi okulárt 4-9 mm közti fókusszal. Ajánlatokat típus- és árjelöléssel a következő címre kérem: Kárpáti Endre, 1039 Budapest, Bálint Gy. u. 11., tel.: 245-3552 (este)

ELADÓ egy 150/1700-as alumíniumozásra szoruló főtükör, 4500 Ft-ért. Weintraut József, 7720 Pécsvárad, Munkácsy u. 17.

ELADÓ kitűnő képalkotású 72/500-as MOM távcső. Gyári német tengelykereszt, kétirányú finommozgás, fogasléces okulár-kiluzat (24,5 mm). Bagyinszki Tamás, 3100 Salgótarján, Úttörők u. 5., tel.: (32) 316-878, 18:00 után

ELADÓ 196/1006-os Csatlós-tükör aluzva, síktükrökkel (24 000 Ft); 50/350-es objektív (4000 Ft) 7x50-es Zeiss-binokulár alkatrésznek. VENNÉK: Csillagászati évkönyv köteteit (1987, 1988, 1989, 1990, 1991). Ifj. Erdei József, 7132 Bogyiszló, Horvéd u. 87., tel.: (74) 440-044/gépműhely 7-16-ig.

ELADÓ Zeiss 50/540 tubusban, 27 cm-es Dobson, 30 és 70 mm-es kistengelyű segédtükrök. Szabó Sándor, 9400 Sopron, Baross u. 12., tel.: (99) 332-548, E-mail: sszabo@syneco.hu

ELADÓK 57/180 mm-es akromátok kereső-távcsőhöz (1200 Ft/db). Megrendelhetők rózsaszín postautalványon az MCSI-től, címünk: 1461 Budapest, Pf. 219.

**Eladók finommozgatással
ellátott kis méretű
távcsőmechanikák háromlábú
faállvánnyal 50/540-től
72/500 lencsés műszerekhez.
Réti Lajos, 9023 Győr, Ifjúság
krt. 51. 4/15.
Tel.: (96) 432-663**

JAPÁN ORTHO OKULÁROK MÉG MINDIG A TAVALYI ÁRAKON!

4, 5 mm ortho (24,5)	9800 Ft
6, 7, 9, 12.5 mm ortho (24,5)	8800 Ft
18, 25 mm ortho (24,5)	8800 Ft
31,7 mm Barlow	8200 Ft
31,7 mm zenitprizma	8500 Ft
50/540 Zeiss tubusban	15000 Ft

Újra rendelhetők Jávorka-féle parabolatükrök!
104/415, 170/1150, 200/1200, 250/1500 mm
Segédtükrök: 30x40, 40x60, 50x71, 70x98,
80x113, 90x127 mm

Szabó Sándor, tel.: 99/332-548
9400 Sopron, Baross u. 12.
E-mail: sszabo@syneco.hu

Ráktanya Téged is vár!

A sok éves hagyományt folytatva, az őszi-téli időszakban ismét várjuk az észlelni vágyókat Ráktanyán. A szállás díja tagoknak 150 Ft éjszakánként, nem tagoknak 250 Ft, az étkezéssel mindenkinek magának kell gondoskodnia (főzési lehetőség van)! Lehetőleg mindenki hozza el saját távcsövét is! Az észlelőhétvégek időpontjai:
november 28-30., december 28-30.
1998. január 30-február 1.,
február 27-március 1.

A december 30-január 4. közötti időszakra észlelő évvégét is szervezünk, de ez a rendezvény csak akkor lesz megtartva, ha december 1-jéig megfelelő létszámú érdeklődő jelentkezik.

Jelentkezés: Sárneckzy Krisztián,
Tel.: (1)153-4902, E-mail: sky@mcse.hu



Jelenségnaptár

1997. december (JD 2450784–814)

A bolygók láthatósága

Merkúr. A hó első hetében még megkereshető az esti szürkületben, a DNy-i látóhatár fölött. 17-én kerül alsó együttállásba a Nappal, majd megfigyelhetősége gyorsan javul: a hó végén már másfél órával kel a Nap előtt.

Vénusz. Az esti égbolt feltűnő látványossága. A hó elején három, a végén két órával nyugszik a Nap után. Legnagyobb fényességét, $-4^m,7$ -t 11-én éri el. Fázisa 0,34 és 0,08 között csökken, látszó átmérője $35''$ és $56''$ között nő. 31-én látványos együttállásban látható a Holddal — 13:00 UT-kor $1^{\circ},3$ -kal D-re látható tőle.

Mars. A hó folyamán két és fél órával nyugszik a Nap után. A hó közepén fényessége $+1^m,2$, látszó átmérője $4'',5$, fázisa 0,96.

Jupiter. Az esti égbolt feltűnő égitestje: a Capricornusban figyelhető meg. Hó közepén fényessége $-2^m,1$, látszó átmérője $36''$.

Szaturnusz. A hó elején két órával éjfél után, a végén éjfél körül nyugszik, az éjszaka első felében figyelhető meg a Pisces csillagképben. December közepén látszó átmérője $18''$, fényessége $0^m,6$.

Uránusz, Neptunusz. Az esti órákban nyugszanak, kora este még megfigyelhetők a Sagittarius és a Capricornus határán.

Téli napforduló: december 21. 20:07 UT

Holdfázisok

07. 06:09 UT Első negyed
14. 02:37 UT Telehold
21. 21:43 UT Utolsó negyed
29. 16:57 UT Újhold

Mira és SRA maximumok

02. S Leo	$10^m,1$	
02. T Vir	9,6	VA 13
02. SS Vir	6,8	VA 1
02. RT Oph	9,6	
04. R Com	8,5	VA 11
05. U Per	8,1	VA 2
08. RT Lib	9,0	
09. R Aql	6,1	VA 2
11. SS Her	9,2	VA 5
14. S Ari	10,9	
17. RR Sgr	6,8	
21. Y And	9,2	VA 7
25. RR Cep	10,2	VA 16
26. V CMi	8,7	VA 13
26. Y Vir	9,4	VA 16
27. RW And	9,5	VA 10
27. Z CrB	10,0	
27. YZ Vul	11,7p	VA 10
30. RU Vir	10,0	VA 4

Decembéri mély-ég ajánlat:
A Cetus és a Perseus nem
Messier objektumai.

Decembéri meteorrajok:

Az év egyik-legaktívabb raja, a Geminidák (ZHR = 110) gyakorisági maximuma dec. 14-én, míg a Monocerotidáké (ZHR = 3) dec. 8-án várható.

A Coma Berenicidák (ZHR = 5) maximuma dec. 19-én, míg az Ursidák (ZHR = 10) maximuma dec. 22-én esedékes.

Figyelem! Az észlelések beküldési határideje minden hónap 6-a!

