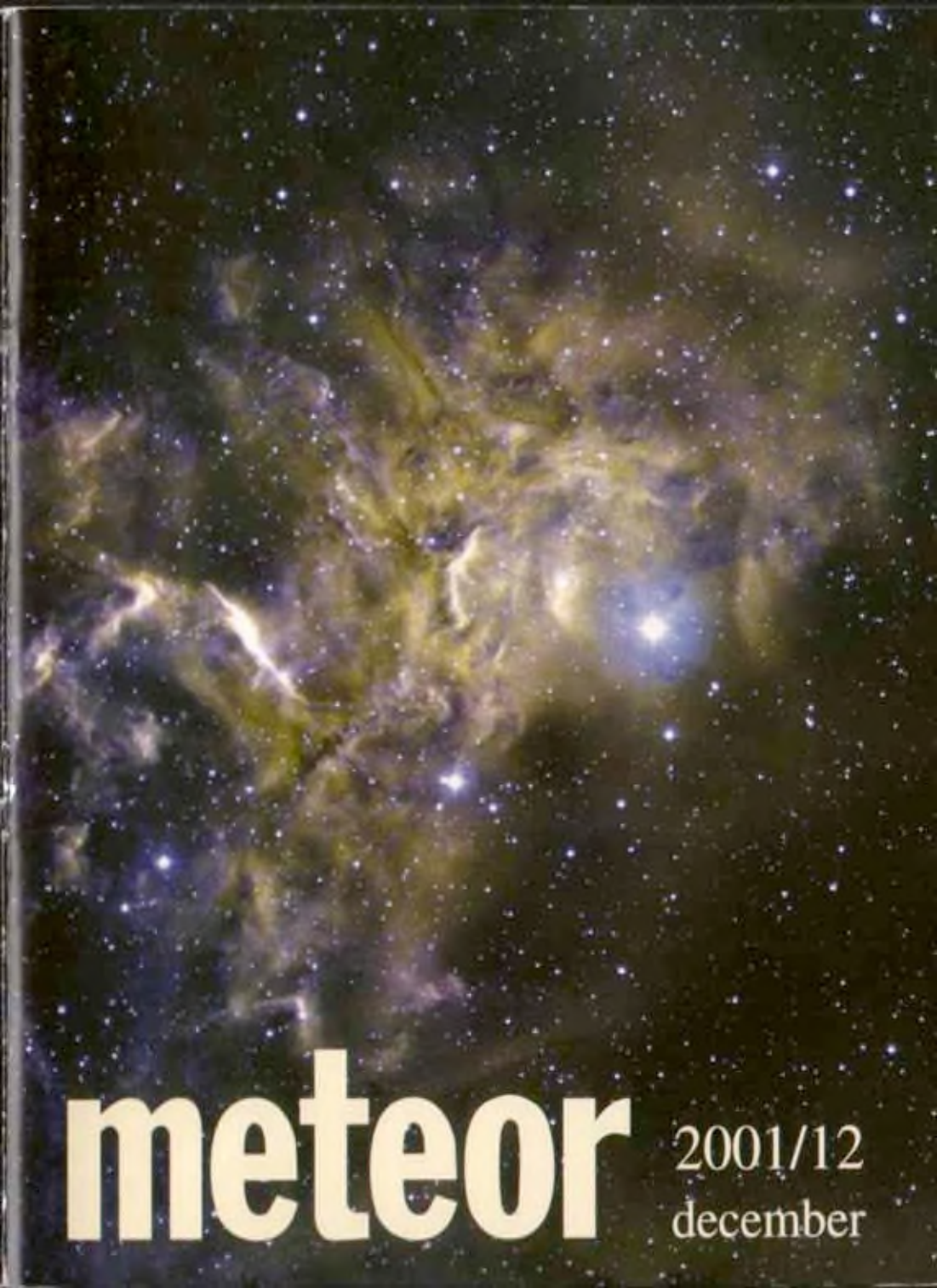


meteor

2001/12
december

Nyílthalmazok: 1. NGC 7062, 2. Basel 12, 3. IC 1369, 4. Berkeley 94, 5. NGC 7226, 6. NGC 7235, 7. NGC 7245, 8. NGC 7296 (Berkó Ernő felvételei; 35,5 cm-es tükrös távcső, Amakam CCD-kamera – további információk a *Mély-ég objektumok* című rovatban)

meteor

A Magyar Csillagászati Egyesület lapja
Journal of the Hungarian Astronomical Association
H-1461 Budapest, Pf. 219., Hungary
Tel./fax: (1) 279-0429 (hétköznap 8–20 ó.)
E-mail: mcse@mcse.hu;
mzs@mcse.hu
Honlapjaink: http://www.mcse.hu
HU ISSN 0133–249X

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

A Meteor előfizetési díja 2001-re
(nem tagok számára) 3696 Ft
Egy szám ára: 330 Ft
Kiadványunkat az MCSE tagjai illetményként kapják!

Tagnyilvántartás:
Tepliczky István
Tel.: (1) 464-1357, E-mail: tepi@mcse.hu

Felelős kiadó: dr. Szabados László

Az egyesületi tagság formái (2001)

- rendes tagsági díj (közületek számára is!) *(illetmény: Meteor + Meteor csill. évkönyv 2001)* 3500 Ft
- rendes tagsági díj
  szomszédos országok 4500 Ft
  nem szomszédos országok 6500 Ft
- örökös tagdíj 87 500 Ft

Támogatóink:

NEMZETI KULTURÁLIS ÖRÖKSÉG MINISZTÉRIUMA

NEMZETI KULTURÁLIS ALAPPROGRAM

Pro Renovanda Cultura Hungariae Alapítvány
Mlog Kft.

Tartalom

„Aki megnyitotta a Kozmosz kapuját" 3
Csillagászati hírek 8
CCD technika
Digitális asztrofotózás I. 12
Távcsőkészítés
Egy 150/600-as RFT 19
Képmelléklet 32
Jelenségnaptár (2002. január) 62

Megfigyelések
Nap
Észlelések (szeptember) 22
Hold
Észlelések (április–október) 24
Bolygók
Sávrajzok és mérések a Jupiteren 27
A külső bolygók 2001-ben 30
Meteorok
Antennaerdő Baján 33
Üstökösök
Üstökös-megfigyelések 2000-ben 36
Szabadszemes jelenségek
Szabadszemes jelenségek 1999–2000-ben III. 39
Változócsillagok
Változó kettőscsillagok – kettős változócsillagok 42
Mély-ég objektumok
Észlelések (október) 47
Binokulárral Görögországban
Messier Klub
Az Orion-köd évszázadai 53
Kettőscsillagok
Ritkán észlelt kettősök nyomában 56

XXXI. évfolyam, 12. (306.) szám
Lapzárta: 2001. november 21.

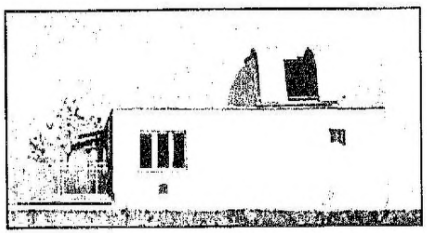
Címlapunkon: az AE Aurigae és ködössége a Kitt Peak-i 91 cm-es távcső felvételén (l. cikkünket a 45. oldalon!).
Hátsó borítónkon: az Endeavour űrrepülőgép április 21-én, Észak-Afrika fölött, rakterében a Raffaello modullal.

ROVATVEZETŐINK

NAP
Iskum József
1045 Budapest, Rózsa u. 9.
E-mail: iskum@freestart.hu, tel.: (1) 389-4300
HOLD
Kocsis Antal
8174 Balatonkenese, Kossuth L. u. 2.
Tel.: (30) 997-2112, E-mail: kocsisan@sednet.hu
BOLYGÓK
Hollósy Tibor
1107 Budapest, Bihari út 3/a., tel.: (30) 365-8163
ÜSTÖKÖSÖK
Sárneczky Krisztián
1193 Budapest, Vécsey u. 10., X/28.
Tel.: (20) 935-2510, E-mail: sky@mcse.hu
METEOROK
Gyarmati László
7257 Mosdós, Ifjúság u. 14., Tel.: (82) 377-485
E-mail: gyarmati@mcse.hu
CSILLAGFEDÉSEK
Szabó Sándor
9400 Sopron, Jázmin u. 8.
Tel.: (99) 332-548, E-mail: szasan@matavnet.hu
KETTŐSCSILLAGOK
Ladányi Tamás
8175 Balatonfűzfő, Balaton krt. 71.
Tel.: (88) 451-744, E-mail: lat@sednet.hu
VÁLTOZÓCSILLAGOK
Kiss László
6701 Szeged, Pf. 596., Tel.: (62) 445-108
E-mail: l.kiss@physx.u-szeged.hu
MÉLY-ÉG OBJEKTUMOK
Berkó Ernő
3188 Ludányhalászi, Bercsényi u. 3.
Tel.: (32) 456-013, E-mail: berko@is.hu
MESSIER KLUB
Szabó M. Gyula
6728 Szeged, Szélső sor 3.
E-mail: szgy@neptun.physx.u-szeged.hu
SZABADSZEMES JELENSÉGEK
Gyenizse Péter
7635 Pécs, Aranyhegyi dűlő 1., Tel.: (72) 216-901
E-mail: gyenizse@ttk.pte.hu
CSILLAGÁSZATI HÍREK
Kereszturi Ákos
1032 Budapest, Zápor u. 65.
Tel.: (1) 250-6677, E-mail: kru@mcse.hu
CSILLAGÁSZATTÖRTÉNET
Keszthelyi Sándor
7625 Pécs, Aradi vértanúk u. 8., Tel.: (72) 326-427
E-mail: keszthelyi@gf.pte.hu
TÁVCSŐKÉSZÍTÉS
Rózsa Ferenc
2600 Vác, Törökhegyi u. 8., I/3.
Tel.: (30) 202-9558
SZÁMÍTÁSTECHNIKA
Heitler Gábor
1439 Budapest, Pf. 644., E-mail: hg@mcse.hu
CCD TECHNIKA
Fűrész Gábor
8000 Székesfehérvár, Pozsonyi út 87.
E-mail: fureszg@mcse.hu

Programajánlat

Polaris Csillagvizsgáló



Távcsöves bemutatások az óbudai Polaris Csillagvizsgálóban: minden kedden, csütörtökön és szombaton 17 órától. Iskolai csoportokat ettől eltérő időpontban is fogadunk!

Keddenként 18 órától tartjuk MCSE-klubestjeinket a Polaris Csillagvizsgálóban. A csillagvizsgáló az Óbudai Művelődési Központ Barátság Szabadidő Parkjában található (III. ker., Laborc u. 2/c.). A távcsöves bemutatások az MCSE tagjai számára ingyenesek. A belépődíj 2002-től felnőtteknek 250 Ft, diákoknak és nyugdíjasoknak 200 Ft.

Csütörtökönként 18 órától: ifjúsági szakkör középiskolásoknak. A jelentkezőket folyamatosan fogadjuk!

További információk Mizser Attila főtitkártól kérhetők, tel.: (30) 851-5364.

A csillagvizsgáló honlapja (aktuális programokkal): *http://polaris.mcse.hu*

Felhívjuk a figyelmet, hogy az új év első keddi ügyeleti napja január 8-a!

Baja: A Bácskai Csoport minden pénteken 18 órától éjfélig tartja foglalkozásait a Tóth Kálmán u. 19. sz. alatti csillagvizsgálóban.

Miskolc: Szakköri előadások és a helyi csoport találkozója minden pénteken 19 órától a miskolci Dr. Szabó Gyula Bemutató Csillagvizsgálóban (Dorottya u. 1.).

Esztergom: A Szabadidő Központban (Bajcsy-Zs. u. 4.) minden szerdán 18 órakor találkoznak a tagok.

Pécs: A Helyőrségi Klubban (Király u. 13.) minden hétfőn 18 órakor találkoznak a helyi MCSE-tagok.

Szeged: A Szegedi Csillagvizsgálóban tartjuk összejöveteleinket keddenként 18 órától.

„Aki megnyitotta a Kozmosz kapuját..."

„Egyszeriben könnyebb lett minden. Kezem, lábam, sőt egész testem, mintha nem is az enyém lett volna. Semmi súlya sem volt... Aztán észrevettem, hogy már nem ülök, nem is fekszem, hanem valahogy lebegek a pilótafülkében..." (J. A. Gagarin)

„A Szovjetunió ezzel az űrkutatás terén tett forradalmi lépéssel jelentős előnyre tett szert velünk szemben. Akármennyire is fáj, szembe kell néznünk azzal a ténnyel, hogy több éves lemaradásunk van a Szovjetunióval szemben. Ez az űrutazás olyan jelentős tudományos lépés, hogy csak tisztelettel és csodálattal adózhatunk az oroszoknak, akik véghezvitték. Én magam is megdöbbenve állok hatalmas teljesítményük előtt. Személyes gratulációmat már továbbítottam Hruscsov elnöknek, és természetesen a bátor és hős űrhajósnak is." (John F. Kennedy, az USA elnöke)

Jelen sorokkal Jurij Gagarinról és útjáról emlékezünk meg, aki eljutott oda, ahol ember még nem járt azelőtt.

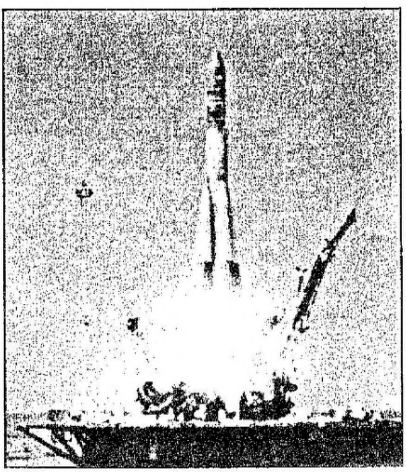
Az első kísérleti emberes űrhajó, a „Szputnyik űrhajó-1" indítását 1960. május 1-jére tűzték ki, de a startra csak két héttel később, május 15-én került sor. Az űrhajó orientációs rendszere meghibásodott, az űrhajó magasabb pályára állt, és csak két és fél év elteltével tért vissza a Föld légkörébe. Utasai nem voltak. A második kísérlet július 23-án ugyancsak kudarcot vallott, az űrhajó két kutyával a fedélzetén visszazuhant, mielőtt elérte volna a megfelelő pályamagasságot. Augusztus 19-én sikeres repülést hajtottak végre, Bjelka és Sztrelka kutyák 27 óra alatt 18 fordulatot tettek meg a Föld körül. 1960. október 24-én Bajkonurban egy üzemanyaggal töltött interkontinentális rakétát javítottak a szakemberek. A rakéta felrobbant. 164 ember vesztette életét.

A következő két próbarepülés (december 1. és 22.) sikertelen volt, a repülési tervet biztonsági okokból módosították: a tervezett három, illetve 16 fordulat helyett csak egyet kellett megtenni a Föld körül. Az 1961. márciusában indított 4-es és 5-ös számú Szputnyik-űrhajókban egy-egy kutya (Csernuska és Zvjozdocska), valamint egy-egy felszerelt űrhajós-bábu kapott helyet a katapultülésen. (A Szputnyik, illetve Vosztok űrhajók voltak az egyetlenek, amelyekbe katapultülést szereltek. A Szputnyik- és Vosztok űrhajókat csak a nevük különbözteti meg egymástól.)

A kísérletek során a hordozórakéta 71,4%-os, az űrhajó 60%-os biztonsággal vizsgázott. Ez már-már megközelítette a kitűzött 90%-os biztonsági szintet, de az amerikaiak április 28-ra tervezett első Mercury-repülése nem tette lehetővé a további várakozást. Április 8-án az Állami Bizottság 12-ére tűzte ki az első emberes repülést. Gagarin csupán 10-én tudta meg, hogy a már felkészített űrhajósok közül őt választották ki. Az első űrhajós-csoport 20 főből állt, olyanok voltak köztük, mint Tyitov

vagy Leonov, az első „űrsétáló". A földi felkészítés során azonban egy űrhajós-jelölt életét vesztette: hasonlóan a későbbi Apolló-1 tragédiájához, egy szimuláció közben az oxigén belobbant, V. V. Bondarenkó az égő szimulátorban meghalt. A 20 fős csoportból több embert azért bocsátottak el, mert rosszul bírták a földi felkészítést, illetve nem a megfelelő eredményeket érték el. (Ma már sokkal egyszerűbb „túlesni" a kiképzésen. A hatvanas évek elején azonban még nem ismerték pontosan az űrutazás körülményeit. Furcsa lenne, ha pl. Dennis Titónak egy ilyen kiképzésen kellett volna átesnie.)

A titoktartási kötelezettség miatt a szovjet tájékoztatás teljesen felkészületlenül reagált az első űrrepülésre. Gagarinról mindaddig nem készült életrajz, így a nyugati sajtó többször megkérdőjelezte származását. A pártvezetés által fogalmazott, és amúgy is cenzúrázott közleményekben állandóak voltak az ellentmondások. Gyakran felcserélték a moszkvai, a bajkonuri (és pl. a közép-európai) időt.



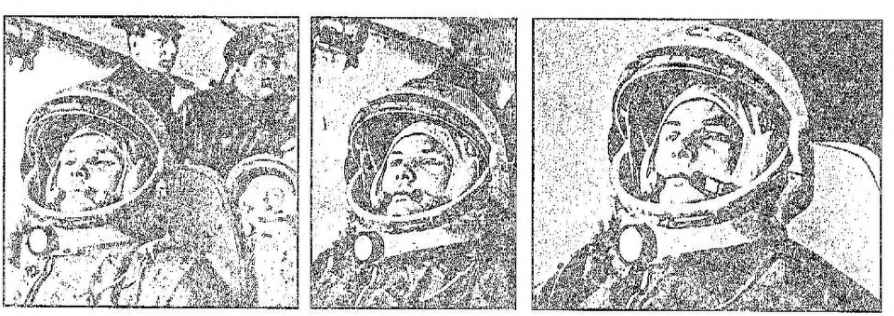
A Vosztok–1 indítása

Így fordulhatott elő, hogy Magyarországon reggel kilenckor bemondták, hogy az űrhajós tízkor visszatért. Sok képet retusáltak, illetve újrafotóztak. Így „tűnt el" pl. a CCCP-felirat a Gagarin-repülést megkérdőjelezők által bizonyító erejűnek tartott képről. Az űrhajóról és a rakétáról nemzetbiztonsági okokból eleinte nem hoztak semmiféle információt nyilvánosságra, az újságokban csak egy füstbe burkolt orrkúp volt látható (ráadásul nem is a Vosztoké). Az űrhajóscsoportról sem lehetett semmit tudni. A rakéta tervezőjét „Főtervezőnek", tartalékát, Tyitovot pedig „kettes számú űrhajósnak" hívták. (Amikor a Nobel-bizottság tagjai Hruscsovtól rákérdeztek, ki alkotta meg a Szputnyik–1 rakétáját, Hruscsov annyit válaszolt, a szovjet nép. Halála után nevét nyilvánosságra hozták: Szergej Pavlovics Koroljov.)

Mikor valakinek említettem, Gagarinról írok cikket, rögtön megkérdezte: „Igaz az, hogy már Gagarin előtt is jártak az űrben? Nemrég volt róla egy film a tévében."

Nos tényleg, aki szeret érdekes, tudományosnak mondott könyveket olvasni, műsorokat nézni, joggal gondolhatja, Gagarin nem az első ember volt az űrben. De hát olyanokat is hallani mostanában, hogy nem volt holdraszállás, meg hogy teljes joggal lehet nyaralót vásárolni a Vénuszon. Most csak két „információforrást" említenék. Az egyik a híres-hírhedt Nemere István tollából származik. Könyvének címe: Halottak keringenek a Kozmoszban. Természetesen pontosan alátámasztja minden mondatát, mellyel az elmúlt negyven év szinte minden eseményét ügyesen „megcáfolja". Íme néhány mondat: „Az az ember, aki Gagarin előtt repült, nem tehetett meg három kört a Föld körül, mert a szerkezet minden műszere elromlott. Ma már tudjuk, »Gagarin« nem ott szállt föl, ahol a hivatalos közlések szerint fel kellett volna szállnia... Egy másik űrhajóspáros évekkel később az eredetileg tervezett leszállóhelytől (ahol a fogadóbizottság is volt) 1500 kilométerre szállt le, mert elromlott az irányítóberendezés. A

mentőexpedíció csak nagy nehézségek árán talált rájuk." Nemere szerint egyébként 1957 óta folytak az emberes Vosztok-repülések, csak hát mindenki meghalt, vagy nem teljesítette a három kört. Nos hogy megcáfoljam Nemerét (merthogy már találkoztam olyannal, aki könyvének hitelt adott), jóval az emberes „kísérletek" előtt döntöttek arról, hogy csak egy kört kell megtenni, mégpedig biztonsági okokból. Így ez nem lehet kritérium. Ráadásul ha minden szerkezet elromlott volna, akkor egy negyed kört sem tudott volna megtenni. Tudjuk, Gagarin gépében is romlott el berendezés, mégpedig a fényképezőgép. Egyetlen kép sem készült a Földről. (Pedig azok jó bizonyítékok lehettek volna.) Gagarin pedig természetesen Bajkonurból indult. Semmi értelme nem lett volna átszállítani egy Vosztok-rakétát az ország másik oldalára, ahol ráadásul nagyobb kezdősebesség szükséges. Megjegyzem, a szovjetek egyáltalán nem jelentették be előre az indítás helyét. Az űrhajóspárosról pedig csak annyit, hogy igaz, a Voszhod-2 utasai, Beljajev és Leonov tényleg a tajgán szálltak le, üvöltő farkasok között. De megtalálták őket, és a repülést ettől még ugyanúgy nyilvánosságra hozták. Persze efféle fogadóbizottság sosincs. (Érdekes elképzelni, ahogy a „bizottság" tagjai távcsővel figyelik az űrhajót, hova fog leesni, hogy odaérjenek.) Az orvosok és a küldöttek csak a földet érés után indulnak el az űrhajóshoz. A másik információforrás sajnos a Spektrum TV, amely pedig sokszor jó dokumentumfilmeket közöl (igaz, sok filmjük az UFO-megfigyelésekről szól). Ám ez a hír az Interneten is rajta van: Szergej Vlagyimirovics Iljusin (a híres Iljusin repülőgéptervező fia) öt nappal Gagarin előtt sikeres repülést hajtott végre. Ám Iljusin nem tudott katapultálni, bár a kemény leszállást túlélte. Mivel ezután nem volt „fotogén", a küldetést nem hozták nyilvánosságra. Ezzel a verzióval is csak az a baj, hogy a Vosztok katapultálás nélkül is le tudott szállni, ejtőernyővel fékezett. (Az ekkor fellépő, későbbi űrhajóknál nagyobb megterhelésre az akkori kiképzésen mindenkit felkészítettek.) Ahhoz pedig nem fűzök megjegyzéseket, hogy az első repülést fotogén okokból titkosították. Egyébként kár, hogy a 20 fős csoportban nem szerepel Iljusin neve.

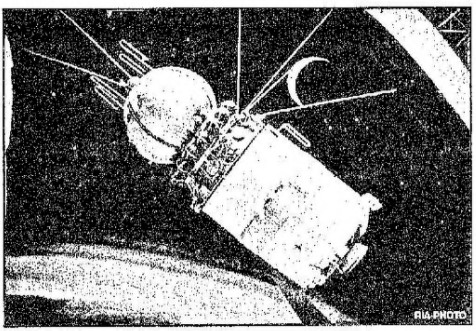


Változatok egy fényképre: Gagarin a kilövőhely felé tartó autóbuszban. Az eredeti képet, melyen Tyitov, a tartalék űrhajós is látható, többféleképpen is retusálták

Gagarin világidő szerint 1961. április 12-én, 6 óra 7 perckor indult. Egy kör megtétele után, 7 óra 25 perckor kapcsolódtak be a fékezőrakéták, 7 óra 35-kor katapultált (ez biztonsági előírás volt az összes Vosztoknál, függetlenül az űrhajó állapotától), nyolc előtt öt perccel ért földet ejtőernyőjével, majd a fotózás idejére visszament az űrhajóba. A moszkvai repülőtéren hatalmas küldöttség fogadta, köztük Hruscsov fő-

titkár-miniszterelnök és Gagarin családtagjai. Az esemény az egyik első élő televíziós közvetítés volt a Szovjetunió és az Egyesült Államok között.

Gagarin nővére így emlékezik a történtekre: „Vörös bársonyszőnyegen közeledett felénk. Akkor hirtelen észrevettem, hogy kikötődött a cipőfűzője. Azért imádkoztam, hogy véletlenül el ne essen benne. Mint később kiderült, ő is erre koncentrált, hiszen nagyon kínos lett volna hasra esni ennyi ember előtt."



A Vosztok űrhajó makettje

A pletykák hamar terjedni kezdtek Gagarinról, legfőképpen a sajtónak köszönhetően. Az amerikai Daily News így ír: „Nem felel meg a valóságnak az az oroszok által közölt adat, amely szerint Jurij Gagarin egy Szmolenszk környéki paraszt fia. Mr. Gagarin valójában orosz herceg, II. Miklósnak, az utolsó cárnak az unokaöccse..."

Visszatérése után még a szovjet sajtót is nehéz volt tőle távol tartani – de ezen nem is igen fáradoztak. Élete további éveit kamerák kereszttüzében élte. Már április 28-án elindult első külföldi útjára, Csehszlovákiába. De volt még az Egyesült Királyságban, Magyarországon, Kubában, Brazíliában, Izlandon, Kanadában, Indiában stb. Nem véletlen, hogy Brazíliában egy újságíró ráragasztotta a „Hruscsov utazó nagykövete" címet. Az Egyesült Királyságban II. Erzsébet királynő és családja ebéddel fogadta Gagarint. Az űrhajós a királynő jobbján ült:

A Vosztok–1 landolás után

„Maga a királynő is fogadta Jurijt. Beszélgetésükkor Gagarin zavarban volt, és így szólt: Felség, én nem vagyok olyan különleges ember, mint azt sokan hiszik; Angliában ezrével akadnak hozzám hasonlók. Ezért talán megbocsátja nekem, ha nem tudom helyesen használni a 30 részes ezüst étkészlet minden egyes darabját. A királynő szája szegletében mosoly bujkált, és beismerte, hogy ő maga sem tudja mindet használni."

Magyarországi látogatása során (augusztus 19–20.) Gagarin nagyon jól érezte magát. Több százezer ember – szervezés nélkül – vonult az utcákra, a Hősök terére, a Kossuth térre és azokban a városokban, ahol Gagarin megfordult, hogy egy pillantást vethessenek az űrhajósra. Egy-egy autogram-osztásnál több tollat elhasznált. A fárasztó protokolláris események (augusztus 20-án a Parlament kupolacsarnokában Dobi Istvántól pl. átve-

szi a Magyar Népköztársaság Zászlórendjének gyémántokkal ékesített I. fokozatát) mellett vadászaton is részt vett.

Rév Mária, Gagarin tolmácsának visszaemlékezése: „Bár vadászpilóta volt, Jura nem örült annak, hogy vadásznia kell. Nem tartotta fairnek az állatok legyilkolását. Az autónk megállt egy helyen, amikor a fővadász a távolban észrevett egy szarvast. Szólt Gagarinnak, hogy próbálja meg lelőni. Gagarin szeme azonban rendkívüli volt, és meglátta, hogy az állatot kikötötték. Végképp elment a kedve a vadászattól. Amikor Gagarin végül nagy unszolásra rálőtt egy őzre, utána rögtön mondta: mellément, láttam, hogy az őz elmenekül. A fővadász nem hagyta annyiban: Nem, higgye el, lelőtte. Gratulálok. Bár Gagarin váltig állította, hogy nem talált a lövése, fél óra múlva a kísérők bemutatták Jurának a tetemet."

1966-ban Gagarin engedélyt kapott az újabb kiképzésre. Ő lett a Szojuz–1 tartalékpilótája (a Szojuz űrhajósa, Komarov visszatéréskor életét vesztette). 1968 márciusában a Szojuz–3 parancsnokának jelölték, de egy március 27-i MiG–15 gyakorlórepülésen életét vesztette.

„A tragédia másnapján rábukkantunk a másodpilóta maradványaira. De Gagarin holtteste nem került elő. Csupán a kabátját és néhány személyes holmiját találtuk meg. Előkerült a pénztárcája is, de őt magát nem találtuk meg. Így abban reménykedtünk, hogy maradt ideje a katapultálásra. Egész éjjel kerestük, de hiába. A katonai vezetés két egységet is küldött, hogy átfésüljék az erdőt. Végül másnap találtuk meg az összeroncsolódott testet. Az orvosi jelentés szerint a bőrdzsekije mellett bukkantak fejbőrének egy részére. Amikor megláttam a frissen vágott haját és az anyajegyet, így szóltam: Nincs értelme tovább keresni, ő Gagarin." (Alekszej Leonov, űrhajós)

„1968. március 27-én Jurij Gagarin repülőszerencsétlenség áldozata lett. Tizenhat nap híján hét esztendeje annak, hogy 1961. április 12-én az első, embert szállító űrhajóval körülrepülte a Földet. Ugyanolyan történelmi dátum ez az emberiség történetében, mint 1957. október 4-e, az első szputnyik indításának napja. E két korszaknyitó eseménnyel együtt az űrkutatás elmúlt tíz esztendejében csaknem minden új nagy vállalkozást elsőként a szovjet űrtechnika valósította meg... Azóta ismerjük jobban a Földet, a Földet övező légkör mozgásait és az időjárást, amióta a Földet kívülről állandó ellenőrzés alatt tudjuk tartani. Ma már kifizetődő vállalkozásnak mutatkozik a televízió és rádió világadásait szolgáló mesterséges égitestek felbocsátása. Azoknak számára, akik a jövendő felelősségét hordozzák, még nagyobb feladatokat írt elő az űrkutatás. Laboratóriumokat kell telepíteni a Holdra, s az élet titkának megértéséhez el kell mennünk a szomszédos égitestekre. Az emberi tevékenységet messze túl kell terjeszteni a Föld határain, hogy életünket jobbá tegyük. Kozmikus távolságokat kell ehhez átszelnünk, roppant anyagi áldozatot kell érte hoznunk és kivételesen bátor egyének lelkületére van szükség ezeknek a feladatoknak elvégzéséhez. Igazán bátor csak az lehet, aki tisztán látja a kockázat értelmét, akinek szívében jelen és jövendő szervesen fonódik egybe. Ilyen ember volt Jurij Gagarin, minden idők legelső űrhajósa, a bátor úttörő, aki megnyitotta számunkra a Kozmosz kapuját. Jurij Gagarin nemcsak az emberek szívében él, mint feledhetetlen, kedves emberi egyéniség – a tudomány halhatatlanjai között őrzi meg emlékét az egész emberiség." (Dr. Kulin Györgynek a TV-ben 1968. március 28-án elmondott megemlékezése)

HORVAI FERENC

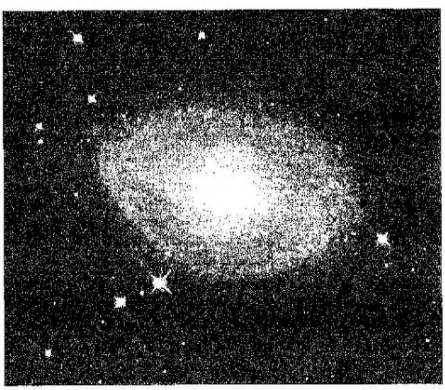
Csillagászati hírek

Az állandó nem állandó

John K. Webb (University of New South Wales) és kollégái a finomszerkezeti állandót ($\alpha = 2\cdot\pi\cdot e^2/h\cdot c$) próbálták megállapítani távoli gázfelhők megfigyelésével. A finomszerkezeti állandó az elektromágneses kölcsönhatás erejét határozza meg, amely az elektronokat az atommagokhoz rögzíti. A 10 m-es Keck I teleszkóppal 28 távoli kvazár spektrumát tanulmányozták, pontosabban a kvazárok és a megfigyelő között elhelyezkedő gázfelhőket. Ezek elnyelésük révén nyomot hagynak a színképben, és az abszorpciós vonalpárok helyzete alapján a finomszerkezeti állandóra is következtethetünk. Megfigyelésük további megerősítésre szorul, azonban az eddigi eredmények alapján a finomszerkezeti állandó a jelenleginél mintegy 1/100 000 résszel kisebb volt, amikor a Világegyetem kora a jelenleginek mintegy harmada lehetett. A fontos megállapítást a közeljövőben újabb megfigyelésekkel szeretnék megerősíteni. *(Sky and Tel. 2001/12 – Kru)*

Galaktikus gyűrű

A galaxisok eltérő képet mutatnak a különböző hullámhossztartományban. Az NGC 6782 egy 40 ezer fényév átmérőjű küllős spirális galaxis a Pavo csillagkép irányában, közel 183 millió fényév távolságban. A Hubble Űrtávcső WFPC–2 kamerájával 2000. 06.22.-én és 2001. 06. 09.-én örökítették meg az ultraibolya tartományban. Egy csillagváros ultraibolya sugárzása a forró, nagytömegű csillagok és az erősen ionizált csillagközi anyag eloszlását mutatja. A HST-vel készült felvételen a legfényesebb tartomány egy vastag gyűrűt alkot a galaxis centruma körül. Ennek külső peremétől két sötét, poros spirálkar nyúlik ki a korong külső részeibe. A legintenzívebb csillagkeletkezés tehát egy gyűrű alakú régióban zajlik, a mag külső peremével közel. *(STScI PR 0137 – Kru)*



Központi fekete lyukak

Mat Page (Mullard Space Science Laboratoty) és kollégái galaxismagok tömegét, és a centrumukban lévő fekete lyukak közötti kapcsolatot vizsgálták a James Clerk Maxwell Teleszkópra rögzítette SCUBA szubmilliméteres érzékelővel. Az eredmények megerősítették a korábbi feltételezést, amely szerint minél nehezebb a csillagváros magja, annál nagyobb a központi fekete lyuk tömege. A jelenség egyrészt arra utalhat, hogy a mag és a központi objektum ugyanakkor, ugyanabból az anyagból alakult ki, másrészt arra, hogy a nagyobb maggal rendelkező csillagvárosok „jobban táp-

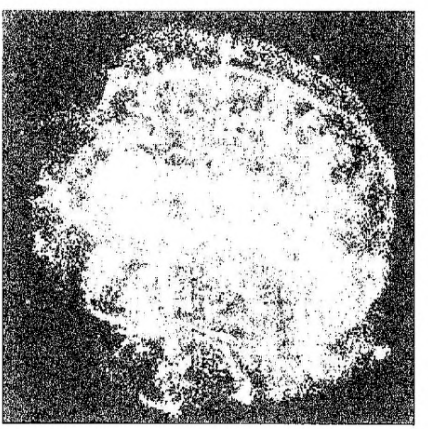
lálhatták" a központi fekete lyukat. Az utóbbi eset bizonyítása nem egyszerű, mivel a jelek szerint egy galaxis esetében is lehetnek aktív, „tápláló" és passzív, „éhező" időszakok a központi fekete lyuk szempontjából. A négy kutató az elsőként említett magyarázat mellett teszi le a voksát, vagyis szerintük mind az elliptikus, mind a spirális galaxisokra igaz lehet a fenti magyarázat. *(space.com 2001.11.05. – Kru)*

Hiány az M87 magjában

Az aktív galaxisok centrumában lévő fekete lyukak körüli akkréciós korong található. Az M87 óriás elliptikus galaxis is rendelkezik ilyen szerkezettel, ezúttal a korong forró belső részét övező alacsonyabb hőmérsékletű tóruszt próbálták megfigyelni a Hawaii-szigeteken lévő északi Gemini teleszkóppal. Eris Perlman (University of Maryland) és kollégái az infravörös tartományban vizsgálták a csillagváros belső részeit. Az elméleti előrejelzések ellenére a tórusznak azonban nyoma sem volt. Mindez meglepő jelenség, a Hubble Űrtávcső megfigyelései alapján ugyanis a centrumban három milliárd naptömegű fekete lyuk található, a körülötte található korong belső, forró tartományát pedig korábban már sikerült rögzíteni. Más aktív galaxisokhoz, azok központi fekete lyukaihoz, valamint anyagsugaraihoz viszonyítva az M87 tóruszának egyértelműen látszania kellett volna a felvételen. Az anyagkorong eszerint legalább ezerszer halványabb, mint azt várták. A jelenség oka egyelőre nem tisztázott. *(space.com 2001.10.30. – Kru)*

Oxigéntermelő szupernóvák

A galaxisok csillagközi anyagába elsősorban a nagy tömegű égitestek szupernóva-robbanása juttat oxigént. Az oxigén az élet és a csillagközi térben, valamint a bolygók belsejében zajló kémiai folyamat miatt egyaránt fontos, a tejútrendszerbeli eloszlása számos jelenségre hatással van. A G292.0+1.8 egy fiatal, oxigénben gazdag szupernóva-maradvány a Centaurus csillagkép irányában. A Chandra-röntgenhold segítségével a John P. Hughes (Rutgers University) vezette kutatócsoport a gázanyag elemeloszlását tanulmányozta, emellett azonosította a centrumban lévő neutroncsillagot is. Kiderült, hogy a 36 fényév átmérőjű, mintegy 1600 éves szupernóva-maradvány nagy mennyiségben tartalmaz oxigént, neont, magnéziumot, szilíciumot és ként. Ezek arányának és mennyiségének pontos meghatározása egyelőre még hátra van, a felfedezés azonban jelentős, ezzel ugyanis háromra emelkedett a galaxisunkban ismert, oxigénben gazdag szupernóva-maradványok száma. *(Spaceflight Now 2001. 10.24. – Kru)*



„Energiatermelő" fekete lyuk

Az MCG-6-30-15 egy szupernehéz fekete lyukkal rendelkező galaxis, amelyet az ESA XMM-Newton műholdjával a Jörn Wilms (Tübingeni Egyetem) vezette kutatócsoport tanulmányozott a röntgentartományban. A csoport a fekete lyuk közelében a fénysebesség felével keringő gázanyagot vizsgálta. A spektrumban azonosított vas sugárzásának jellemzői alapján az anyag igen közel lehet az

eseményhorizonthoz, és anomálisan nagy energiakibocsátása van. Erős sugárzását az elméleti modellek alapján az erős gravitációs tér és a befelé hullás folyamata egymagában nem tudja megmagyarázni. A többlet energiaforrás az a 25 éve feltételezett, de még nem igazolt folyamat lehet, amelynek keretében a fekete lyukból kiinduló mágneses erővonalak az objektum forgási energiáját részben átadják az akkréciós korong belső részén lévő anyagnak. *(space.com 2001.10.22. – Kru)*

Gömbhalmaz-hírek

A 47 Tucanae a Tejútrendszer egyik nagytömegű gömbhalmaza, Napunktól mintegy 16 ezer fényévre található. Az idős gömbhalmazok csillagai jelentős mennyiségű gázt kibocsátottak ki az idők során, azonban máig nem sikerült ennek a nyomára akadni. Egy nemzetközi kutatócsoport az ausztráliai 64 m-es Parkes-rádióteleszkóppal több mint 20 milliszekundumos pulzárt fedezett fel a halmaz belső területén. A megfigyelés során durva közelítéssel sikerült megbecsülni az adott pulzárok halmazon belüli helyzetét. Megállapították továbbá az adott égitest és a megfigyelő között elhelyezkedő gáz mennyiségét. Kiderült, hogy a halmaz távolabbi oldalán lévő pulzárok és közöttünk több gáz van, ami bizonyítja a gáz halmazon belüli helyzetét. *(Spaceflight Now 2001.10.21. – Kru)*

A gömbhalmazok keletkezésére kevés példát ismerünk. Az NGC 5253 egy törpegalaxis a Centaurus csillagkép irányában, 12 millió fényév távolságban. Jean Turner (UCLA) vezetésével a csillagvárosban lévő fiatal, gömbhalmazszerű csillagcsoportokat vizsgálták. A gömbhalmazok általában idős képződmények, bár néhány galaxisban napjainkban is keletkeznek. A fenti törpegalaxis legfeltűnőbb képződménye egy 6–10 fényév átmérőjű csillaghalmaz, amelyben nagyságrendileg egymillió fiatal égitest található, amelyek együttesen a Nap energiasugárzásának közel milliárdszorosát bocsátják ki. Az ilyen nagytömegű halmazok környezetüket is jelentősen befolyásolják, erős csillagszelük átrendezi a csillagközi anyag eloszlását. *(space.com 2001.06.05. – Kru)*

Furcsa filament

Peter R. McCullough (University of Illinois) és Robert Benjamin (University of Wisconsin) egy keskeny, 2,5 fok hosszú, maximum 5 ívperc széles gázfilamentet fedezett fel az Ursa Maior csillagkép irányában. A durván Y alakú szerkezet mintegy 300 fényéves távolságban helyezkedik el. A képződmény keletkezését tekintve leginkább a meteorok légköri ioncsatornájára emlékeztet, itt azonban a csillagközi anyagot ionizálta egy forró, elhaladó égitest – feltehetőleg egy fehér törpe. Az ilyen furcsa struktúrákat már a nyolcvanas években előre jelezték, de egészen máig egyet sem sikerült felfedezni. A képződményt először 1997 januárjában rögzítették, majd a későbbiekben további megfigyelések készültek. A további megfigyelések célja az ionizáló fehér törpe megtalálása, amely a felhőtől még nem juthatott messzire. *(Spaceflight Now 2001.10.18. – Kru)*

A napfoltok belsejében

Közismert, hogy a napfoltok párosával, ellentétes polaritással jelennek meg központi csillagunkon. Az elméleti szakembereknek komoly problémát jelentett, hogy megmagyarázzák, miként marad együtt egy-egy folt az egymással szomszédos, azonos polaritású mágneses erővonalak taszítása ellenére. Junwei Zhao, Alexander G. Kosovichev (Stanford University) valamint Thomas L. Duvall (NASA/Goddard Space Flight Center) a SOHO űrszonda Michelson Doppler-érzékelőjének megfigyelései alapján közel egy tucat foltnál készített részletes, háromdimenziós modellt a plazma áramlására. Az egyes zónákban mérhető

különböző hangterjedési sebesség alapján pedig a plazma hőmérsékletét is sikerült meghatározni. Az eredmények alapján a plazma a foltok közepe felé, ott pedig 1–2 km/s-os sebességgel a Nap belseje felé halad. A befelé irányuló áramlás tartja együtt az azonos polaritású mágneses erővonalakkal átszőtt anyagot. Az áramlás a folt alatt is bonyolult kölcsönhatásrendszert hoz létre, közel 5000 km mélyben a plazma szétáramlik – ez szállítja el az energia egy részét a Nap más területeire, és tartja a környezeténél alacsonyabb hőmérsékleten a foltot. Mindezek mellett természetesen egyéb hő-elszállító folyamatok is működhetnek. *(space.com 2001.11.06. – Kru)*

Kevesebb kisbolygó?

A Mars és a Jupiter közötti kisbolygóövben keringő égitestek számát nehéz megbecsülni. Minél kisebb objektumokat vizsgálunk, annál többet találunk. A korábbi statisztikák alapján 1 km-esnél nagyobb aszteroidából nagyságrendileg kétmillió keringhet a kisbolygóövben. Egy újabb felmérés, amely Žlejko Izević (Princeton University) vezetésével készült, a Sloan Digital Sky Survey adatait használta fel. Statisztikájuk alapján csak mintegy 700 ezer 1 km-nél nagyobb kisbolygó lehet a térségben. Ha az új eredményt a földközeli zónára extrapoláljuk, csökken a becsapódások valószínűsége. Korábban annak az esélyét, hogy a következő 100 évben egy legalább 1 km-es kisbolygó eltalálja bolygónkat 1:1500-ra tették, a fentiek alapján ez a szám 1:5000 körül lehet. *(space.com 2001.11.08. – Kru)*

Az Europa jégpáncélja

Elizabeth P. Turtle és Elizabetta Pierazzo (Univerity of Arizona) az Europa jupiterhold kráterеinek morfológiáját tanulmányozták a jégréteg vastagságának megbecslése céljából. A kráterek központi csúcsait az aljzat megemelkedett és kiemelt helyzetben maradt kőzetei alkotják. Az Europa esetében ilyen kiemelkedések keletkezésének, fennmaradásának a jégkéreg vastagsága szab határt, amely alatt folyékony víz található. Számítógépes modellezéssel a vizsgált kráterekнél a jégkéreg minimális vastagságára 3–4 km-t kaptak. A pontos vastagság megbecslése azért is problémás, mert nem csak helyről helyre, de időben is változhat. Egyes elméletek szerint az árapályfűtés és különböző belső visszacsatolási folyamatok révén változik az Europa belső hőkisugárzása. Ezzel párhuzamosan változik a jégkéreg vastagsága is, így elképzelhető, hogy a felszínen látható szerkezetek nem egyforma vastagságú jégpáncélon keletkeztek. *(space.com 2001.11.13. – Kru)*

Napszélnyomok a Holdon

Az Apollo holdexpedíciók kőzetmintái a mai napig szolgálnak új eredményekkel. Kunihiko Nishiizumi (University of California, Berkeley) and Marc W. Caffee (Lawrence Livermore National Laboratory) az Apollo–17 által begyűjtött felszínközeli minta egy részét vizsgálták újra. A vizsgálat során a felszín alatt 1 cm és 25 cm mélyről származó anyagot elemezték. A laborvizsgálatok során berillium, alumínium és klór izotópokat vontak ki a regolitból. A Be-10 egy instabil, 1,5 millió éves felezési idejű izotóp, amely 15%-kal nagyobb gyakoriságban volt jelent a felszínhez közelebb, mint nagyobb mélységekben. Mindez arra utal, hogy az anyag a napszélből származott. Az elméleti modellek alapján a Be-10 a Nap felszínéhez közel keletkezik nagyenergiájú protonok segítségével szén, oxigén- és nitrogénatommagokból. Holdbéli előfordulása arra utal, hogy a Be-10-nek legfeljebb kis része jut a Nap belsejébe (ahol aztán lebomlik), nagy része a felszínhez közel keletkezik, és a napszéllel együtt el is hagyja csillagunkat. *(Sky and Tel. 2001/10 – Kru)*

CCD technika

Digitális asztrofotózás I.

A bolygók és a Hold fényképezése

A digitális asztrofotózás hazánkban még szinte teljesen ismeretlen fogalom az amatőrcsillagászok körében, pedig jóval nagyobb figyelmet érdemelne. Ezt a technikát külföldön már előszeretettel használják, hiszen az eredmények néhány területen megközelítik, ill. elérik az „igazi" csillagászati CCD-kamerákkal kapott képminőséget. A digitális kamerák ára elég borsos (bár az utóbbi időben jelentősen csökkent); habár nem csillagászati célokra készülnek, ennek ellenére érdemes velük foglalkoznunk.

Először is nézzünk néhány előnyt és hátrányt! A digitális gépek nemcsak asztrofotózásra jók, hanem bárhová magunkkal vihetjük őket, és eredeti rendeltetésük szerint használhatjuk. Olcsóbbak és könnyebben kezelhetők a CCD-kameráknál. Nem szükséges működésükhöz számítógép, a jó eredmények eléréséhez viszont egy kisebb televízióra van szükség. Az elkészült képeket a memóriakártyán tárolják, így elég a képeket észlelés után kényelmesen letöltenünk. Mivel egy lépésben színes képeket készítenek, nincs szükség külön színszűrő készletre. Sajnos a digitális kamerák expozíciós ideje igencsak rövid, bár az újabb modelleken akár 1 perces expozíciós időt is elérhetünk. Ennek ellenére ezek az eszközök nem kimondottan alkalmasak mély-ég felvételekre, bár meg lehet találni a módját annak, hogyan készíthetünk velük igazán szép mély-ég képeket. Itt a gömbhalmazok, nyílthalmazok, planetáris ködök fényesebb képviselői lehetnek a célpontjaink. Nagyobb kiterjedésű, vagy nagyon halvány objektumok fényképezésére alkalmatlanok, itt a CCD-kamerák nagy előnyben vannak. A legtöbbjük csak 3x8 bites, ami nagyon kevés, hiszen sok CCD-kamera képes 16 bitre is. A chipek többnyire rossz minőségben rögzítenek kék színben.

A digitális fényképezőgépek leginkább a Hold- és bolygófényképezés területén teljesítenek jól, valamint a nem túl szoros kettősök rögzítésében. Természetesen ezen objektumok rögzítése sem olyan könnyű!

Mi egy Nikon Coolpix 950 digitális fényképezőgépet használunk. A kamera a félprofi kategóriába tartozik, léteznek ettől olcsóbb, ám teljesen automatizált és drágább, esetenként tükörreflexes profi gépek is. Sajnálatos gyakorlat, hogy a manuális beállítási lehetőségeket is tartalmazó gépek a magasabb árkategóriába tartoznak. Asztrofotózáshoz viszont szinte teljesen használhatatlanok azok a gépek, amelyek csak automata funkciót kínálnak. Sajnos az olcsóbb árfekvésű gépek optikája sem elégíti ki az asztrofotós igényeket.

A CCD-chip 2,11 megapixeles, mérete 12,7 mm, hűtés-temperálás nélküli, RGB szűrőkkel integrált. Képes 640x480, 1024x768 és 1600x1200-as felbontásban rögzíteni, ezeken belül háromféle tömörítéssel (basic, normal, fine). A képformátum JPEG vagy

tömörítetlen TIFF (csak 1600x1200 felbontásban), ám ez utóbbi esetén csak minimális számú kép fér a memóriakártyára. A tartozék kártya Compact Flash 8Mb-os, ami 128 Mb-ig bővíthető.

Az LCD monitor 5 cm-es színes TFT (130 000 pixel), csillagászati alkalmazás esetén a monitoron látott kép nem igazán mérvadó, inkább csak arra jó, hogy az esetlegesen túl halványra, világosra vagy elmosódottra sikerült képet észrevegyük.

Az objektív 3x Zoom-Nikkor, f= 7–21 mm (38–115 mm), F 2,6–4, makro pozícióval, 9 üveglencse található benne 7 csoportban, amelyet aszférikus lencsével is elláttak. A maximális digitális zoom 2,5x.

Az élességállítás automatikusan és manuálisan is elvégezhető, az utóbbi 10 lépésben 10 cm-től végtelenig. Az expozíciós időt 1/500 és 8 másodperc között állíthatjuk be.

Az érzékenységi fokozatok közül a fotófilmnek megfelelő ISO 80/ISO 100 ±1 ±2 választható.

Az önkioldó elektronikus, 3 vagy 10 másodperc késleltetésre képes. A fényképezőgépen található digitális (esetünkben soros, az újabb modelleken szinte kizárólag USB) és analóg (video) kimenet is. Az áramellátást 4 db ceruzaelem végzi, de nagyon ajánljuk mindenkinek minimum 8 db ceruza akku beszerzését. Sajnos a gép fogyasztása igen nagy, egy éjszaka akár két-három alkalommal is elemet kell benne cserélni. Legjobb megoldás talán a 220 V-os adapter, amely opcionálisan választható. A kamera méretei 143x76,5x36,5 mm, súlya 350 g elemek nélkül. A most leírt alapvető és talán az amatőrcsillagászok számára legfontosabb technikai adatokon kívül még több tucatnyit fel lehetne sorolni és a kamera rengeteg opcióval rendelkezik, ám mindet ismertetni szinte lehetetlen!

Minden esetben afokális módszerrel dolgozunk (mivel az objektív erről a gépről nem szerelhető le), azaz az okulár mögé téve fényképezzük a benne látott képet. Eleinte ezt kézből végeztük, a képek azonban igen gyengére sikeredtek, mivel nem sikerült eléggé nyugodtan tartani a gépet.

Minőségi képek készítéséhez elengedhetetlen a gép rögzítése! Ezt többféleképpen meg lehet oldani, legegyszerűbb az okulárhoz való rögzítés egy toldat segítségével, akárcsak az okulárprojekciónál.

Amint már említettük, nagyon ajánlatos egy kis vagy közepes méretű televízió használata, feltéve, hogy gépünket össze tudjuk kapcsolni vele, tehát rendelkeznie kell a készüléknek RCA bemenettel, vagy egy hullámtranszformátorra van szükségünk, ami a szabvány VHS jelből antenna bemenő jelet képez.

Szintén nagyon fontos, hogy távcsövünk rendelkezzék óragépes mechanikával. Ha mindez megvan, akkor elvileg elkezdődhet a komoly munka. Mi mindig a maximális (1600x1200) felbontásban és a lehető legkisebb tömörítésben (FINE) rögzítünk. A tömörítetlen TIFF formátummal készült képek nem voltak meggyőzőek. Kevés plusz információt tartalmaznak, ennek ellenére méretük óriási.

Mielőtt szó esne a címben szereplő objektumokról, fontos megemlíteni azt, hogy mi milyen távcsövet használunk. A képeink egy 250/4000-es Cassegrain-távcsővel készültek, amely egy G-40-es mechanikán van. A használt okulárok típusa Plössl és UO ortho volt. Az alábbi expozíciós idők mindegyike erre a távcsőre vonatkozik, így más átmérő esetén mindenkinek ki kell tapasztalnia a megfelelő beállításokat! Az asztrofotós szakirodalomban fellelhető értékek jó kiindulási alapot adnak erre vonatkozólag.

Elsőként szeretnénk pár szót ejteni a Holdról, mint az egyik legkönnyebben és legjobb eredménnyel fényképezhető objektumról. Természetesen ez volt az első célpontunk a Nikonnal, és az első, kézből készített fotók után igen elégedettek voltunk. Kis nagyításnál elhanyagolható volt a kéz remegése által okozott hiba, készült is a sok „teljes" holdkép 40–50x nagyítás között.

Egy idő után elkeserítő volt, hogy nem tudtunk 100x-os nagyítás felett normális képet csinálni. Ekkor elhatároztuk, hogy készítünk egy rögzítőtoldatot a géphez. A toldat el is készült, ám ezután újabb problémák következtek. A képek továbbra is életlenek maradtak, a nem kellően pontos fókuszálás miatt. Eleinte szemhez állítottunk élességet, majd a gép élességét végtelenre véve fényképeztünk. Rá kellett jönnünk, hogy ez nem jó módszer. Később az LCD monitoron próbáltuk megtalálni a helyes élességet, de ez sem vezetett eredményre.

Mára kialakult az a módszer, amit sikerrel tudunk használni bármely objektum esetében. Minden észlelésnél magunkkal viszünk egy közepes méretű TV-t, amely rendelkezik RCA-bemenettel, így a kamerát a tartozék kábel segítségével csatlakoztatni tudjuk a televízióhoz. Ezután a gép felkerül a távcsőre, majd az élességállítás az LCD monitornál jóval nagyobb felbontású képernyőn történik. Ehhez a kamera élességét végtelenre (Infinity) kell állítani! Égi kísérőnk esetében érdemes a képernyőt kissé sötétebbre venni, így az egészen finom részletek is láthatóvá válnak. Ezután célravezető egy nagyon halvány árnyat kinézni magunknak, és ezen élesíteni.

Ha a mechanika rendelkezik elektromos finommozgatással, és viszünk magunkkal videót, akkor felvehetjük videoszalagra is, amint végigmegyünk a Holdon, így akár oktatási célokra is használhatjuk a „mozit", vagy csak egyszerűen megmutathatjuk ismerőseinknek. A képek készítésénél maradva nagyon fontos a jó expozíciós idő megválasztása!

Ez alapvetően a nagyítás mértékétől függ, bár a Hold esetében vannak jól bevált értékek. A gépet mindig ISO 80-as érzékenységre állítva használjuk, kivéve mély-ég objektumok esetében. 100x-os nagyítás alatt 1/30–1/60 másodperces, 100–300x-os nagyítás esetében 1/30–1/15 másodperces expozíciókat használunk a Holdra. Ha egyik sem tűnik megfelelőnek, eredményes lehet kontraszt vagy fényesség hozzáadása a képekhez, amit a fényképezőgép menüjében tudunk beállítani rögzítés előtt! Lényeges az elektronikus önkioldó szerepe is! Mivel a gép exponáló gombjának lenyomásával remegést idézünk elő, használnunk kell a késleltetést, hogy az expozíció pillanatában már ne mozogjon semmi. Nagyon stabil állványok, távcsövek esetében elég a 3 másodperc, azonban sokszor szükség van 10 másodpercre is ahhoz, hogy teljesen lecsillapodjon a vibrálás.

A légkör sokban befolyásolja a képminőséget, ha jó a seeing, hihetetlen részleteket tudunk rögzíteni!

Az egyik fő probléma az afokális módszer esetében a vignettálás, ám ezt könnyen elkerülhetjük. Először is próbáljuk meg a kamera és az okulár lencséjét minél közelebb helyezni egymáshoz! A mi esetünkben ez a távolság körülbelül 8–10 mm. A maximális 3x-os optikai zoomot használjuk. Ezzel egyrészt megakadályozzuk a vignettálást, másrészt lényegesen megnöveljük a nagyítást, ezzel együtt a képen látható részletek számát a képminőség romlása nélkül. A későbbi feldolgozások könnyítése érdekében nagyon fontos, hogy mindig azonos mértékű zoomolást alkalmazzunk egy-egy objektum esetében. Sajnos a digitális zoom számunkra teljesen használhatatlan. Nem ad több információt és a minőséget is rontja.

A bolygók fényképezése is hasonlóan történik, ám vannak eltérések. Az élesítés jóval nehézkesebb, mint más objektumok esetében; minden bolygónak megvan a maga élesítési eljárása.

A Holdhoz hasonlóan, a gép élességét végtelenre véve, 3x-os optikai zoomot használva történik a fókuszálás. A Jupiter esetében támpontot nyújthatnak a holdjai, vagy a sávok, így ezzel a bolygóval van a legkevesebb probléma. A Szaturnusz egy fokkal nehezebb eset. Itt a Cassini-rés az, amin megfelelően tudunk élesíteni. Ha határozottan körben látjuk a gyűrűn, akkor jó az élesség. Érdemes még a bolygó gyűrűre vetett árnyékát is figyelni! A Vénuszon általában nincsenek részletek, amelyek nagyon pontos fókuszálást igényelnek, de itt is ugyanolyan fontos az élesítés, ha jó képet akarunk készíteni. Célravezető lehet a képernyőt fekete-fehérre állítani, és a fényerőből is visszavenni. A legnehezebb dolgunk eddig a Marssal volt. Alacsony deklinációja miatt igen keveset foglalkoztunk vele. Mindenesetre ez is igen fényes objektum, így a Vénuszhoz hasonlóan élesítettük, az állandó légköri mozgás miatt igen kevés eredménnyel. Az expozíciós idők is igen változóak. Legtöbbször 235-320x-os nagyítással dolgozunk, mert a képre még nincs akkora hatással a légkör mozgása, és a részletesség is megfelelő, de ha a seeing jó, akár a 400–500x-os nagyítást is meg lehet próbálni.

A következő értékek a 235x–320x nagyításra vonatkoznak, ezt a nagyítást egy 17 mm-es Plössl és egy 12,5 mm-es UO Ortho okulárral érjük el.

Jupiter	1/15–1/8 másodperc
Szaturnusz	1/4–1/2 másodperc
Vénusz	1/250–1/125 másodperc
Mars	1/30–1/15 másodperc

A jó kép készítéséhez több kép (frame) összeadása szükséges. Sajnos a két legkedveltebb bolygónak, a Jupiternek és Szaturnusznak igen gyors a tengelyforgása, így csak egy bizonyos idő-intervallumon belül tudunk frame-eket összeadni, utána a bolygó forgása miatt a részletek elmosódnak. Ez a mi esetünkben körülbelül 3 perc, bár pontos számítást nem végeztünk.

Minél több frame-et adunk össze, annál jobb képet kapunk, legalábbis elvileg. Most elérkeztünk a bolygófényképezés egyik legnagyobb buktatójához, ami a digitális fényképezőgéppel rendelkezőknek is nagy fejtörést okoz, nemcsak a CCD-kamerával dolgozóknak.

A cél 3 percen belül minél több kép készítése. Mivel a gép színes képet készít, nem kell a színszűrőkkel babrálnunk, ám így is legalább olyan nehéz, ha nem nehezebb dolgunk van, mint a CCD-kamerával dolgozóknak. A 10 másodperces késleltetés túl sok, használatával legjobb esetben is mindössze 6–8 frame készíthető. Ez azért van, mert a képek készítése között mindig újra be kell állítani az elektronikus késleltetést, ami értékes másodpercektől foszt meg minket, valamint a képeket a gép 4–5 másodperc alatt tárolja el. Így az egyes képek között eltelt idő 20–25 másodperc.

Sajnos az elkészült frame-eknek csak kis hányada használható. A 3 másodperces késleltetés sem segít túl sokat. Bár 10–12 frame-et is tudunk készíteni, a 3 másodperc sokszor túl kevés, így a kezünk által okozott remegés meglátszik a képen. Szerencsére erre is van megoldás, a manuális önkioldó! Ennek segítségével akár 5 másodpercenként csinálhatunk egy felvételt, azaz 36 darab frame-et készíthetünk 3 percen belül, ami nagyságrendekkel jobb képet eredményez. Használata esetén nem kell minden felvétel után a géphez nyúlni, elég mindent egyszer beállítani. Ha Continuous módba állítjuk a gépet, ez a szám 60–80 képig fokozható!

A majdani képek minőségét az esti munka alapozza meg, de nagyon fontos a képfeldolgozás is. Általánosságban elmondható, hogy a képfeldolgozás csodákra képes, viszont tökéletesen alkalmas egy jó felvétel használhatatlanná tételére is. Az utóbbi a könnyebb. Cél lehet a képfeldolgozás során a vizuális látványt legjobban megközelítő kép előcsalogatása a nyersképekből, vagy az élesség, esetleg a színkontraszt növelése. Sajnos a három elv egymással ellentétes. Valamely elv előtérbe helyezése csak a másik kettő rontásával lehetséges. Ezekre mind külön lépések, eljárások vannak, azonban alapvetően nem térnek el egymástól, csak a sorrend és az alkalmazott képmanipuláció erőssége más. Mi a vizuális látványt megcélzó feldolgozást használjuk, így a következő sorok erről szólnak. Ehhez az AstroArt nevű szoftvert használjuk, amely eddig minden kritériumnak megfelelt.

A holdfelvételek esetében viszonylag egyszerű dolgunk van. Mivel a légköri mozgás miatt a kráterek és a részletek helyzete, részletessége képenként változó, csak a legritkább esetben jöhet szóba több kép összeadása. Először ki szoktuk választani a legjobbnak ítélt frame-et, és kizárólag azzal dolgozunk. A frame-et megnyitjuk az AstroArt-tal fekete-fehérben, majd feldolgozzuk.

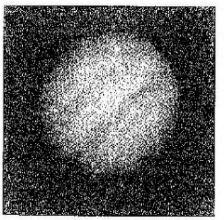
Az 1600x1200-as képméretű frame-en először zajcsökkentő FFT Low Pass filtert használunk. Ezután a képméretet 800x600-ra csökkentjük, ez lesz a végleges nagyság. A holdkép élesítéséhez első lépésként az Unsharp Masking, vagy az FFT High Pass filter eljárások valamelyikét használjuk. Ezután egy újabb zajcsökkentés következik a Low Pass filter segítségével, vagy egy 4-es erősségű Average. Ha a kép még bírja a további élesítést, akkor már csak az FFT High Pass filtert használjuk, kis erősséggel.

Végül az igazán finom részleteket a Richardson–Lucy szűrővel emeljük ki. Ha elég jó a nyersképünk minősége, az első élesítéskor is a Richardson–Lucy-t használjuk az életlen maszkolás vagy FFT High Pass filter helyett.

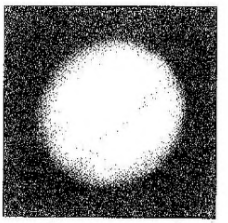
Lényegében ezzel kész a végleges képünk, de csak fekete-fehér változatban. A színes kép elkészítéséhez nincs más dolgunk, mint megnyitni az eredeti képet az Import\JPEG color menüponttal. Az így megnyitott kép három színre (RGB) bomlik. Legtöbbször ezeket a képeket nem dolgozzuk fel, csak 800x600-as méretűre csökkentjük őket.

Ezután a Trichromy, LRGB menüpontot használjuk, hogy összeállítsuk a színes képet. A feldolgozott fekete-fehér képünk kerül az L ablakba, a többi a saját színcsatornájának megfelelő helyre. A Preview parancsra kattintva megtekinthetjük a színes képet. Ha elégedetlenek vagyunk vele, akkor az RGB képeket is feldolgozhatjuk külön-külön, arra azonban ügyeljünk, hogy mindegyiken ugyanazokat az eljárásokat alkalmazzuk, különben a színegyensúlyt könnyen felboríthatjuk!

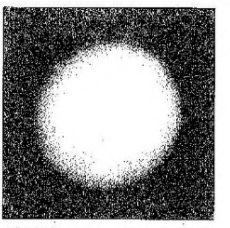
A bolygók feldolgozása valamivel bonyolultabb feladat. Először kiválasztjuk az általunk legjobbnak ítélt felvételeket. Minél több frame-et adunk össze, annál dinamikusabb képet kapunk. Ügyeljünk arra, hogy ne legyen nagy minőségi különbség az összeadandó képek között, mert egy gyengébb frame elmoshatja a jobb minőségű finom részleteit! Az összeadás előtt a képeket az Adobe Photoshop nevű programmal kivágjuk. Mivel az 1600x1200-as képen a bolygókorong csak kis helyet tölt ki, egy kisebb képkeretet hozunk létre a File\New menüponttal, majd áthúzzuk az eredeti képet ebbe a keretbe úgy, hogy a bolygó korongja középre kerüljön, és lehetőleg kitöltse a rendelkezésre álló helyet. Természetesen a kivágásnak több módja is van, ez csak egy a sok közül. Ezután a képeket elmentjük, majd az AstroArt-tal dolgozzuk fel őket.



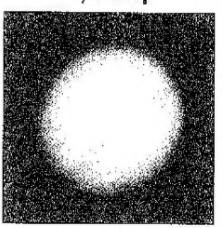
Nyersképe



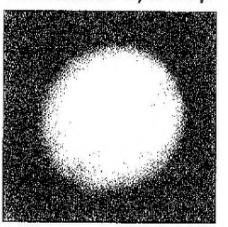
Luminance nyersképe



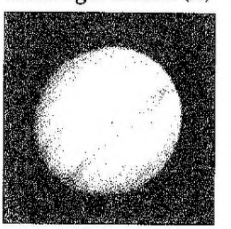
Elsődleges maszk (A)



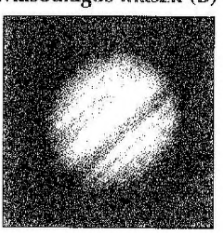
Másodlagos maszk (B)



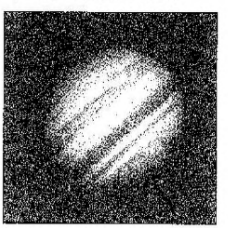
Első maszkolás



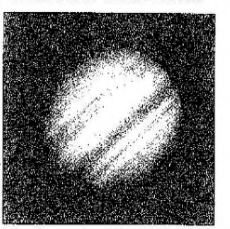
Második maszkolás



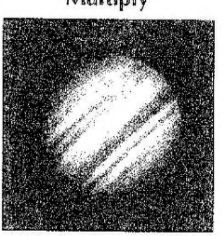
Multiply



Harmadik maszkolás

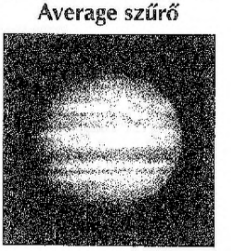


Average szűrő

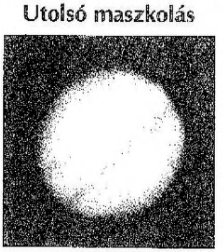


Utolsó maszkolás

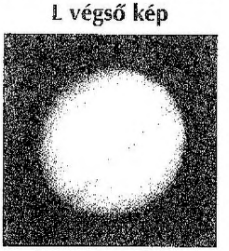
L végső kép



Kész LRGB kép



B csatorna képe



G csatorna képe

R csatorna képe

Itt szintén az LRGB technikát használjuk. A képeket színekre bontva elmentjük, majd a Preprocessing menüpont segítségével összeadjuk őket. A kép alapját megadó L csatornát az eredeti képek fekete-fehér változatában történő összeadása után feldolgozzuk. Ezt a részben az AstroArt honlapján leírt L.U.M. (Linked Unsharp Masking) bolygófeldolgozó módszerrel, részben saját tapasztalatok alapján végezzük. Nézzük tehát, mit is takar ez az eljárás:

1. Először nyissuk meg az L képünket, majd duplikáljuk! A keletkező kép („A") lesz az elsődleges maszkunk.

2. Alkalmazzuk rá a Filters menüből a Low Pass\Gauss-szűrőt, a Sigma értéket állítsuk 3-ra!

3. Duplikáljuk az „A" képet a Gauss-életlenítés után, a keletkezett kép („B") lesz a másodlagos maszkunk! Erre a maszkra is alkamazzuk a 2-es pontban leírtakat!

4. Most következik az első életlen maszkolás. Az Arithmetic/Merge parancsot alkalmazzuk az L képre! Megjelenik egy ablak, ahol válasszuk ki az „A" képet! A megjelenő Merge ablakban az L háromszorosából vonjuk ki (Subtract) az elsődleges maszkunk („A") kétszeresét!

5. Ismételjük meg a 4-es pontban leírtakat, de most az „A" elsődleges maszkból vonjuk ki a „B" másodlagos maszkot!

6. Ismételjük meg a 4-es pontban leírtakat, azaz az eredeti L képből vonjuk ki az „A" képet!

7. Ismét a Merge ablakot használjuk, most az L kép kétszeresét szorozzuk (Multiply) a „B" képpel (annak egyszeresével)! Az L kép úgy néz ki, mintha „beégett" volna, állítsuk vissza az eredeti vizuális értékeket!

8. Ez az utolsó lépés, amellyel még jobban kiemelhetjük a finom részleteket! Az L képünket duplikáljuk, majd életlenítsük Gauss-szűrővel, a Sigma érték 4 legyen! Ezután az L kép kétszereséből vonjuk ki az életlenített L kép egyszeresét!

Az L.U.M. igen könnyen alkalmazható több lépcsős életlen maszkolás, aki rendelkezik az AstroArt nevű programmal, mindenképpen próbálja ki!

Az eljárás végeztével még nem fejeztük be a feldolgozást, de most már csak az L képpel dolgozunk, a többire nincs szükség. A most következő lépések már nem az L.U.M. további lépései! Először egy 4-es erősségű Average-et használunk, amelyet a Filters menüből lehet kiválasztani. Ezután egy Unsharp masking következik, a Sigma értéket 2,0–2,5 közé, a Coefficient értéket 1,0–1,5 közé állítjuk. Legvégül egy gyenge vagy közepes erejű FFT Low Pass filtert használunk.

Következhet az LRGB technikával a színes kép összeállítása, amely a holdképek feldolgozásánál említett módon történik.

Az általunk használt feldolgozási technikákon kívül rengeteg más is létezik, érdemes több dolgot is kipróbálni, hogy eljussunk a kívánt eredményhez.

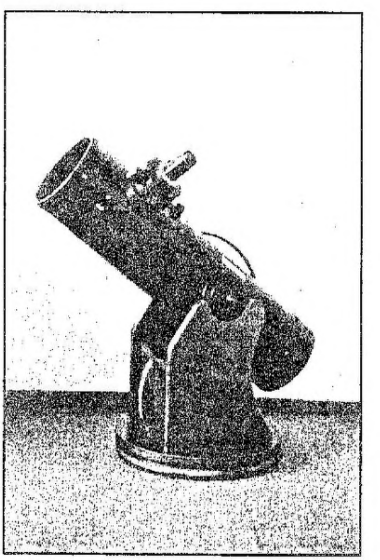
Remélem, ez a cikk sokakban kedvet ébresztett a csillagászati képrögzítés hazánkban még csak kibontakozó ágazata iránt, és segítséget nyújt a kezdeti nehézségek leküzdéséhez. Remélhetőleg hazánkban is kialakul egy digitális fotózással foglalkozó amatőrcsillagász réteg.

KISS GÁBOR

Szerzőnk digitális asztrofotóit a képmellékletben, ill. a hátsó belső borítón mutatjuk be. – A szerk.

Egy 150/600-as RFT

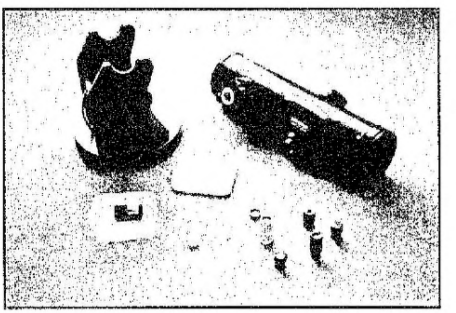
Legelső, komolynak mondható tubusom egy 150/740-es, saját készítésű Newton-távcső volt, Réti- féle parallaktikus állvánnyal. Optikailag meg voltam elégedve vele, és a kézi állíthatósággal sem volt semmi problémám. Amolyan igazi vizuális tubus volt, könnyen észleltem vele. Egyedüli hátránya a nehézkes hordozhatóság (25 kg) és az összeszerelés időtartama volt. Ha rendszeresen akartam vele észlelni, akkor kint kellett hagynom a kertben (Kaposvár szélén lévő észlelőbázisomon). Ha el szerettem volna vinni máshova észlelni, például táborokba, bemutatókra, akkor ahhoz autó kellett. Törtem a fejemet, hogy mi lenne a legjobb megoldás, és úgy döntöttem, hogy építek egy másik tubust, a régit pedig eladom.



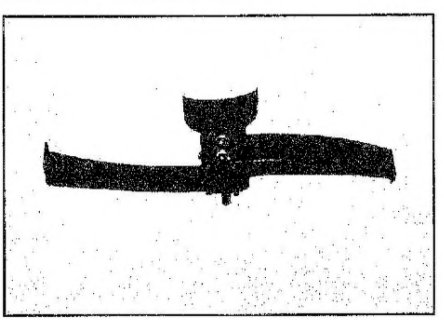
Az új tubus paramétereinek megválasztásában elsődlegesen a hordozhatóság és a viszonylag kis nagyítás elérése volt a célom. Ezért a 150/600-as méret mellett döntöttem. Mivel előző tubusommal több mint 2 évig folyamatosan észleltem, tisztában voltam vele, hogy mit tud egy jó 15 centis tükör. Meglehetősen mélyeges beállítottságú vagyok, ezért a kiterjedtebb halmazokat, diffúz ködöket is szerettem volna látni. Az f/4-es nyílásviszonyból törvényszerűen következik a nagy (30%-os) központi kitakarás. De ez számomra nem okozott problémát, mert tudtam, hogy jó optikával, precíz szereléssel a leképezés teljesen korrekt lesz. Ez így is lett!

2001. február végére elkészült az új távcsövem. Az új Newton építéséhez szinte kizárólag jó minőségű alumíniumot használtam fel. A cső 1,5 mm vastag alumínium- lemezből készült, hegesztéssel. Teljesen szabályos kör keresztmetszetű lett, és a hegesztési varratok eldolgozása után, a festést követően semmilyen illesztési hézag nem látható. A tubus festése némi problémát szokott jelenteni az amatőr építők körében. Én a szinterezést választottam, akárcsak a gyári tubusoknál. A magas hőfokon ráégetett festék 180 Celsius fokig hő- és vegyszerálló. A kihuzatnál a Crayford-rendszert választottam, aminél két, 120°-ra elhelyezett csapágypár vezeti meg az acéltengellyel mozgatott okulárkihuzatot. Hatalmas előnye ennek a megoldásnak, hogy abszolút kotyogásmentes. Erre a kihuzatra a CCD-kamerafejet és gyakorlatilag az összes szabványos méretű okulárt

csatlakoztatni lehet. Egy 31,7-es alumínium adaptert szereltem belc, ami könnyedén bármikor kivehető, mindössze egy csavarrögzítés feloldásával. A segédtükörtartó megszerelésénél nem a szokványos négyágú tartómegoldást alkalmaztam, hanem kétkarú íves tartólábakat szereltem be.



Az íves tartószerkezet nem terjedt el hazánkban, sőt, külföldön sem igen. Úgy tűnik, hogy félnek az új, vagy inkább más megoldások alkalmazásától. Pedig igazán nem kellene! A tartókarok ívének mértékétől, rögzítésének módjától és a tartólábak vastagságától függ a leképezés hatékonysága, előnye/hátránya. A hátránya a rendszernek az lehet, ha rossz mértékű ívet építünk be, pláne ha még pontatlanok is vagyunk a szerelésnél. Ha ugyanis az íves láb lapját nem az optikai tengellyel párhuzamosan szereljük, akkor a félrecsúszás következménye az lesz, hogy a főtükörre vetülő takart rész akár 5–6 mm-es is lehet. Ez a leképezésben súlyos gondot okozhat. Helyes szerelés esetén azonban, az eredmény nem marad el: a fényesebb csillagoknál nem jelentkezik a jól megszokott négyágú diffrakciós tüske. Ugyanilyen megoldást alkalmaztam egy 305/1525-ös Newtonnál is, és a tesztelésnél igencsak örültünk a látványnak, mert nem volt zavaró a látómezőt négyfelé szelő fénycsík. Halvány objektumok és kettősök megfigyelésénél ez fontos tényező lehet.



A tubus belsejét speciális, fekete színű festékkel fújtam be, ami száradás után homokfúvott felületet képez. Ennek következtében a tubus belső faláról nem verődik vissza szórt fény.

A tesztelés bizonyította ennek a megoldásnak a létjogosultságát. A 30%-os központi kitakarás ellenére a leképezés kontrasztja jó volt. A 600 mm-es fókusz ellenére a Hold felszíne Barlow-kétszerezővel 120–190x-es nagyításnál is teljesen éles maradt, a finom dómok, kacskaringós rianások, hegyláncok csodálatosak voltak. A Jupiter láthatósága az észleléskor már nem volt az igazi, de ettől függetlenül a Nagy Vörös Folt és a zónák látványa egy ilyen „kicsi" távcsővel is teljesen megnyugtató élmény volt. A Marsot is sikerült megnéznem négyszeres fókusznyújtás mellett, 240x-es nagyítással jól látszottak a Mars felszíni részletei és a pólussapka.

A galaxisok közül kiemelném az M51-et és az M104-et, valamint az M81–82 galaxis párost. Az M51 jó égnél karokkal jött, és benne a finom csomók is láthatóak voltak. A Sombrero (M104) porsávja nagyon tetszett 60x-os és 95x-ös nagyításnál. Jól elkülöníthető volt, amint kettészeli az éléről látszó csillagvárost a sötét sáv és a kidudorodó galaxisközpont is érdekes látványt nyújtott. A Szivar-galaxis (M82) belső fodrozódása

önmagáért beszélt, az M81 óriási felülettel rendelkezett, nagy, csillagszerű maggal, a galaxis elég nagy részt hasított ki az 1°20'-es látómezőből 38x-os nagyításnál.

Az Orion-köd és a Fátyol-köd nagy kiterjedése meglehetősen kellemes látványt nyújtott. A gömbhalmazok közül a jól ismert M13 és M92 teljesen bontott volt. Az M57 szokás szerint füstkarika formáját hozta. Az M11 és a Tejút nyílthalmazai tele tűszúrásnyi csillagokkal és jól látható részletekkel – de minderről nagyon sokat lehetne még írni.

A változócsillagok megfigyelésénél jó érzés az észlelés közben, hogy nem egy szűk látómezővel kell dolgozni, hanem kényelmesen, majd' 3 fokos területen keresgélhetünk összehasonlítókat.

A távcsőre nem szereltem keresőt, mert anélkül is gyorsan és pontosan lehet megtalálni a keresett objektumot.

A zsámoly teflonpárnákon csúszik egy műanyag körlapon, így mozgatása kisujjal történik, függőleges és vízszintes irányban is. Nagyobb nagyításoknál (100x-os felett) is pontosan és gyorsan követhető bármi, amit megtaláltunk. A tubus oldalán lévő forgópogácsák is alumíniumból készültek, csak ezért lett a tubus 5,8 kg. Ezek nélkül 3 kg körüli a tubus tömege. A tubusra és a forgózsámolyra is felszereltem egy fémfogantyút. Így a komplett távcső abszolút hordozható. Sokkal kényelmesebb a szállítása és a használhatósága is, mint a korábbi tubusomé.

Ezzel a távcsövemmel teljes mértékig meg vagyok elégedve, és nagyon sokszor használom, mindenféle szállítási és egyéb problémák felmerülése nélkül. Optimális paraméterei és jó optikai tulajdonságai miatt minden észlelési területen jól használható.

BOZSOKY JÁNOS

Apróhirdetések

ELADÓ 80/400-as Yulin-objektív, ára 9000 Ft. Cserébe érdekel 50 mm-es binokulár, 50–70 mm-es monokulár vagy egyéb hasznos holmi. *Tel.: (57) 420-424 v. 420-100*

TÁVCSŐMECHANIKÁK rövid határidővel Rétitől! *Tel: (20) 362-1665*

ELADÓ 1 db vadonatúj 10x50-es Tento binokulár 16 000 Ft-ért, 1 db 10x40-es Berkut binokulár 10 000 Ft-ért, 1 db 8x30-as Tento binokulár 10 000 Ft-ért, 1 db eredeti Zeiss 4,5/250-es Astrokamera gyári fadobozában, összes tartozékával. A kamera 6x6, 6x9, vagy 9x12-es negatívra dolgozik, és az egész képméretet garantálan kirajzolja! *Rózsa Ferenc 2600, Vác, Törökhegyi u. 8. Tel: (30) 202-955, e-mail: rozsika@mcse.hu*

ELADÓ OPTIKÁK

Minőségi tükörüveg ∅10–25 cm-ig
buborék-, feszültség-, sírmentes, referencia felhasználó: Schné Attila
Alumíniumozás ∅ 20 cm-ig 2875 Ft, 20–44 cm 8625 Ft, 44 cm felett 30 000 Ft
ELADÓ: 3/60x50 monokulár, keresőtávcső, segédtükörtartó, okulárkihuzat, 100/700 Newton-tubus, 50/540 Proxima-tubusban, 1 db okulárral, 305/1900-as Csatlós-Newton Dobsonon, 10/1000-es tükörobjektív, 5,6/500 Pentacon objektív, 160/1400 Newton-tubus Csatlós-tükörrel, 110/150 sík segédtükör.

Árkedvezmények, csere beszámítás, részletfizetés. (Szinte mindent átveszek!)

Molnár Imre
Tel.: (1) 208-4935 19^{h} után

Nap

Szeptemberben is igen magas volt a Nap aktivitása, negyven szabadszemes foltról érkezett észlelés (mdf: 1,9). A hónap végén szinte minden nap látni lehetett 2-3 szabadszemes foltot. Külön köszönet Hadházi Csabának a sok szép részletrajzért!

Észlelő	Észl.	Műszer
Bartha Lajos (Budapest)	18	5 L
Csörgits Gábor (Budapest)	2	11 T
Fritz Zoltán (Szombathely)	2	5 L
Hadházi Csaba (Hajdúhadház)	13	16 T
Keszthelyi Sándor (Pécs)	16	Sz
Keszthelyiné Sragner Márta (Pécs)	17	Sz
Kovács Károly (Kunszentmárton)	4	17 T
Kren, Gustav (Zágráb, HR)	20	13 L
Ravasz Bálint (Orosháza)	3	5 L
Vida Tibor (Pécs)	24	20x60 B
Észlelések száma:	119	
Észlelt napok száma:	23	
Foltcsoport MDF:	9,8	
Fáklyamező MDF:	4,6	

Rövidítések: AA= aktív terület, MDF= átlagos napi gyakoriság, PU= penumbra, U= umbra, CM= centrálmeridián.

1-jén egy visszatérő D típusú csoport van CM-en, -15°-on. Tőle nyugatra igen közel egy kisebb pórushalmaz helyezkedik el. 2-ára megszaporodnak körülötte a pórusok, és egy kisebb A típusú csoport is mutatkozik tőlük északra, mely 3-ára el is tűnik. 3-ára a két eredeti csoport is visszafejlődik, az egyik kis monopolárrá alakul, mely 4-én még látható, a másik 4-ére eltűnik.

1-én -20°-on egy C típusú AA is megfigyelhető volt a Ny-i peremnél. 4-én még észlelték, kiterjedt fáklyamező vette körül.

Ugyancsak 1-jén a CM-en +23°-on stabil monopolár volt látható, amely egyben visszatérő és szabadszemes folt is. 7-én nyugszik.

A K-i peremen két feltűnő fáklyamező jelenik meg elsején, másodikán már két foltcsoport is. -8°-on egy I, -18°-on pedig egy C. 7-ére megszaporodnak a csoportok, CM-en -18°-on egy D, -15°-on és -22°-on két D, -27° és -30° között pedig egy E típusú AA. A két D és E „emeletes" foltcsoportot alkot. 7-én egy újabb D típusú csoport kel -12°-on, amely 12-én van CM-en E típusúként. Az emeletes csoport 10-12-én halad át a CM-en. Az első csoport 13-án nyugszik, majd sorra a többi 18-áig. Csak a fáklyamezők láthatók utánuk. Az E típusú vezető foltja 78 ezer km átmérőjű volt. Az emeletes foltcsoportok együttes hossza 430 ezer km volt. Az északi féltekén 3-án két D típusú AA van a CM-en, +12°-on és +17°-on. Szabadszemes páros, 10-én nyugszik.

7-én egy A típusú csoport jelenik meg fáklyamezőben. 10-én vonul át a CM-en, +23°-on. 11-én C, 14-ére A típusúvá fejlődik vissza. 15-én elhal.

12-én kel egy pórushalmaz +10°-on, mely C-re fejlődik, és 17-én elhal. 12-én még egy D típusú csoport is kel -10°-on. 18-án egy B jelenik meg a D csoporttól délebbre, -30°-on, majd 19-ére eltűnik. 20-án a D típusú csoporttól kb. 10°-kal K-re egy B típusú halmaz látható 17-éig, majd 20-án újra feltűnik. 24-én mindkettő nyugszik.

18-a és 24-e között az É-i félgömbön 0° és +25° között 10 db AA halad át a CM-en, B, C, D, A, B, D, D, I, C, D típusúak. Ezekből 7 db nyugszik.

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

19-én kel egy óriás F típusú csoport nagy fáklyamezővel, –15° és –20° között. Mögötte 20-án kel –18°-on egy nagy monopolár, mely 26-án halad át a CM-en, ekkor 54 ezer km átmérőjű. Az F típusú csoport hossza kb. 130 ezer km, sok kis folt nagy közös PU-val, amely 22-ére feldarabolódik. 24–25-én van a CM-en; 1-jén és 2-án nyugszanak.

22-én kel +20°-on egy csoporthalmaz, melyből 27-ére már csak sok kisebb csoportot figyelhetünk meg a helyén. Közülük egy D típusú 29-én van CM-en +13°-on.

27-én egy D és egy monopolár látható –12°-on, a DK-i negyedben.

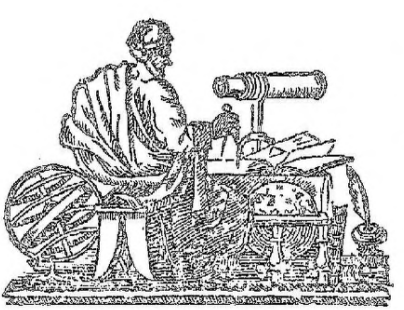
28-án kel egy A típusú csoport +5°-on, majd 29-én egy újabb AA kel az egyenlítő közelében. Csak 29-én látható egy pórushalmaz –27°-on, épp a CM-en.

ISKUM JÓZSEF–KRISTA LARISZA

Változás a rovat élén

Kérem a napészlelőket, hogy 2002. januári észleléseiket már Krista Lariszának küldjék, ugyanis ő veszi át a naprovat összeállítását és az észlelések feldolgozását (tehát a február elején esedékes beküldéskor már az új rovatvezetőnek kell továbbítani a beszámolókat). Címe: Krista Larisza, 1213 Budapest, Puli sétány 16,., I/6., e-mail: 02ckrl@apaczai.rulez.org

Minden észlelőnek nagyon köszönöm a kereken 25 éves együttműködést, melynek során észlelések ezreit küldték be, ezzel is elősegítve a hazai napészlelési kultúra fennmaradását. *(Iskum József)*



Minden kedves Olvasónknak kellemes karácsonyi ünnepeket és boldog új évet kívánunk!

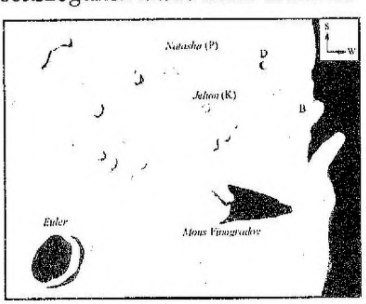
MCSE

Metszet Pálóczi Horváth Ádám „Leg-rövidebb nyári éjtszaka" c. művéből (Pozsony, 1791)

Hold

Mons Vinogradov
2001.07.30. 17:50 UT, Colong.= 33°6, 62/400 refraktor, S: 5, T: 3

200x: Vakító fehér szikláival és hatalmas árnyékával a Mons Vinogradov az egyik legfeltűnőbb terminátor-közeli objektum. A hegy két, egymástól árnyékos hasadékkal elváló sziklatömbje is többtagúnak látszik, de a gyenge légkör miatt ezek nem érzékelhetőek határozottan. A Mons Vinogradov árnyéka kb. kétszer hosszabb, mint a hegy legnagyobb átmérője. Aszimmetrikus alakja arra utal, hogy a hely északi része a magasabb. A közelben található a belső felületének árnyéka miatt sokszögűnek látszó Euler-kráter is.



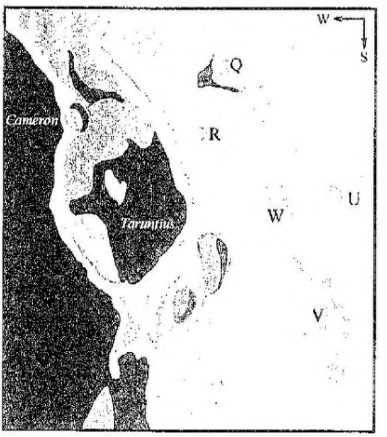
Észlelő	Észl.	Műszer
Balaton László (Solt)*	2	15 SC
Berkó Ernő (Ludányhalászi)	125	35,5 T
Boleska Gábor (Budapest)*	8	8 L, 7 L
Bozsoky János (Kaposvár)	2	15 T
Csörgits Gábor (Budapest)*	27	11,4 T
Ferenczi Béla (Dunaújváros)	15	18 T
Görgei Zoltán (Tamási)	2	9 L
Hollósy Tibor (Budapest)	1	15 C
Horváth Tibor (Hegyhátsál)	7	26 MC
Hudoba György (Székesfehérvár)*	8	8 L
Janek Balázs (Kaposvár)*	1	10x50 B
Kiss Fruzsina (Budapest)*	1	15 C
Kocsis Antal (Balatonkenese)	20	25 C
Kuris Zsuzsanna (Oroszlány)	3	11 T
Ladányi Tamás (Balatonfűzfő)	17	25 C
Mizser Attila (Budapest)	2	15 C
Nagy Zoltán Antal (Budapest)	4	15 C
Pete Gábor (Győr)*	3	15 L
Presits Péter (Budapest)	1	23,8 T
Réti Lajos (Győr)	32	17 T
Sárközi Tamás (Balatonfűzfő)*	1	15,5 T
Schné Attila (Nemesvámos)	2	17,2 Y
Tordai Tamás (Budapest)	4	15 C
Tuboly Vince (Hegyhátsál)	7	26 MC
Vingler Béla (Győrújfalu)	13	30 T

2001. április–október során 25 észlelő 308 megfigyelést végzett

A Mons Vinogradovtól D–DK-re több kisebb hegyfok látható, valamint kis intenzitás-különbséggel észlelhető itt több kisebb kráter: a Natasha (P), a Jehan (K) és a D jelű kráter. A B jelű a terminátor vonalának egy fényes beöblösödéseként jelenik meg. (*Csörgits Gábor*)

Taruntius
2001.06.24. 19:15–19:25 UT, Colong.= 314°34–314°42, 114/910 reflektor, S: 5, T: 4
202x: A Mare Fecunditatis északi határán található Taruntius-kráter mentén húzódik éppen a terminátor. A krátersánc már majdnem teljes egészében megvilágított, mindössze az északi részén van egy kis árnyékban maradt szakasz. A nagyméretű, sza-

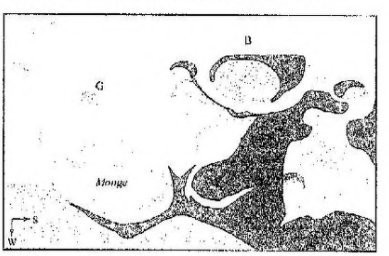
bálytalan alakú központi csúcs jól láthatóan éles kontraszttal tűnik elő környezetéből. A kráterbelsőnek közel 60%-a még teljes árnyékban van, többi része eltérő magassága és lejtése miatt más-más árnyalatúnak látszik. Feltűnő a magas központi csúcs által vetett hosszú árnyék, amely csaknem a nyugati kráterfal belsejéig ér el. A Taruntiushoz északkeletről kapcsolódó, kisméretű Cameron-kráter is jól észlelhető. Keleti kráterfala már csak belsejének kisebb részét árnyékolja teljesen. A Taruntiustól délre található B jelű kráter sáncának még csak egy része vált láthatóvá. Keletre nem nagy intenzitáseltéréssel észlelhetők az R, U, W és V jelű kráterek. Érdekes, hogy ebben a megvilágításban a Q-val jelölt kráternek inkább hegyfok jelleget ad magas DNy-i fala által vetett nagyméretű árnyéka. Innen az U jelű kráterig húzódó, igen enyhe kiemelkedés látszik, amit a Rükl-féle Mondatlas 37. lapja nem jelöl. (*Csörgits Gábor*)



Monge

2001.06.24. 19:35–19:50 UT, Colong.= 314°46–314°58, 114/910 reflektor, S: 5, T: 4

202x: A terminátor közelében látható kráteregyüttes legnagyobb tagja a Monge-kráter. Közelebb csik a terminátorhoz, mint a tőle DK-re található B jelű kráter, mégis csak utóbbi belsejének egy részét borítja teljes árnyék. Az ezek szerint igen sekély Monge belsejében inhomogenitásként több részlet is előtűnik, de a légköri nyugodtság nem elég jó ezek tanulmányozására. Legfeltűnőbb a DNy-i kráterbelső és a sánc szabálytalansága, ahol egy kiemelkedő alakzat fényesen válik el környezetétől. A közelben látható G jelű kráter sötét ovális foltként jelenik meg. A Mongétól egy kráterátmérőnyi távolságra, déli irányban egy íves hegyorom látható, amely maximális kontraszttal emelkedik a terminátor feketesége fölé. (*Csörgits Gábor*)



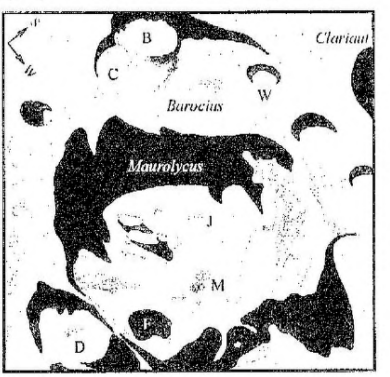
Faraday A, C, P

2001.03.31.18:20-18:40 UT, Colong.= 356°14–356°31, 150/600 reflektor, S: 7, T: 4-5

190x: Az objektumok a Maurolycus és a Stöffler között helyezkednek el, közvetlenül a terminátor mentén. A Faraday C és P közepe teljesen sötét. A C nagyjából kerek formájú, csipkés falú, míg a hozzá simuló P bab alakú. A P-től nyugatra még egy kisebb kráter látható, szintén sötét belső résszel. Ahol az A krátert az első napsugarak érik, az árnyék lófej alakúnak tűnik. Az A-tól nyugatra két kisebb csúcsot világít meg a napfény. (*Bozsoky János*)

Colombo
2001.05.26. 19:10-19:50 UT, Colong.= 319°93–320°27, 70/900 refraktor, S: 6, T: 3
200x: Feltűnő, nagyméretű krátercsoport a Mare Fecunditatis nyugati peremét övező Montes Pyrenaeusban. A Colombotól ÉNy-ra lévő A jelű kráter mintegy benyomja a fő kráter peremét. Az M jelű is feltűnő, árnyéka a Colombo peremétig tart. Tőle délre egy kis domb vagy hegycsoport található. A kráter pereme viszonylag lankás és alacsony lehet, mert ilyen megvilágításnál a terminátor közelében is rövid az árnyéka. Az árnyékok vége nem hegyes, hanem inkább legömbölyített, ellentétben a DNy-ra elhelyezkedő B jelűtől, melynek csak keleti fala feltűnő. Jól látszik a Colombo központi csúcsa, mely kettősnek tűnik. (*Boleska Gábor*)

Maurolycus
2001.04.29. 20:15–20:30 UT, Colong.= 350°80–350°92, 114/910 reflektor, S: 6, T: 3
202x: Már túlhaladta a terminátor, de így is látványos, hatalmas objektum. Érdekes a DNy-i fala, egy teraszhoz hasonlító képződményben folytatódik, ezért meglehetősen szabálytalan alakú. Belsejében a kettős központi csúcs a legfeltűnőbb, mellette még az F tűnik ki, de a J és az M kráterecskéket is nehézség nélkül lehet azonosítani. Az északi és déli krátersáncon látványosak az eltérő intenzitású területek különböző árnyalatai, a külső oldalon a többrétegű gyűrődések vonalai. A DNy-ról határoló sáncfal magasságát jól érzékelteti az általa vetett nagy kiterjedésű árnyék. A DNy-i irányban határoló Barociusban már kevesebb részlet látszik, inkább a benne található B és C mutat kontrasztos részleteket. Az északra lévő D keleti fala és ennek szabálytalan árnyéka érdemes említésre. (*Csörgits Gábor*)

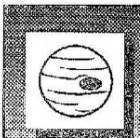


2001.05.29. 19:50–20:50 UT, Colong.= 356°95-357°46, 70/900 refraktor, S: 7, T: 3
100x: Hatalmas, feltűnő alakzat, igen tisztán látszanak részletei. Alakja elliptikus, a keleti fala igen markáns, széles és igen erősen fénylik, bár nyugatra vetett árnyéka nem hosszú. A fal ezen részét két részre osztja egy fennsíkszerű alakzat, érdekes, hogy ettől északra mintha fűrészfogas, hegyes árnyék látszana, délre lankás, simább az árnyék. A kettős központi csúcs közül a nyugati inkább egy szabálytalan alakú hegycsoport, a másik egy világos, kevésbé feltűnő alakzat. Látványos a kráter környezete is, sok részlettel, a délre húzódó hegylánc árnyékai szinte térhatásúak. (*Boleska Gábor*)

KOCSIS ANTAL

Holdtérkép az MCSE-től

Részletes, szépen kidolgozott cseh kiadású holdtérkép rendelhető meg az MCSE-től. Az Antonín Rükl által szerkesztett térkép 60 cm-es holdátmérőn több száz krátert és egyéb alakzatot tüntet fel. A cseh, német és angol nyelven mellékelt tájékoztató füzetben részletes kráterjegyzék is található. A térkép ára 1950 Ft, megrendelhető az MCSE-től, ill. megvásárolható a Polaris Csillagvizsgálóban, bemutatási időben.



Bolygók

Sávrajzok és mérések a Jupiteren

A decemberi és az ezt követő, további hónapokban a hosszú téli éjszakák lehetővé teszik, hogy a Jupiter teljes felszínét figyelemmel kísérjük, és alakzatainak változásait, mozgásait szalagrajzokon is ábrázoljuk. A megszállottságot igénylő, fárasztó munkánk gyümölcseként gazdag anyag birtokába juthatunk a Jupiter légkörének változásairól.

A centrálmeridián fogalma és értékének kiszámítása

Centrálmeridiánnak a bolygókorong északi és déli pólusait képzeletben összekötő egyenest hívjuk. Az erősen lapult Jupiter esetében ez nem más, mint ellipszis alakú korongjának kistengelye.

A Jupiter nem merev testként forog, hanem ún. differenciált rotációt végez. Ez azt jelenti, hogy a különböző szélességeken található sávok és zónák más-más idő alatt tesznek meg egy-egy teljes fordulatot. Az egyenlítő közelében gyorsabb ($9^h50^m30^s$), míg az ettől északabbra és délebbre található területeken lassabb ($9^h55^m40^s,6$) a periódus. Emiatt a bolygó forgását két rendszerrel szokás leírni. A 0° és ±10° planetografikus szélességek közötti területeket az I-es (System I , ide tartozik az EZ, az EB, valamint a SEBn és a NEBs), míg a ±10°– ±90° közöttieket, a II-es (System II) forgási rendszerben adjuk meg.

Az észlelés időpontjának megfelelő CM-k értékeit a legegyszerűbben az alábbi képletekkel számíthatjuk ki:

$$\lambda_I = CMI + 36^\circ,6(h+m/60) \quad (1.)$$

$$\lambda_{II} = CMII + 36^\circ,3(h+m/60) \quad (2.).$$

A $\lambda_{I,II}$ a CM keresett értéke megfigyelésünk időpontjában, míg a CM I,II értékeit a Csillagászati évkönyv centrálmeridián táblázataiból nézhetjük ki. Mivel ezek az adatok csak 0^h-ra vonatkoznak, ehhez kell hozzáadnunk az észlelésünk időpontjáig bekövetkezett elfordulás mértékét, ahol a 36°,6 a System I, míg a 36°,3 a System II rendszer egy óra alatt történő elmozdulása, melyeket szoroznunk kell megfigyelésünk időpontjával. A perceket jelen esetben tized órákban kell megadnunk (m/60).

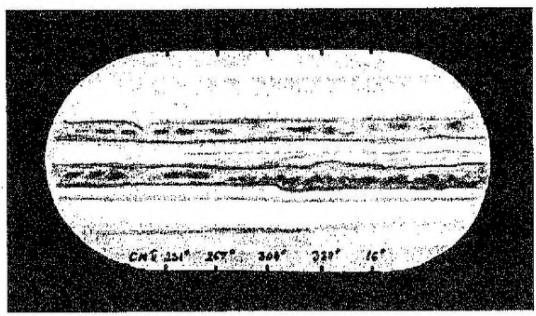
Amennyiben az eredményül kapott érték egyenlő, vagy nagyobb, mint 360° akkor annak értékéből le kell vonnunk a teljes 360°-os fordulatokat, hogy teljesüljön $0^\circ \leq CM < 360^\circ$. A kiszámított CM értékeket mindig jegyezzük fel az észlelőlapok megfelelő rovataiban.

Számításaink elvégzése előtt határozzuk meg, hogy bizonyos sávok és zónák, tehát az azokon belül található alakzatok mely forgási rendszerhez tartoznak.

A továbbiakban bemutatjuk azon sávrajzok elkészítésének módszereit, amelyek egy láthatóságon belül a Jupiter-aktivitás legjobb áttekintését adják. Elkészítésük legalább 10 cm-es távcsőátmérőt és 200x-os nagyítást igényel.

Elnyújtott korongrajz

Észleléseink során a Jupiter felületének 50%-át látjuk, azonban a perspektivikus torzulás miatt annak csak 20-25%-áról készíthetünk pontos rajzot a CM mentén. Megfigyelési időnket ennek megfelelően felosztva, a gázóriás forgási periódusainak figyelembevételével átfogó, ún. elnyújtott korongrajzot készíthetünk. A rajzolásnál gondosan ügyelnünk kell a különböző részletekre, mert a bolygó gyors forgása miatt az objektumok elmozdulása már 15–20 perc alatt jelentős mértékű.



Elnyújtott korongrajz. 5 db önálló korongrajz alapján készült, 2001. november 3-án, 00:45–05:00 UT-kor. 15 C, 225x, zöld színszűrő (Hollósy Tibor, Polaris Csillagvizsgáló)

Első lépésként a forgási időtartamot 5–6 egyenlő időtartamra bontjuk. Ez azt jelenti, hogy észleléseinket 100–120 percenként kell elvégeznünk. Ekkor önálló korongrajzokat készítünk, melyeket a későbbiek során összeillesztünk úgy, hogy azok középvonalai (az észlelőlap ellipszisének kistengelye) a

$$K = (e_n/T)\Delta t \quad (3.)$$

képletnek megfelelő távolságban legyenek egymástól. A képletben K a középvonalak távolsága mm-ben, e_n az ellipszis nagytengelyének kétszerese (124 mm), T a bolygó forgási periódusa percben, Δt a két észlelés között eltelt idő. Szalagrajzunk összeállítását az első megfigyelés teljes nyugati részével kezdjük, az első középvonal idő és CM adatainak megadásával. A keleti részből csak a

$$S_k = (e_n/x)/2 \quad (4.)$$

képletnek megfelelő részt ábrázoljuk. Az S_k az első középvonal kelet felé eső része, az x pedig ahány részre felosztottuk a forgási időt ($x = T/\Delta t$). A továbbiakban folyamatosan bejelöljük és megadjuk a soron következő középvonalak jellemző adatait (CM-ek, UT-k), melyek ezt követően egyúttal szimmetriatengelyei is újabb részletrajzainknak. Könnyen belátható, hogy a későbbi átfedések elkerülése végett a folytatásban mindig csak az

$$S = e_n/x \quad (5.)$$

sávot ábrázoljuk 50% nyugat és 50% kelet felé eső résszel. Utolsó észlelésünknél a korong teljes keleti részét is ábrázoljuk.

A fentiekben bemutatott szalagrajz-elkészítési módszer azzal a „kényelmetlenséggel" jár, hogy az észlelési időket a bolygó gyors forgása miatt pontosan be kell tartanunk. Észleléseinket minden esetben célszerű a különböző alakzatok CM-átmeneteinek mérésével is összekötni. Korongrajzainkat kisebb időeltéréssel (óránként) készítve lehetőségünk nyílik arra, hogy az átrajzolást a látott alakzatokhoz képest végezzük el. Ez nagyban pontosítja a végső eredményt.

Észleléseinket az ismertetésre kerülő módszer segítségével úgy is végezhetjük, hogy nem önálló korongrajzokat készítünk, hanem közvetlenül előre elkészített szalagrajz sablonon ábrázoljuk a látottakat. Ez a módszer azonban kellő megfigyelési tapasztalatot és gyakorlatot igényel, így azt kezdő bolygóészlelőknek nem ajánlom.

Szinoptikus térképek

Pár napon keresztül, az észlelési idők ügyes megválasztásával is a bolygó teljes egészét lefedő megfigyelési sorozatot készíthetünk. A látott korongon a CM mentén ± 50°-60° szélességekig biztosan ábrázolhatjuk a látottakat. Ennek megfelelően a már ismertetett módszerrel a Jupiter légköréről a különböző forgási rendszereknek megfelelő, különálló sávrajzokat, ún. szinoptikus térképeket is készíthetünk. Ez a sávok egymáshoz képest történő elcsúszása miatt célszerű. A láthatóság során folyamatosan rajzolva a különböző sávokat és alakzataikat, mérve azok CM átmeneteit, átfogó képet kaphatunk a változásokról.

Élettartam-fejlődések vázlatai

A Jupiter megfigyelése során sok esetben lehetünk tanúi kivételesen aktív, gyors lefolyású változásoknak. Az általunk kiszemelt részről – amikor csak tehetjük – akár több hónapon keresztül végezzük az észleléseket. Azt, hogy egy adott terület középvonala mikor érkezik ismételten a CM-re, a forgási periódus segítségével tudjuk kiszámítani. Ennek megfelelően tudjuk meghatározni, mikor van lehetőségünk a következő észlelésre ugyanarról a területről.

A láthatóság végére olyan értékes anyaghoz juthatunk, amely megmutatja a kiválasztott terület alakzatainak szerkezeti változásait.

Pozíciós mérések

A bolygó változatos foltjainak sávokon, zónákon belüli mozgásainak meghatározásához azok CM-átmeneteinek időmérései szolgáltatják a szükséges adatsort. Rajzaink ezekkel a mérésekkel alkotnak teljes egységet. Segítségükkel komoly összefüggéseket is feltárhatunk, melynek eredményeképpen rotációs periódusokat, áramlási sebességeket is számíthatunk.

A CM mérés során azt mérjük, hogy a kiválasztott alakzatok mikor haladnak át a bolygó tényleges É–D-i pólusait összekötő egyenesen, azaz a centrálmeridiánon. Amennyiben kiterjedtségük lehetővé teszi, mindkét szélük („p" és „f") CM átmenetének időpontját mérjük. Ha csak egyetlen mérést végzünk – különösen a visszatérő alakzatoknál – azt próbáljuk meg mindig az alakzat elejére („p") vonatkozóan elvégezni. Azonban megjegyeznénk, hogy mindkét oldal mérése sokkal használhatóbb eredményekre vezet. A legtöbb folt, rög, kondenzáció stb. az esetek többségében sza-

bálytalan alakú. Azok közepének CM-en történő áthaladását csak kisebb alakzatoknál tudjuk pontosan elvégezni. Két mérésből viszont már ez is és méretük is kiszámítható.

A GRS CM átmeneteinek mérése során a folt nagy kiterjedtsége és aktív változásai miatt mindkét oldal, sőt annak közepének CM átmenet mérése is kiemelt fontossággal bír. A mért értékek számtani középértéke számít minden esetben a GRS aktuális CM értékének.

A bolygó lapultsága ugyan nagyban segíti a különböző alakzatok CM átmeneteinek időpont mérését, ám a pontosság növelése céljából érdemes okulár mikrométert alkalmazni. A szálkeresztet a CM-n tartva pontosabban végezhetjük az átmenetek időpontjainak mérését. Ezzel a módszerrel már a Jupiteren található sávok, zónák és az azokban megjelenő oválok, foltok, és a GRS planetografikus szélességének változásai is nyomon követhetőek.

Sajnos hazánkban igen kevesen foglalkoznak a fentiekben ismertetett átfogó sávrajzok készítésével, valamint az ahhoz kapcsolódó különböző alakzatok CM átmeneteinek és szélességi értékeinek mérésével. Bízunk benne, hogy ez az összefoglalás sokakat sarkall majd a Jupiter amatőr eszközökkel is megvalósítható tanulmányozására.

HOLLÓSY TIBOR

A külső bolygók 2001-ben

Az elmúlt évekhez hasonlóan idén sem mutatkozott nagy érdeklődés a külső bolygóink iránt. A sovány ka mérleg: 11 db Uránusz, 10 db Neptunusz észlelés hagyományos vizuális módszerrel, valamint 5 db CCD felvétel *Kereszty*, *Kiss* és *Kubus* munkájának eredményeképpen. Ez évben a Plútóról csupán két megfigyelés született *Tóth* jóvoltából.

Észlelő	Észl.	Műszer
Hollósy Tibor (Budapest)	12	20 C
Kereszty Zsolt (Miskolc)	3	25,4 SC
Kiss Gábor (Salgótarján)	1	25 T
Kocsis Antal (Balatonfűzfő)	2	33 T
Kubus Gyula (Salgótarján)	1	25 T
Mizsér Csaba (Budapest)	4	7 L
Tóth Zoltán (Fertőszentmiklós)	3	34 T
Varga János (Nyírtelek)	2	15 C

Rövidítések: L= refraktor; T= reflektor; C= Cassegrain, SC= Schmidt–Cassegrain

Uránusz

A bolygó idén a Bak csillagképben rótta égi útját. A február 9-én bekövetkező együttállást követően láthatósága folyamatosan javult. Június 26-án *Hollósy* figyelte meg először a Polaris Csillagvizsgáló 20 cm-es Cassegrain-távcsövével. Felfigyelt a peremsötétedésre és a lapultságra is, melyek a Kiss–Kubus páros CCD felvételén is jól látszanak.

Július 30-án Kereszty felvételt készített az Uránusz spektrumáról. Noha az amatőr lehetőségeket, így szakcsoportunk programját is meghaladják az ilyen jellegű kutatások, mégis meg kell említeni ezt az izgalmas, egyedi próbálkozást.

A további, szórványosan beérkező észlelésekből megállapítható, hogy a planéta átlagosan 3,"6-es korongján nem akadt különösebb látnivaló. Vizuális fényessége ész-

lelőink becslései alapján $5^m,7$ körül alakult. Az Uránuszt jellegzetes zöld színű, peremsötétedéssel bíró, további részletek nélküli korongként írták le megfigyelőink. A bolygó augusztus 15-i szembenállását követően egészen november végéig volt jól megfigyelhető.

Neptunusz

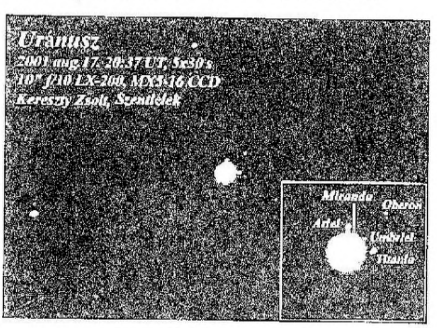
Az Uránuszhoz hasonlóan a Neptunusz is a Bak csillagképben mozgott. Láthatósága még a január 26-i együttállással kezdődött, míg szembenállására július 30-án került sor. Apró, 2",3-es korongján semmi részlet nem volt látható. Csupán *Hollósy*nak sikerült két alkalommal némi peremsötétedést tapasztalnia. A megszokott, kék színű planéta átlagos fényessége $7^m,7$ volt.

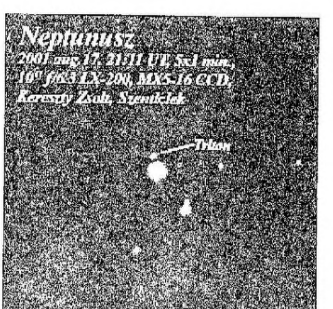
Plútó

A bolygó idén a Kígyótartó csillagképben tartózkodott. Az előrejelzések szerint átlagosan $13^m,8$-s égitest szembenállására június 4-én került sor. Csupán Tóth figyelte meg, két egymást követő alkalommal. Július 9-én és 10-én a Tejút felé haladó planéta elmozdulása az elkészített rajz alapján 2'-nyi volt.

A külső bolygók holdjai

A meglehetősen egyhangú képet mutató külső bolygók mellett egyedül holdjaik megpillantása jelenthet némi izgalmat. Ebben a nagyszerű élményben volt része augusztus 24-én a Középső-Hajagon észlelő amatőröknek (*Farkasréti, Kocsis, Novák A., Novák G., Novák J., Schné*). A Kocsis Antal jóvoltából beküldött észlelések szépen példázzák, hogy közepes méretű amatőr távcsövekkel már érdemes a külső bolygók holdjaira vadászni. A hajagi észlelők az Uránusz két kísérőjét (Titania és Oberon), illetve a Neptunusz holdját, a Tritont figyelték meg sikeresen 375x-ös nagyítással. A Tritont szeptember 11-én Tóth is észlelte.





Kereszty a szentlélek Meteor 2001 Távcsöves Találkozó alkalmával egy-egy CCD-felvételt készített a két külső óriásbolygóról. Az Uránusz közelében öt holdat (Ariel, Miranda, Oberon, Titania és Umbriel), míg a Neptunusz mellett egy holdat, a Tritont sikerült „elcsípnie".

HOLLÓSY TIBOR

Asztrofotó galéria

1. Hajnali távcsöves csendélet holdsarlóval, Vénusszal és Jupiterrel Szentléleken, augusztus 17-én hajnalban. Tepliczky István felvétele Nikon Coolpix 850 típusú digitális fényképezőgéppel készült.

2. Az M11 nyílthalmaz a Scutum csillagképben. 5,6/500 Zeiss asztrográf, Fujicolor 800 film, 20 p. expozíció. Horváth Tibor felvétele a hegyhátsáli Scutum Csillagvizsgálóban készült.

3. Ködök az Orionban: az M42 és a Lófej-köd. Szitkay Gábor fotója 4/200-as teleobjektívvel Scotch chrome 400-as diára készült, 20 p. expozíciós idővel, 1996. szeptember 14-én (Baška, Horvátország).

Illusztrációk Digitális asztrofotózás I. c. cikkünkhöz (12. o.)

4. A cikkben említett Nikon Coolpix 950 digitális fényképezőgép.

5. A Szaturnusz szeptember 28-án 02:49 UT-kor (Kiss Gábor és Kubus Gyula felvétele).

6. A Jupiter három arca (balról jobbra): október 20. 03:39 UT (balra az Europa árnyéka látható, a Nagy Vörös Folt közvetlen közelében, jobbra lent látható világos folt pedig maga a hold), október 17. 03:23 UT, november 18. 03:02 UT.

7. Az Aristarchus- és a Herodotus-kráter, továbbá a Schröter-völgy Kiss Gábor és Kubus Gyula augusztus 15-i felvételén.

A november 3-i Szaturnusz-fedés képei

8. Négy pillanatkép salgótarjáni észlelőinktől. Kiss Gábor, Kubus Gyula és Bagyinszky Tamás felvétele 250/4000-es Cassegrain-távcsővel és Nikon Coolpix digitális fényképezőgéppel készült.

9. Zana Péter három felvétele 200/1390-es Newton-reflektorral* és video CCD-kamerával készült.

10. Berkó Ernő felvétele a kilépésről készült, 35,5 cm-es Newton-reflektorral, Amakam CCD-kamerával.

11. Három Mars-felvétel Dán Andrástól: június 15. (CM 126°), június 12. (CM 172°), június 6. (CM 239°). 25,4 cm-es Newton-reflektor, ST–5C CCD-kamera.

12. A Mars augusztus 6-án (CM 355°) a Calar Alto-i 123 cm-es teleszkóppal, a felvétel Gunn u és v szűrőkkel készült (Szabó Gyula, Sziládi Katalin és Sárneczky Krisztián felvétele). A Marson kitört porvihar miatt alig látszanak részletek (l. Meteor 2001/11., 23. o.).

13. Az október 21/22-i sarki fény Hegedüs Tibor fotóin. A képek a Bajai Obszervatóriumból készültek, Minolta GX-1 géppel, 400 ASA-s diára, 1 perc expozíciós időkkel.

MCSE-kiadványok a Műszaki Könyváruházban

Felhívjuk tagjaink és az érdeklődők figyelmét, hogy a Műszaki Könyváruházban is kaphatók az MCSE kiadványai.

A Műszaki Könyváruház címe: Budapest VI. ker., Liszt Ferenc tér 9.

Asztro-fotó galéria

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

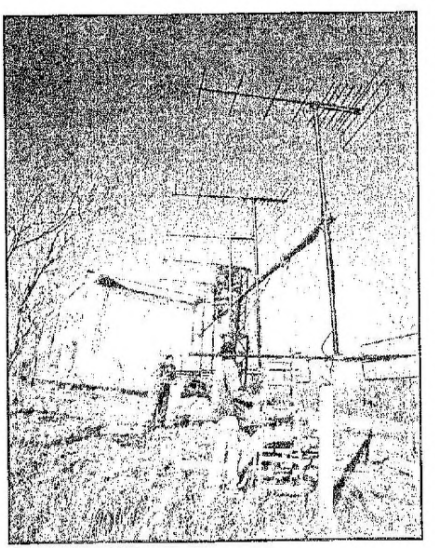
11 12

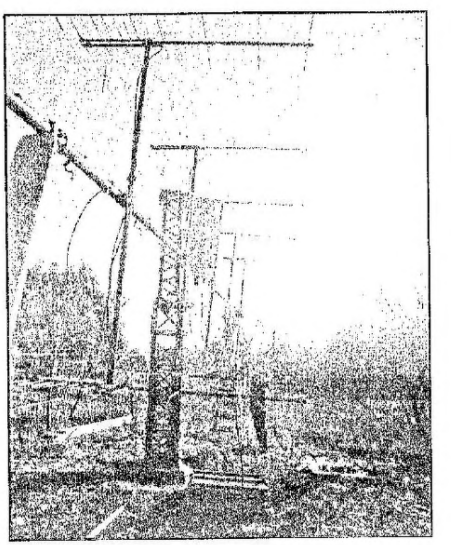
13

Meteorok

Antennaerdő Baján

Megvalósulni látszik a Bajai Bemutató Csillagvizsgáló és az MCSE Bácskai Csoportjának rádiós meteorészlelő bázisa! A korábbiakban a bajai Alcyone csillagászati szakkör tagjaival többször kísérleteztünk nagyobb meteorrajok csúcsaktivitásának idején a meteorok rádiós észlelésével. Évekkel korábban megszületett az ötlet: tökéletesítsük a módszert egy nagyobb irányérzékenységű és precízebb antennarendszerrel, valamint hozzá csatlakoztatható fejlett vevőberendezéssel.





2000 októberében hosszas vajúdás után félidejéhez érkezett a bázis üzembe helyezése. Daru segítségével felállítottuk az antennarendszert. A Yagi antennák egy kiszolgált katonai radarrendszer részét képezték, a hozzátartozó tartószerkezettel egyetemben. Az antennák tartószerkezetének tetején van egy forgató rendszer, melynek segítségével az antennák 360°-os szögben forgathatóak. A rendszer 12 db eredeti antennát, valamint 2 db alacsonyabb frekvencián üzemelő antennát tartalmaz, melynek segítségével kívánjuk fogni a meteorok által létrehozott ioncsatornákról visszaverődő rádiós jeleket. A jelek egy speciális vevőegységbe érkeznek majd, mely 50–120 MHz sávon működik. Érzékenysége többszörösen meghaladja az üzletekben vásá-

rolható legjobb vevőkészülékekét. Kifejlesztésük kb. 1 évet vett igénybe, ezen kívül van még egy-két extra dolog rajta, ami egy bolti vevőkészülékben nincs. A vevőkészülék a vett jeleket továbbítja egy számítógéphez, melyen az adatokat tároljuk majd, és feldolgozva az Interneten bárki hozzá tud férni. Elképzeléseink szerint pontosan mérni tudjuk majd a meteoroid légkörbe való belépésének idejét, az ioncsóváról visszaszavert rádiójel időtartamát, a térerősség nagyságát, a meteorit megközelítő tömegét, és becsült távolságát. A vevőkészülék első prototípusa már elkészült, de még problémák vannak vele. A próbaüzemeltetés során még tudunk módosítani a készüléken, és ezután építtetjük meg a végleges készüléket.

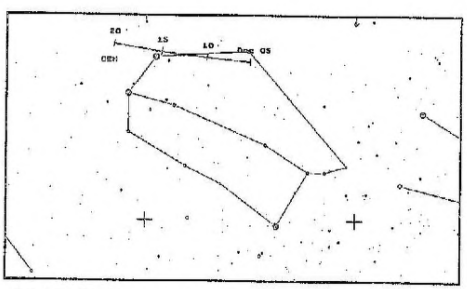
A próbaüzem tapasztalatairól a későbbiek folyamán számolunk be. Addig is szeretnénk köszönetet mondani mindazoknak, akik tőlünk bármilyen optikát vásároltak. A befolyt összeget az utolsó forintig az észlelőbázis létrehozására fordítottuk. Szeretnék köszönetet mondani azon személyeknek, akik tevékenyen kivették részüket a munkából, név szerint: Kovács Béla, Purak Sándor, Varga Zoltán, Jäger Zoltán és Bíró Imre Barna.

EGRI JÓZSEF

Észlelési ajánlat

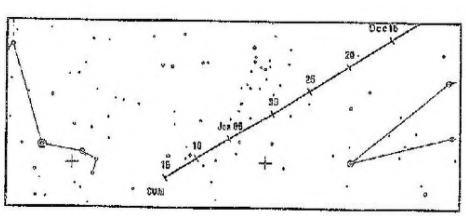
Geminidák

A raj láthatósága december 7-től december 17-ig tart. Maximuma december 14-én lesz 04:00 UT-kor (SL= 262°,2). Egyike a jelenleg megfigyelhető legszebb, évenként jelentkező rajoknak. Maximuma ebben az évben újholdra esik. Tagjai gyakran fényesek, közepesen gyorsak. A maximum időpontja, valamint a csúcs csekély változást mutat. Az elmúlt 12 év 6 legjobban megfigyelt maximuma mind SL= 262°,1 és 262°,3 (december 14, 01:30–06:00 UT) között következett be 110–130-as ZHR-rel. Az idén a maximum 04:00 UT körül fog bekövetkezni. A halványabb, teleszkopikus meteorok többsége majdnem 1° SL-lel (kb. 1 nappal) a vizuális maximum előtt fog jelentkezni. (Ajánlatunkban az egyes rajok ismertetésénél a radiáns helyzetét és mozgását ábrán mutatjuk be.)



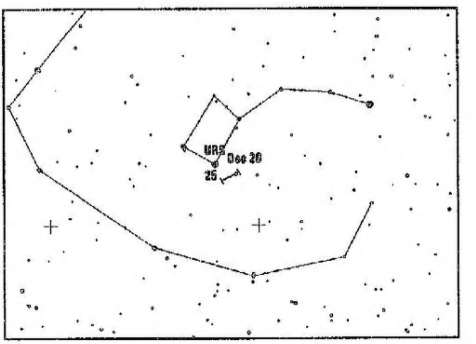
Coma Berenicidák

December 12. és január 23. között figyelhetjük meg ezt a kis rajt. Maximuma december 19 lesz (SL= 268°). Általában csak a Geminidákkal és a Quadrantidákkal együtt figyelik meg. A jelentkezési időszak többi részében a megfigyelők hanyagolják az észlelé-



sét. Nem is csoda, hiszen alacsony aktivitása (ZHR= 5) nem kápráztatja el a megfigyelőket. Nagyon gyorsak. A Hold az első negyed felé közeleg, így hajnali megfigyelését semmi sem zavarja.

Ursidák



Nagyon szegényesen észlelt raj, de egyike azon rajoknak, melyek az elmúlt 60 évben két nagyobb kitörést produkáltak (1945, 1986). Megnövekedett aktivitást mutatott még 1988-ban és 1994-ben is. Nagyon kevés megfigyelő szánja rá magát, hogy a mostoha időjárási körülmények mellett észlelje e rajt. Tagjai halványak, közepesen gyorsak. A raj jelentkezési ideje december 17 és december 26 közé esik. Maximuma december 22-én lesz 12:00 UT-kor (SL= 270°,7). Az 1996-os rádiós maximuma SL= 270°,8-nál volt, így valószínűleg az előrejelzés kicsit módosul, mégpedig december 22-én 15:00 UT-ra. A Hold első negyedben lesz, így a kora esti órák nem alkalmasak a zavartalan megfigyelésre. A radiáns egész éjjel látható, mivel cirkumpoláris. Átlagos ZHR-e 10 körül van, de a kitörések idején ennél magasabbat, 50 körüli értéket is feljegyeztek.

GYARMATI LÁSZLÓ

Újdonságainkból

Megjelent a **Meteor csillagászati évkönyv 2002!** Az Évkönyvet jelen számunkkal együtt postázzuk mindazok számára, akik november 30-áig befizették a 2002-es évre szóló tagdíjat. Mindazok évkönyv-példányait, akiknek a befizetései nem érkeztek be az említett időpontig, az év hátralevő részében folyamatosan postázzuk, külön borítékban. (Kérjük tagjainkat, vegyék figyelembe, hogy a tagdíjbefizetések banki átfutási ideje 8–10 nap.) Az évkönyv nem tagok számára is megrendelhető, ára 1700 Ft.

Megjelent Ponori Thewrewk Aurél legújabb könyve, **Divina astronomia – csillagászat Dante műveiben**. A kötet megrendelhető az MCSE-től (rózsaszín postautalványon történő befizetéssel, ára tagok számára 800 Ft, nem tagoknak 900 Ft), címünk: 1461 Budapest, Pf. 219.

Üstökösmegfigyelések 2000-ben

A 2000. esztendőben tovább fogyott a Hyakutake–Hale–Bopp páros idején csúcsosódó lendület. Utoljára 1993-ban jött össze ennyire szerény anyag, ami nem is csoda, hiszen akkor esett meg, hogy egy naptári évben mindössze két binokulárral látható üstökös legyen. Valójában tavaly csak egy ilyen égitesttel számolhattunk, hiszen az C/1999 T1 december 31-én hajnalban tűnt fel a délkeleti horizonton...

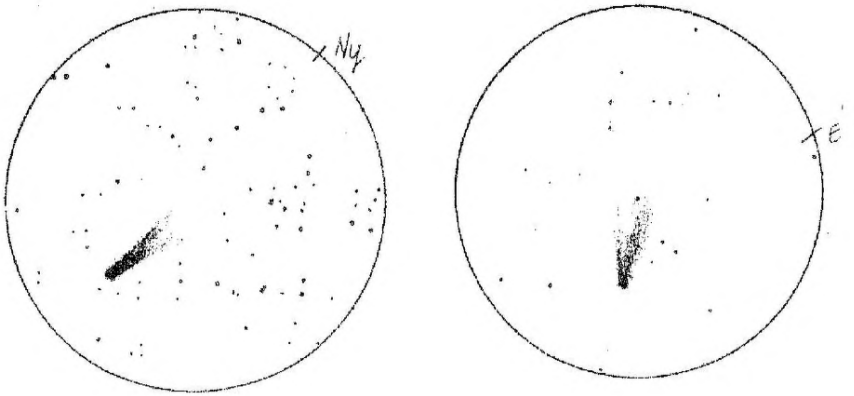
Az egy szem valamire való üstökös, a C/1999 S4 (LINEAR), a nyári hónapokban csillapította kissé az üstökösök iránt vágyakozók hiányérzetét, de a várt szabad szemes láthatóság helyett darabjaira hullott. Ezen kívül a 2P/Encke, a 41P/Tuttle–Giacobini–Kresák és a C/1999 L3 (LINEAR) fényesedett 10^m–11^m közelébe, de a kis elongációval párosuló hajnali láthatóság, illetve a hideg téli esték miatt egyik sem mozgatta meg igazán észlelőinket. Pedig a 41P ismét kitörésben volt megfigyelhető!

A kevés észlelés miatt csak két alkalommal jelentkeztük észlelési beszámolóval (Meteor 2000/2. és 2000/6.), viszont az 1997-es és 1998-as összefoglalók is 2000-ben jelentek meg. Három nagyobb írás (Üstökösök 2000-ben, Ausztrália: üstökösparadicsom?, Elillanó dicsőség: A LINEAR-üstökös széthullása), három alkalommal üstökös hírek, valamint a szokásoknak megfelelően az előző év kisbolygós összefoglaló színesítette rovatunkat.

Vizuális toplistánk élén ismét Tóth Zoltán végzett, akinek kitartó és eredményes munkájához ezúton is sok sikert kívánunk! A nevek pontosan megegyeznek az 1998-as listán olvashatókkal és négyen az 1999-es rangsorban is az élbolyban voltak. Fotografikus munkát egyedül Horváth Tibor végzett, aki a C/1999 S4-ről felvett négy fotóját juttatta el hozzánk.

Név	Észlelés/Üstökös	Műszer
Tóth Zoltán (Fertőszentmiklós)	23/8	27 T
Sárneczky Krisztián (Budapest)	20/11	44,5 T
Szabó Sándor (Sopron)	20/7	34 T
Kósa-Kiss Atila (Nagyszalonta)	16/3	6,3 L
Sánta Gábor (Kisújszállás)	12/4	44,5 T

Az előző évben 17 észlelőtől 117 vizuális (ebből 15 negatív) és 4 fotografikus megfigyelést kaptunk, melyek 18 üstökös között oszlanak meg. Szerencsére már e sorok írásakor, 2001 novemberének legelején látszik, hogy a 2001-es év ismét fellendülést hozott a hazai üstökös-észlelésekben!



Balra: C/1999 S4 (LINEAR). 2000.07.07., 00:20–01:35 UT, 10x50 B, LM= 2°,25 (Sánta Gábor); jobbra: C/1999 S4 (LINEAR). 2000.07.23., 20:05–20:40 UT, 10x50 B, LM= 3°,5 (Sánta Gábor)

Üstökös	Észlelők száma	Észlelések száma Pozitív	Negatív	Fotó	Időpont	Fényesség
C/1999 J2 (Skiff)	1	3			02.06–06.03.	$13^m,5$–$14^m,6$
C/1999 L3 (LINEAR)	3	5			01.25–03.30.	$10^m,5$–$13^m,0$
C/1999 K8 (LINEAR)	1		1		11.01.	
C/1999 S4 (LINEAR)	16	61	3	4	01.27–08.01.	$5^m,4$–$13^m,5$
C/1999 T1 (McNaught–Hartley)	4	4			12.23–31.	$7^m,0$–$8^m,1$
C/1999 T2 (LINEAR)	4	4	3		07.23–12.23.	$11^m,8$–$13^m,3$
C/1999 Y1 (LINEAR)	5	15			10.20–12.30.	$12^m,1$–$13^m,4$
C/2000 K1 (LINEAR)	1		2		06.03–07.27.	
C/2000 K2 (LINEAR)	2	1	1		07.28–08.30.	$14^m,4$
2P/Encke	3	4	1		08.02–12.	$10^m,0$–$11^m,0$
29P/Schwassmann–Wachmann 1	1		1		06.02.	
41P/Tuttle–Giacobini–Kresák	2	2			12.23–31.	$10^m,0$
44P/Reinmuth 2	1		1		06.02.	
63P/Wild 1	1	1			02.06.	$12^m,3$
71P/Clark	1		1		06.02.	
97P/Metcalf–Brewington	1	1			11.01.	$13^m,7$
110P/Hartley 3	1		1		12.22.	
141P-A/Machholz 2	1	1			02.04.	$10^m,4$

SÁRNECZKY KRISZTIÁN

Üstökös Gyorshírek

Amikor kilenc évvel ezelőtt, 1992 végén útjára indítottuk időszakos kiadványunkat, az még a kor szellemének megfelelően írógép, ragasztó és fénymásoló segítségével

készült. Egy évvel később tértünk át számítógépes szerkesztésre, majd 1998 közepén nyerte el a kiadvány mai, a Word szövegszerkesztő nyomait magán viselő formáját. Ez év végén azonban – szintén a kor szellemének engedve – megszűnik az Üstökös Gyorshírek nyomtatott kiadásának szerkesztett verziója, hiszen az előfizetők évek óta tapasztalható csökkenése mára oda vezetett, hogy alig fél tucat amatőr járatja postán a körlevelet. A többség az elektronikus fórumokon (Csilla levelezőlista) megjelenő változatot olvassa, ahol a jövőben is elérhető lesz kiadványunk. Azoknak, akik nem rendelkeznek rendszeres hálózati eléréssel, természetesen biztosítjuk a Gyorshíreket (a szokásos formában, felbélyegzett és megcímzett borítékok ellenében), de csak az elektronikus verzió egyszerű, nyomtatott változatát fogjuk postázni.

Észlelőlapok

Hosszas vajúdás után, az észlelők észrevételeinek figyelembe vételével elkészült az üstökös észlelőlap és a kisbolygó észlelőlap végleges verziója. Ezeket még az idén eljuttatjuk mindazoknak, akik az elmúlt két évben megfigyeléseket küldtek a rovat számára. Kérünk mindenkit, hogy fénymásolásnál vigyázzanak arra, hogy a gép ne torzítsa tojás alakúvá a látómezőt jelképező kört, mert a közlésre esélyes rajzoknál a tojás „körösítése" sok felesleges munkát ad a szerkesztőknek. Sok kiváló rajzot azért nem tudunk leközölni a Meteor hasábjain, mert azok igen halványak és a jelenlegi nyomdatechnika nem teszi lehetővé megjelentetésüket. Kérjük észlelőinket, hogy a rajzokat minél kontrasztosabban – még ha ez jelentősen felnagyítja is a valós kontrasztokat – készítsék el, hogy minél több rajzos megfigyelést láthassunk viszont rovatunkban.

Üstökös hírek

C/2000 A1 (Montani)

Nem sokáig viselte a legnagyobb naptávolságban felfedezett új üstökös címet a C/1999 F1 (Catalina) nevű égitest (l. Meteor 1999/10., 38. o.), mivel a 2000. év első üstökösét 9,80 Cs.E-s rekordtávolságban fedezte fel Joe Montani 2000. január 12-én. A 91 cm-es Spacewatch-teleszkóp felvételein a $18^m,9$-s égitestnek 5"–6"-es kómája volt. Ennél közelebb nem is nagyon lehetett volna megtalálni, hiszen perihélium-távolsága 9,743 Cs.E.-nek adódott, ami jóval nagyobb az eddigi rekorder, a 95P/Chiron 8,454 Cs.E.-s perihélium-távolságánál. A kométa 2000-es pályaelemeit S. Nakano számította, a 2000. január 4-e és november 28-a közötti 88 észlelés alapján. *(IAUC 7346, MPC 41716)*

T = 2000.07.13,7306 TT ω = 14°,2930
e = 1,003894 Ω = 111°,8355
q = 9,743162 Cs.E. i = 24°,5425

C/2000 B4 (LINEAR)

A LINEAR program 2000. január 29-ei képein mutatkozott először, mint $19^m,4$-s, csillagszerű égitest. A Kentaur-családra jellemző pálya miatt tüzetesebben is megvizsgálták, és az ondrejovi 65 cm-es reflektorral P. Kusnirak le is fotózta diffúz kómáját. A 95P/Chiron után ez a második Kentaur, melynél gázkibocsátást sikerült kimutatni. Pályaelemeit a 2000. január 2-a és december 29-e közötti 88 megfigyelés alapján Nakano számította. *(IAUC 7368, MPC 41897)*

T = 2000.06.14,5870 TT ω = 126°,1349
e = 0,620751 Ω = 0°,6267
q = 6,829602 Cs.E. i = 15°,6267
a = 18,008210 Cs.E. P = 76,420 év

Szabadszemes jelenségek 1999–2000-ben III.

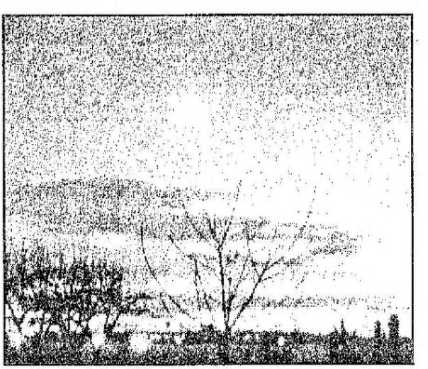
Együttállások

Az 1999–2000-es időszakban 9 észlelő 87 megfigyelést végzett. Az észlelések kétharmadát Ravasz Bálint küldte be. Ezek között van néhány igen szép, szoros, akár többes közelítés és persze kevésbé látványos szélesebb együttállás is.

A legtöbb megfigyelést 1999-ben – a már megszokott módon – Ravasz Bálint (Gyopárosfürdő) végezte, szám szerint 24-et. Ezen kívül Drávecz László (Nagykónyi) 1 fotót, Erdei József (Bogyiszló) 1 rajzos leírást és 1 fotót, Görgei Zoltán (Tamási) 1 rajzos leírást, Rezsabek Nándor (Budapest) 7 leírást, Zajácz György (Debrecen) 4 leírást küldött. A következőkben a legérdekesebb észleléseket ismertetjük.

1999. február 18-án 16:32 UT-kor igen szép látványban volt része Ravasz Bálintnak, aki a Hold–Jupiter–Vénusz közelséget figyelte meg az esti égen. A NyDNy-i irányban kb. 20° horizont feletti magasságban látszott a három égitest. A holdsarló felett 3°-kal helyezkedett el a Jupiter, míg tőlük Ny-i irányban a Vénusz világított 5°–6°-ra. Megkapó látvány volt, nemhiába nevezte Rezsabek Nándor *„eddigi együttállás-észleléseim legszebbikének"*. Ezt a szép triót Erdei József is megörökítette 2,9/29-es Pentacon objektívvel szerelt Zenitjével.

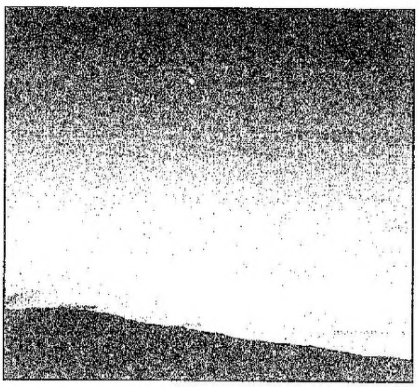
Február végén, március elején a két legfényesebb bolygó, a Vénusz és a Jupiter, egymáshoz viszonyított elmozdulását lehetett megfigyelni az esti égen. Február 23-án többen is látták a két planéta kb. 0°,5-os maximális közelségét a NyDNy-i horizont fölött. Ravasz Bálint kissé borult égen Gyopárosfürdőről, Zajácz György Indiából, Rezsabek Nándor Budapestről észlelte a jelenséget. Utóbbi tagtársunk az alábbiakat fűzte a jelenség látványához: *„Az együttállások királya ez a bolygóegyüttállás! Erről mindenki meggyőződhet ezen a gyönyörű természeti jelenséget produkáló estén. A –2 magnitúdós Jupitertől 0°,5-nál is kisebb távolságban, északi irányban látszik a –4 magnitúdós Vénusz. A jelenség leginkább egy nyílt, réssel bontott kettőscsillag távcsöves látványára emlékeztet, de most mindez szabad szemmel és a Naprendszer két legfényesebb bolygójával élvezhető!"* Február 24-én Rezsabek Nándor Budapestről, Zajácz György Bombayből jegyezte fel a bolygópáros átfordulá-



Hold–Jupiter–Vénusz együttállás 1999. február 18-án (Erdei József)

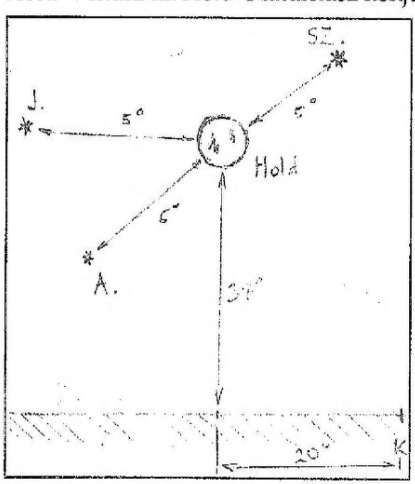
sát. 25–26-án a már távolodó párost Ravasz Bálint, majd Drávecz László figyelte meg. Drávecz le is fényképezte őket. Március elején a jelentősen eltávolodott Vénuszhoz és Jupiterhez csatlakozott még a Merkúr, és kissé távolabb a Szaturnusz is megfigyelhető volt, így igazi „bolygótalálkozó" zajlott le az esti égen. Ezt Görgei Zoltán (Tamási) szép kidolgozású rajzon örökítette meg, de rajta kívül Ravasz Bálint is küldött rövid leírást a látványról.

Március 19-én Zajácz György Panajiból, majd kissé később Rezsabek Nándor Hartáról figyelte meg a holdsarlót, valamint a kissé távolabbi Vénuszt, amely akkorra már a Szaturnuszt közelítette meg 2°-ra. 20-án a Hold a Vénusz fölé ért, míg a bolygók kissé távolodtak egymástól (Zajácz).



Együttállás 2000. április 6-án. A Hold fölött a Szaturnusz, jobbra pedig a Jupiter és a Mars látható

Az év további részéből már csak Ravasz Bálint és Rezsabek Nándor küldött be megfigyeléseket. Ravasz szinte minden alkalmat megragadott a Hold–Vénusz, Hold–Jupiter és Hold–Szaturnusz közelségek megfigyelésére a május–decemberi időszakban. Ezen kívül észlelt még 2 Hold–Mars, 1–1 Mars–Spica, Mars–Sabik (η Oph) és 3 Hold–Aldebaran együttállást. Ez utóbbiak közül kiemelkedik a szeptember 30-i látványa, amikor a csillag csupán 1°-ra volt a Holdtól. Rezsabek még további 1–1 Hold–Vénusz ill. Hold–Szaturnusz konjunkciót jegyzett fel az év második felében.



Ravasz Bálint rajza a 2000. november 12-i Hold–Jupiter–Szaturnusz–Aldebaran együttállásról

2000-ben ismét Ravasz Bálint (Rákóczi-telep) tört a csúcsra 14 észlelésével. Rajta kívül Domina Péter (Balatonfűzfő) 1 rajzos leírást, Gyenizse Péter (Pécs) 1 fotót, Kocsis Antal (Balatonfűzfő) 1 rajzos leírást és Rezsabek Nándor (Budapest) 2 leírást küldött.

2000. január 13–14–15-én Ravasz Bálint ismét följegyezte a Hold és az óriásbolygók „találkozását" az esti égen, folytatva ezzel 1999-es sorozatát. A Jupitert 4°5-ra, a Szaturnuszt 3°-ra közelítette meg mellékbolygónk. Ez utóbbi alkalmat Rezsabek Nándor is megfigyelte. Február 10-én Domina Péter készített rajzot a Hold–Jupiter–Szaturnusz trióról, melyek alatt a Mars és a Merkúr is feltűnt. Igen látványos négyest alkotott a Holddal április 6-án a Jupiter, a Szaturnusz és a Mars, a napnyugta utáni Ny-i horizonton. Ez volt a nagybolygók utolsó feljegyzett közelsége az esti égen. Gyenizse

Péter szép fotót készített a jelenségről 4/70-es objektívvel szerelt Olympus gépével. Ravasz Bálint is följegyezte az eseményt, bár ő a halványabb égitesteket nem vette észre.

Hajnalban egyedül Kocsis Antal végzett megfigyelést, aki a február 2-ai Hold–Vénusz közelítésről küldött beszámolót és rajzot: *„A DK-i égen, elég alacsonyan, de látványosan látszik a holdsarló és a Vénusz bolygó együttállása. A holdsarló még elég „vastag", mivel 79 óra 23 perces, így minden nehézség nélkül látszik. A hamuszürke fény is feltűnő, főleg akkor, amikor kibukkan a felhők közül. Ilyenkor még szebb látvány a 7x50-es binokulár látómezejében a fényesen ragyogó Vénusz és a terminátoron részleteket is mutató, hamuszürke fénnyel megtoldott Hold. Egymástól kb. 5° távolságra lehetnek."*

Ravasz Bálint igen érdekes állást figyelt meg november 12-én 18:57 UT-kor, amikor a keleti horizont fölött 38°-kal álló Holdtól egyaránt 5°–5°-ra volt megfigyelhető a Jupiter, a Szaturnusz és az Aldebaran. Az igen tiszta égen feltűnő négyest alkottak. További Aldebaran közelítéseket is feljegyzett megfigyelőnk február 13-án (Hold–Aldebaran), október 21-én, november 11-én és 20-án (Jupiter–Aldebaran). A fentieken kívül észlelt még 2 Hold–Vénusz és 1–1 Hold–Jupiter, Hold–Szaturnusz és Jupiter–Plejádok közelséget az év második felében.

Bolygók különleges megfigyelései

A vizsgált időszakban három észlelő próbálkozott meg a Vénusz kiterjedésének, alakjának megfigyelésével. Bartha Lajos (Budapest) 1999. június 20-án 18:00 UT-kor és 25-én 18:20 UT-kor nyugtalan légkörön és szürke szűrőn keresztül kiterjedtnek, csillagnál nagyobbnak érezte. Augusztus 11-én, a napfogyatkozás alatt, kb. 15 perccel a totalitás előtt pillantotta meg a nappali égen. Előbb kiterjedt fénykorongnak, majd határozottan hosszúkásnak látta. A nagytengelye kb. 45°-kal hajlott a függőlegestől K felé. Szeptember 24–25-én Linzből (Ausztria) próbálkozott megfigyelőnk a hajnali szürkületben. Első nap jó légköri nyugodtság mellett a horizonttal párhuzamosan megnyúltnak látta, míg másnap a nyugtalan légkör miatt csak megnyúltság nélküli korongnak látta a Vénuszt. Rezsabek Nándor (Harta) 1999. október 16-án, 3:33 NYISZ-kor, közepes nyugodtság mellett, kiterjedtnek látta a bolygót. Csík Dániel (Budapest) 1999. október 28-án, 5:07 UT-kor készült rajzán egyértelműen az utolsó negyedben lévő Holdhoz hasonló alakot tulajdonított neki.

Rezsabek Nándor (Harta) 1999. október 1-én 22:10 UT-kor megpróbálkozott a Jupiter-korong észrevételével – sikerrel. Leírása szerint a bolygó egyértelműen kiterjedtnek látszott. Gyenizse Péter (Pécs) három alkalommal is sikeresen észlelte a Vénuszt a nappali égen, szabad szemmel. 1999. február 27-én, május 16-án és 2000. október 8-án látta meg a planétát, miközben a Nap még 1°,5–6°-kal volt a látóhatár fölött. Fényessége – az észlelő szerint – egy 2–4 magnitúdós (éjszakai) csillagénak felelt meg.

A Jupiter nappali megfigyeléséről Katonka Tibortól (Debrecen) és Hadházi Csabától (Hajdúhadház) kaptunk beszámolót. Debreceni észlelőnk leírása: *„2000. július 30-án hajnalban korai holdsarlót szerettem volna megfigyelni, de napkelte előtt 5–10 perccel erről már letettem. Ekkor gondoltam arra, hogy megpróbálom megfigyelni a Jupitert – nappal. Az égen nem volt felhő, az átlátszóság pedig kiváló volt. A Jupiter napkeltekor (3:08 UT) még feltűnő fénypontként ragyogott, 35°–40° magasan, KDK-i irányban. Napkelte után 34 perccel veszítettem szem elől az egyre nehezebben látszó óriásbolygót a szürkéskék égen. Ekkor a Nap már kb. 10° magasan volt a horizont felett."*

GYENIZSE PÉTER

Változó kettőscsillagok – kettős változócsillagok

A megfigyelt fényváltozás létrehozásában sok esetben a kettőscsillag-természet játszik döntő szerepet. Ebben a cikkben igyekszünk bemutatni, hogy milyen kapcsolódási pontokat lehet találni a kettőscsillagok és a változócsillagok között – néha talán meglepő, vagy új szempontok szerint csoportosítva e cikk erejéig a fényváltozásokat.

A csillagok döntő részben kettős- vagy többszörös csillagrendszerek tagjai. A 100 parszeken belüli mintegy 10 000 csillag 80%-a kettős csillagrendszer tagja. Távolabbra tekintve ez az arány tág határok között mozog: az α Persei Halmazban a csillagok mintegy 9%-a, a Plejádokban 67%-a többszörös csillagrendszer tagja. Eltérés tapasztalható a gyakoriságban a különböző nyílthalmazok, de a nyílthalmazok és a mezőcsillagok között is. Azonban azt lehet mondani, hogy a csillagok mintegy 60-65%-a tartozik kettős rendszerbe. Az alábbiakban szűkítjük az általános szempontokat, és a változócsillagok kettősségével kapcsolatos érdekességekből válogatunk.

Pulzáló változócsillagok

A pulzáció oka általános esetben a csillag belső részeiben lejátszódó fizikai folyamatok. Van azonban egy-két ettől eltérő eset, ahol a pulzáció eredete egészen más: kívülről érkező hatás és nem belső szerkezeti okok hozzák létre. Egy kísérőcsillag hatása – az árapályerők okán – deformálja a csillagot, amely ennek hatására rezgésbe jöhet. Ha a pálya erősen ellipszis alakú, periasztronban egészen más nagyságú erő éri a csillagokat, mint apasztronban, így periodikus gerjesztést figyelhetünk meg: az egyik – vagy mindkettő! – csillag kényszerrezgésbe jöhet. Mivel a gerjesztő erő nagysága és iránya egészen pontosan ismert, a csillagok tulajdonságainak megismerésére jól használható effektusnak bizonyulhat a közeljövőben. Ugyancsak izgalmas területnek ígérkezik egy olyan kettős rendszerbeli kényszerpulzáció tanulmányozása, ahol a gerjesztő mechanizmus a tömegátadással kapcsolatos. Számos olyan kettőscsillag ismeretes (az amatőrcsillagászok számára leginkább a törpe nóvák és más kataklizmikus rendszerek ismerősek), ahol az egyik komponensről a másikra anyag áramlik át. Az anyagátadás lehet szakaszos vagy folyamatos, és történhet akkréciós korongon keresztül vagy a gázáram közvetlenül az anyagnyerő csillag felszínére csapódhat be. Ez utóbbi esetben a becsapódás helyéről felületi hullámok indulhatnak ki, hasonlóan egy pocsolyába dobott kavics által keltett vízhullámokhoz. Ezek kis amplitúdójú változások, de kimutatásuk – nyilvánvalóan CCD-vel rendelkező amatőröknek is – izgalmas felfedezésekhez vezethet.

A δ Scuti csillagok esetében is szerepet játszhat a kettősség. Sok esetben figyelték már meg, hogy ezek a mintegy egy órás periódusidőhöz közeli, egyidejűleg akár tucatnál is több periódussal pulzáló változócsillagok esetében egyes periódusokat a kí-

sérőcsillag árapályereje által keltett effektusok „kiölnek", másokat felerősítenek, és az amplitúdók is eltérhetnek a magányos δ Scuti csillagoknál megszokottakhoz képest.

A kozmológiai távolságokon lévő galaxisok távolságmérésében fontos szerepet játszanak a cefeidák, illetve – kisebb abszolút fényességük okán kisebb szerephez jutva – az RR Lyrae csillagok. Érdekes tény, hogy eddig egyetlen esetben sem figyeltek meg teljes biztonsággal azonosítható módon kettős rendszerben RR Lyrae-t, ugyanakkor a cefeidák mintegy negyede-fele rendelkezik kísérő csillaggal. Ilyenkor az észlelő csillagász a két csillag együttes fényét detektálja, ami adott esetben kimutathatóan módosíthatja a cefeidák színét és fényességét, ezzel pedig újabb bizonytalanság jelenik meg a periódus–fényesség reláció alkalmazásában. Szélsőséges esetben akár az extragalaktikus távolságmérést is szisztematikusan meghamisíthatják a rejtőzködő cefeida-kísérők.

Nóvarendszerek és Ia típusú szupernóvák

Amíg a pulzáló változócsillagoknál az előbb írtak ellenére a kettősség mégis csak mellérendelt szerepet játszik a fényváltozás létrehozásában, addig a kitöréses változásoknál már sokkal fontosabb a kettősség szerepe. Ezekben a rendszerekben kettősség nélkül elképzelhetetlen lenne az a fénygörbemenet, amit megfigyelünk. Az ún. donor csillagról átáramló anyag az akkréciós korongon keresztül eljut a másik csillag (legtöbb esetben fehér törpe, ritkábban neutroncsillag) felszínére, majd ott nukleáris láncreakciót indít meg (ha elér egy bizonyos kritikus sűrűséget és hőmérsékletet az átadott anyagmennyiség). Donor csillag nélkül ez nem következhetne be. Mivel a korábbi években a kataklizmikus változókról magyar nyelven is több cikk jelent meg, most csak a kettősség döntő szerepére utalunk.

A legszorosabb kettőscsillagok

Határesetben egy kettőscsillag két komponense elérheti a maximális közelséget, ami nem más, mint az érintkezés állapota. (Másképp fogalmazva a két csillag középpontjának távolsága éppen egyenlő a csillagok sugarának összegével.) Ezeket teljesen általánosan érintkező (vagy kontakt) kettőscsillagoknak hívjuk, ugyanakkor használatos még a W UMa típusú csillagok megjelölés is. Periódusuk egy napnál rövidebb, a fényváltozás legfeljebb 0,8 magnitúdó. Sok csillagász komolyan felveti annak a lehetőségét, hogy egyes W UMa csillagokból a későbbi fejlődésük során az Ia típusú szupernóvák progenitorai (szülőobjektumai) lesznek. Mivel a progenitorokról alig tudni valamit, asztrofizikailag fontos lenne minél többet megismerni e csillagokról – ha lenne a szakcsillagászoknak elegendő távcsőidejük a sok-sok érintkező kettőscsillag tanulmányozására. (A Galaxisban a leggyakoribb csillagfajta éppen a W UMa típus!)

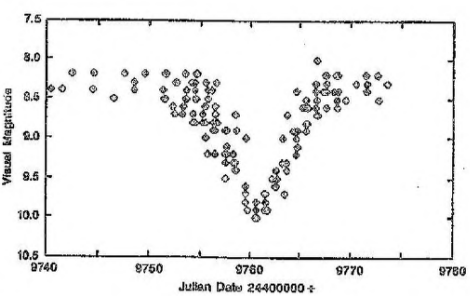
Érdekes megfigyelési tény, hogy a W UMa csillagoknak mind a periódusa, mind a fénygörbéje változik. A periódus változását okozhatja harmadik test jelenléte, a két csillag közötti tömegátadás, stb. Nagyon érdekes, hogy sikerült már gyenge kapcsolatot kimutatni a periódus változása és egyes W UMa csillagok komponensei felszínén feltűnő hatalmas csillagfoltok között. A jelenséget azonban részletesebben kell tanulmányozni: igen fontos lenne, ha amatőrcsillagászok is bekapcsolódnának ebbe a munkába, elsősorban minimumok pontos időpontjának mérésével. Ajánlható célpontok lehetnek: SW Lacertae, VW Cephei, U Pegasi, AK Herculis, V842 Herculis. Gyakran szélsőséges értékű periódusváltozások is előfordulnak: 3,1 s/évszázad (UZ

Leo), 2,7 s/évszázad (V839 Oph), de rekordernek az XY Boo tűnik (5,3 s/évszázad). Sajnos egyik csillagról sincs sok mérés. Gyanúsnak tűnik az előzőekben már említett V842 Her, amely mutathat akár 8–30 s/évszázad nagyságú periódusváltozást, csak éppen ezt vizuális adatokból nem lehet perdöntően kimutatni. Másik lehetőség, hogy a csillag konstans periódusú: a kérdés eldöntéséhez nagy szükség lenne további mérésekre CCD-vel rendelkező amatőrök részéről is. (A V842 Her egy mindössze 10 magnitúdós csillag, amelynek fedési jellege csak 1993-ban derült ki: addig feltételezett változóként szerepelt, NSV 7457 néven. Egy friss tanulmány e csillagról csak 14 CCD-vel készült minimumészlelést tudott felsorolni, ami kétségbeejtően kevés a periódus tanulmányozásához, nem is említve azt, hogy a hosszú távú változások tanulmányozásához az 1993 óta eltelt nyolc év nem elegendő. A CCD-vel rendelkező amatőröknek kiválóan hasznosítható munkaterületet jelenthet az alig ismert, gyors változásokat mutató W UMa csillagok minimumészlelése.) Az itt említett csillagok mindegyikéről lehet a tudományban felhasználható munkát végezni.

Új kettőscsillagok

Akár amatőrcsillagász is fedezhet fel katalogizálatlan kettőscsillagot, erről a Meteorban is olvashattunk korábban. Az igazán érdekes azonban új fedési kettőscsillagok felfedezése, mert ezeknek geometriai és fizikai paraméterei (pl. a pálya mérete, a komponensek tömege, sugara, luminozitása, hőmérséklete stb.) meghatározhatóak már a fénygörbéből is, segítve ezzel a csillagászokat pontos asztrofizikai adatok meghatározásában.

Hogy nincs felfedezve még az összes fényes fedési kettőscsillag, arra D.H. Kaiser amerikai amatőrcsillagász mutatott példát mintegy másfél évtizeddel ezelőtt, amikor észrevette, hogy a BD +17°1281 jelű $8^{m}{,}2$-s csillag hirtelen elhalványodott, majd újra kifényesedett. A fedés amplitúdója $1^{m}{,}8$-nak (!) adódott, maga a jelenség 12–14 napig tartott. Később sikerült évtizedekkel korábbi felvételeken megtalálni a csillagot, néha fedésben, így a periódust 1259 napban (mintegy 3,45 év) határozták meg. A rendszer asztrofizikailag igen érdekes, mert a pályaexcentricitás igen nagy (e= 0,515). A változós körökben OW Geminorum néven ismert csillagról annak idején a Meteor is beszámolt (l. Meteor 1989/9). A következő főminimum 2002. január 3-án várható, így egy igazán érdekes és különleges rendszer megfigyelését ejthetjük meg az év végi ünnepek alatt. Mint azt a mellékelt fénygörbén láthatjuk, a fedés közel 15 napig tart, így a csillag követését már karácsony előtt elkezdhetjük, és egész január közepéig folytathatjuk – ki tudja, mennyire pontosak az előrejelzések! Részletes keresőtérképet a Jelenségnaptárban közlünk.



Az OW Geminorum 1995-ös főminimuma amerikai amatőrcsillagászok vizuális észlelései alapján

Még nagyobb meglepetést okozott a Hipparcos műhold által felfedezett mintegy háromszázötven új fedési változócsillag, amelyek mindegyike fényesebb 9–10 mag-

nitúdónál. Legtöbbjükről csak egyetlen minimumészlelés van: izgalmas, fontos feladat lehet az amatőrcsillagászok számára ezeknek a fényes, nem egyszer 7–8 magnitúdós csillagok olyan alapvető paramétereinek a megállapítása, mint pl. a periódus!

Nagyon fontos lenne – a szakcsillagászok számára rendszerint túl fényes – excentrikus Hipparcos kettősök amatőrcsillagászok általi észlelése, pl. a V397 Cep ($V = 7^m,4$–$7^m,8$), V744 Cas ($V = 8^m,44$–$8^m,70$), stb. Az általános relativitáselmélet tesztelésére használt ilyen jellegű excentrikus fedési kettőscsillagok iránt érdeklődők dr. Hegedüs Tiborral vegyék fel a kapcsolatot (hege@electra.bajaobs.hu). Több problémás eset is van, erről pl. Cooper és Walker Csillagok távcsővégen c. könyvéből lehet tájékozódni (a könyv az MCSE-től beszerezhető). Jelenleg mintegy 100 olyan fedési változócsillag van, amelynél a pálya fél nagytengelyének – az általános relativitáselmélet által megjósolt – elfordulását megfigyelték, azonban nem minden esetben (DI Her, AS Cam, V1143 Cyg stb.) kapták a várt értéket. Vajon csak a megfigyelések száma kicsi, és azok sem megfelelő pontosságúak, vagy valami másról van szó? Amatőrcsillagászok éjszakánként két-három órányi munkával már sokat segíthetnének a kérdés eldöntésében.

Igazi szenzációt jelentett a δ Velorum fényváltozásának tavalyi felfedezése (a Galileo szonda pozícióérzékelő kamerájával, l. még Meteor 2001/5). Jelenleg ez a legfényesebb ismert fedési kettőscsillag az égbolton. A δ Velorum (2^m) 45 naponként produkál egy fedést, aminek következtében a csillag $0^m,3$-val halványodik el. Vajon hány ilyen fényes fedési változócsillag rejtőzködhet még az égen? Ennek kiderítése szintén izgalmas feladat lehet amatőrök számára is.

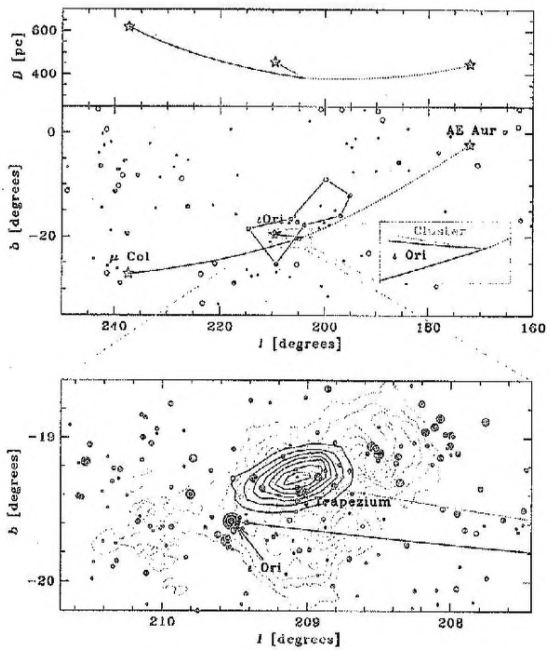
CSIZMADIA SZILÁRD–KISS LÁSZLÓ

Címlapunkon: az AE Aurigae

Az AE Aurigae egy érdekes és különös O típusú csillag, jellemzően 6 magnitúdós fényességgel és kis amplitúdójú szabálytalan fényváltozással. 1600 fényéves távolsága alapján abszolút fényessége $-2^m,5$ körüli. Különlegessége többrétű. Az IC 405 jelű diffúz köd előtt látszik és az elképzelések szerint a köd az AE Aur reflexiós ködje. 18'-es átmérője a rendszer távolságánál 9 fényéves valódi méretnek felel meg. A köd és a csillag jelenlegi társulása azonban a véletlen műve, ugyanis míg az AE Aur 65 km/s-os sebességgel távolodik tőlünk, addig az IC 405 radiális sebessége csak 23 km/s. A kék és vörös fotókon markáns különbségek látszanak, amit az IC 405 eltérő eloszlású por- és gáztartalma okoz. A megfigyelt eloszlások és az AE Aur pozíciójának, valamint mozgásának összevetése alapján csillagászati értelemben csak nemrég kezdődött a két objektum kölcsönhatása (a forró AE Aur még nem tudta intenzív sugárzásával teljesen ionizálni a körülötte levő gázt).

Az AE Aur másik érdekessége igen nagy térbeli sebessége, ami miatt az ún. szökevény (angolul runaway) csillagok prototípusa. Éves sajátmozgása $0'',03$, ami a radiális sebességgel és távolsággal összevetve 144 km/s nagyságú térbeli sebességet eredményez, ez pedig igen nagy a szokványos értékekhez viszonyítva. Már az 1950-es években felvetődött, hogy mozgását visszaszámolva az Orion-köd csillagkeletkezési régiójához jutunk, és hogy az AE Aur esetleg onnan szökött el durván 3 millió évvel ezelőtt. Az AE Aur-hoz hasonlóan nagy térbeli sebességű még a μ Columbae és az 53

Arietis, és ha ezek pályáját is visszaszámítjuk, egészen pontosan metszik egymást az Orion-köd néhány fokos környezetében.



Az AE Aur, μ Col és ι Ori időben visszaszámított pályái. Felül: a három csillag által megtett utak a 2,5 millió évvel ezelőtti kölcsönhatás óta. Középen: Mindez az égen, az Orion csillagképpel. Alul: Valószínűsíthetően mindhárom csillag az M42-ből szökhetett el, aminek helyzete 2,5 millió évvel ezelőtt egybeesett a három csillag pozíciójával

A legújabb modellek szerint az AE Aur és μ Col a rendkívüli sebességükre (144 km/s és 135 km/s) egy szoros kettős-kettős kölcsönhatás révén tettek szert, amelyben az AE Aur és a μ Col alkotta az egyik szoros kettőst, a másik pedig a ma is nagy excentricitású kettősként megfigyelhető ι Ori. 2,5 millió évvel ezelőtt a négy csillag rendkívül közel haladt el egymáshoz, ami a bonyolult kölcsönös gravitációs kölcsönhatásokon keresztül akkora impulzust és perdületet adott a μ Col-nak és az AE Aur-nak, hogy azok nagy sebességgel kidobódtak az ideiglenesen négyes rendszerből. Mellékelt ábránkon Hoogerwerf és munkatársai (2001) számításait mutatjuk be. Az AE Aur fényváltozása minimális, így vizuális észleléseinek nincs sok értelme. Ám távcsöves bemutatások alkalmával érdekes lehet bemutatni és elmesélni a rendszer izgalmakban bővelkedő történetét.

KISS LÁSZLÓ

Mély-ég objektumok

Október hónapban 7 észlelőtől 62 észlelés érkezett be. A rovatvezető és Kovács Attila Amakam CCD-vel készített felvételeket, a többi észlelő pedig rajzos észleléseit küldte be. A következő hónapokban – több-kevesebb rendszerességgel – a belső borítón egy-egy csokor CCD felvételt mutatunk be. Ezek zömmel az ajánlati objektumokról készültek, ezúttal a rovatvezető saját felvételei láthatók.

Észlelő	Észl.	Műszer
Berkó Ernő (Ludányhalászi)	37	35,5 T
Csuti István (Maglód)	2	10 T
Hadházi Csaba (Hajdúhadház)	3	16 T
Horváth László István (Tamási)	2	11,4 T
Kovács Attila (Verőce)	9	15 T
Sánta Gábor (Kisújszállás)	5	10 T
Tóth Zoltán (Fertőszentmiklós)	4	34 T

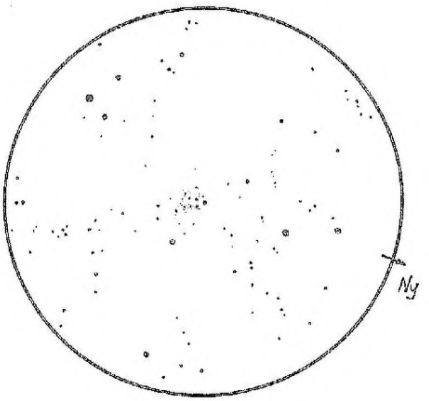
Az előző számban feldolgozott ajánlati területről most 3 objektummal találkozhatunk: Az NGC 7062 elég jól mutatja, hogy a vizuális észlelők igen élethűen adták vissza a halmaz látványát. Az IC 1369 már kissé más eset. A halmaz pompázatos, bár inkább a halványabb tagok sokasága miatt az. Ezek igazi látványához közepes, vagy nagyobb átmérőjű távcső szükséges. A múlt havi feldolgozás (a kisebb távcsöves észlelések felhasználása miatt) is ezt igazolja. A Basel 12 halmazról nem készült feldolgozás, pedig ez is szép halmaz. A már zavaróan fényes csillag körül sűrűsödő tagok szép halmazt formáznak. 5 kép tartozik a most feldolgozott területhez (Lacerta–Cepheus). Ezek közül itt az NGC 7235-öt emelem ki, melyről 3 éve már készült feldolgozás. Szép halmaz ez, a fényesebb (sőt két igen fényes) tagok mellett a halványak látványa már közepes távcsővel is szép objektummá teszi ezt a halmazt. Néhány év múlva, friss észlelések felhasználásával érdemes lesz még visszaidézni. A további képekről az aktuális objektum leközlésénél fogok pár gondolatot leírni. A Lacerta csillagkép (két közismertebb nyílthalmazától eltekintve) is tartalmaz szép, de mellőzött objekturnokat. Ugyanez elmondható a Cepheus csillagkép déli részéről is. Most erről a területről láthatunk néhány érdekességet.

NGC 7296 NY Lac

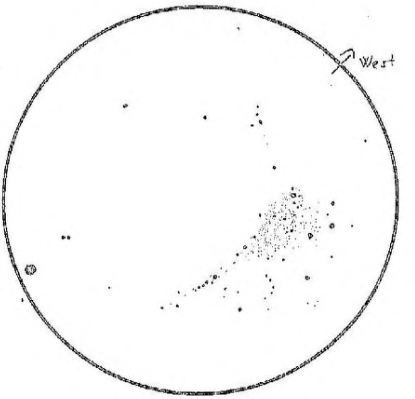
10 T, 80x: Jellegzetes, kisméretű, halvány nyílthalmaz. Mérete 6'x4', kissé szögletes alakú. Nyugati peremén fényes csillag ül, a halmazban két csillaglánc ismerhető fel mint jellegzetes részletek. A halmaztagok (8–9 db) $12^{m},0$ körüliek. Rosszul bomlik, a csillagok mellett közepesen fényes ködösség észlelhető. Csillagkörnyezete gyönyörű, tejutas, csak nehéz rajzolni. *(Sánta Gábor, 2001)*

15,4 T, 120x: A látómezőben található nyílt csillaghalmaz átmérője kb. 5'. A legfényesebb csillag $9^{m},0$, a többi halványabb. 20–25 csillag látszik a halmazban. *(Kónya Béla, 1999) (A rajz szép, pontos és reális, több mint 40 pozíció szerint rajzolt csillaggal. Sajnos rossz minőségű észlelőlapra készült, így bemutatásra nem alkalmas. B.E.)*

35,5 T, CCD: A felvétel a belső borítón látható. Képméret: 6'x9' *(Berkó Ernő, 2001)*



NGC 7296
10 T, 80x, LM= 55' (Sánta Gábor)



IC 1434
25,4 T, 160x, LM= 22' (Szánthó Lajos)

IC 1434 NY Lac

10 T, 80x: Hihetetlenül gazdag, tejutas csillagmezőben egy hihetetlenül izgalmas nyílthalmaz! Óriási felületű, csomókkal, csillagokkal tarkítva. Tőle keletre csillaglánc-cok, amik esetleg a halmazhoz tartoznak (nagyon úgy tűntek). Mérete 10'x9', de az északi kinyúlást nem számítva is 10'x7', az elnyúltság Ny–K-i irányú. Igen fényes a ködösség, de nem bomlik jól, 8–15 csillag vehető ki a felszínen. Mindenekelőtt csomók látszanak, két fényes csillag vetül még a halmaz déli peremére. A legfényesebb csomó észak felé egyenlő oldalú háromszöget alkot ezekkel. Körülötte még 1 csomó és nyugaton 2 ív van, illetve északon egy csillagkörüli folt. A keleti csillagláncok enyhén ködösen derengenek. *(Sánta Gábor, 2001)*

15,4 T, 120x: A nyílthalmaz déli részén 4 db $9^m,0$–$11^m,0$-s csillag található. Ezektől északra több, $12^m,0$–$13^m,0$ fényességű csillagból álló lánc húzódik, keleti részén két fő vonulatba elágazva. *(Kónya Béla, 1999) (Ugyanaz mondható el, mint Béla előző rajzánál, csak itt több a csillag. Közel 60 van jó pozícióval rajzolva. Remélem, az új észlelőlapok használatával itt a rovatban is találkozunk Kónya Béla munkáival. B.E.)*

25,4 T, 160x: Egy bika fejét és két szarvát rajzolja ki a sok csillag. De olyan sok, hogy nem is tudtam egy óra leforgása alatt mindet bejelölni. A halványabb tagok egy gyönyörű, csillogó hátteret rajzolnak ki. A két szarv között egy csillagszegény terület található. *(Szánthó Lajos, 2001)*

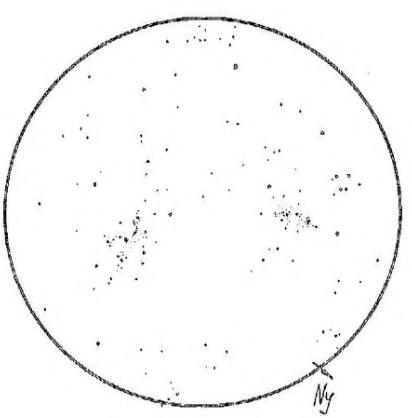
35,5 T, CCD: A képen csak a halmaz belső, legsűrűbb része látszik, de így is nagyon zsúfolt. Látszanak a vizuális észleléssel ködösségnek mutatkozó halvány csillagok, a csillagsorok, kinyúlások kiinduló részei. *(Berkó Ernő, 2001)*

NGC 7245, IC 1442 NY Lac

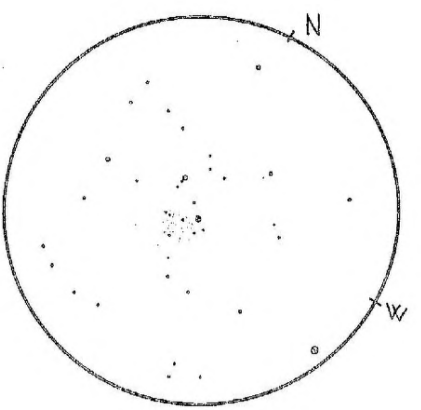
10 T, 80x: NGC 7245 (a rajzon jobbra): Kiterjedt, de halvány halmaz, néhány bontott taggal. Háromszög alakú, fényesebb középpel, mérete 6,5x5'. 10 csillag látszik rajta, ebből 4 fényesebb, a többi igen halvány, $12^m,0$-$13^m,0$-s. A közelében levő Kg 9-et nem láttam, ellenben az IC 1442 beváltotta a hozzá fűzött reményeket. (Az IC 1434 után

már meglehetősen kíváncsi voltam rá!) IC 1442 (a rajzon balra): Nagy méretű, foltos felszínű halmaz, ködös felszínén rapszodikusan elhintett csillagokkal. 10–15 csillag gyaníthatóan a halmaz része, de 3–4 fényes előtércsillag (!) is hozzájárul a látványhoz. Alakra amőbaszerű, déli oldala rájára emlékeztet, északon pedig kinyúlás van. A felszínén 3–4 fényesebb folt, ill. 3 csillagcsoport található. A halmaz mérete 12',5x7',5. *(Sánta Gábor, 2001) (A Kg 9 igazi kihívás (CCD-vel is), a 18^{m},0 körüli tagok teszik azzá! Gábor rajzán az NGC 7245 és a tőle É-ra látszó feltűnő csillagcsoport között félúton található. A halmaz sűrű, tömény és halvány. Homogén, egyforma tagokkal. Előterében szép, látványos csillagsort láthatunk, ami már önmagában is halmaz benyomását kelti. Sajnos az igazi halmaz „mögötte" bújik meg. A következő Meteorban egy felvételt szeretnék róla bemutatni; a 35,5 T-nek is nehéz halmaz. B.E.)*

35,5 T, CCD: NGC 7245: Kicsi, kompakt halmaz, halvány tagokkal. A fényesebb csillagok között „megbúvó" halványabbak szép kis sorokat, íveket alkotnak. Igazi szépsége vizuálisan csak nagyobb távcsővel mutatkozik meg, sajnos most ilyen észlelések nem készültek róla. IC 1442: Kérdésekkel teli halmaz. A katalógus adatai szűkszavúak, semmi támpontot nem nyújtanak. A CCD Atlasz kissé eltérő helyre, a Guide által jelölttől 6'–8'-el DNy-ra jelöli. Itt található egy szép, közel azonos fényességű csillagokból álló „gyűrű", néhány további, hasonló fényességű csillaggal. Ezeket halványabb csillagok raja egészíti ki, valóban halmaz benyomását keltve. Mindenesetre a területen ez a „leghalmazszerűbb" valami. Ráadásul látványos is. A róla készült képet is bemutatom a közeljövőben. Gábor rajzán ez az általa halmaznak jelölt terület középső 2'x3'-es tartománya. Szánthó Lajos is észlelte a halmazt, vele elektronikus leveleinkben „egyeztettük" az előzőekben leírtakat. Sajnos az észlelése (rajz) nem érkezett meg. 20 T-vel vizuálisan is néztem (a többi ajánlati objektum mellett) ezt a halmazt is. Szépen látszik, bár a halványabb tagok miatt igényli a sötét eget, valamint a nagyobb nagyítást. *(Berkó Ernő, 2001)*



IC 1442, NGC 7245
10 T, 80x, LM=55' (Sánta Gábor)



NGC 7226
34 T, 214x, LM=12' (Tóth Zoltán)

NGC 7226 NY Cep

10 T, 80x: Apró és halvány halmaz. Csak egy kis látómezőrészletet rajzoltam le, mert a halmaz azon a nem túl jó égen nem érte meg a teljes LM-rajzot. Mérete 2'–2,5 körüli, két fényes és két halványabb csillagot övez máj alakú derengés. Az elnyúltság megközelítően észak-déli irányú. *(Sánta Gábor, 2001)*

25,4 T, 50x: 5 csillagból álló kifli, melytől 10' távolságra egy hasonló alakzat található. **160x:** Továbbra is 5 csillagocska látszik, de mintha halványan további csillagocskák pislákolnának, egy ködszerű fénylést létrehozva. Ez a hatás a Ny-i részen erősebb, de összességében körszimmetrikus. Jobb égen (most $4^m,5$ a hmg) esetleg többet lehetne elérni. *(Szánthó Lajos, 2001)*

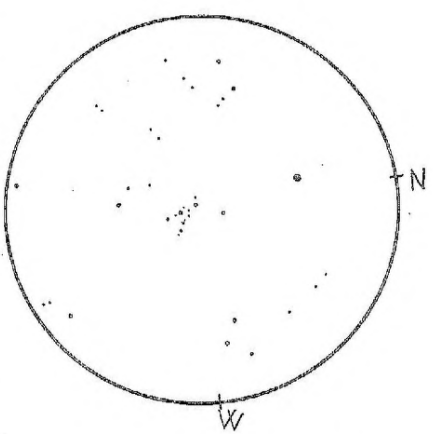
34 T, 83x: Kicsi, $10^m,0$ körüli pamacs egy fényes csillag „tövében". **214x:** Most is ködös a 2'-es halmaz, csupán 5–6 tagja rajzolható pozíció szerint. EL-sal a grízes megjelenés sok csillagot sejtet. A félig bontott objektum mindenesetre látványos. *(Tóth Zoltán, 2001)*

35,5 T, CCD: Valóban, a ködösség további, halvány csillagokat rejt. Amit a CCD-vel készült kép egyértelműen mutat, ahhoz vizuálisan kell a nagy távcsőátmérő és mellé a jó ég. Halvány tagjai ellenére kompakt, „igazi" halmaz. *(Berkó Ernő, 2001)*

Berk. 94 NY Cep

8 L, 25x: 1 fényes és 2 halvány csillag a jelzett pozíciónál, egy nyíltabb csillagháromszög déli tagjaként. **40–100x:** Továbbra is csak a három csillag látszik, de néha bevillan, mintha halvány ködösségben ülnének. *(Berkó Ernő, 1997)*

10 T, 80x: Pici, de feltűnő, intenzív halmaz. Csillagkörnyezete feltűnően gazdag. Mérete 3', de nem kör, hanem kissé háromszög alakú, amelyre 3 fényesebb és kb. ugyanennyi halvány csillag vetül. A felszín amúgy is grízesen dereng. Kicsisége mellett is esztétikus látványt nyújt. *(Sánta Gábor, 2001)*



34 T, 120x, LM=21' (Tóth Zoltán)

34 T, 120x: Pici halmaz, maréknyi csillaggal. 3'-en belül 12–15 tagja lehet, amelyek egy fényes csillagháromszögben szóródnak szét. D-i felén egy trapéz alakzat feltűnő, míg 333x-os nagyítással több szoros kettős látható benne. *(Tóth Zoltán, 2001)*

35,5 T, CCD: Tóth Zoltán rajzához alig tud hozzátenni ez a felvétel. Talán a nagyon halvány kategóriában néhány csillagot. Érdekes és szép halmaz, az NGC 7510-re emlékeztet, csak halványabb és csillagszegényebb kivitelben. *(Berkó Ernő, 2001)*

BERKÓ ERNŐ

Binokulárral Görögországban

Idén júniusban Görögországban nyaraltam, méghozzá egy apró halászfaluban, valahol az Égei-tenger partján, nem messze a legendás Olümposz hegységtől. A tenger ilyenkor még tiszta (bár kissé hideg) és a növényzet sem satnyult el a hőségtől. Nei-Pori mára gyakorlatilag teljes egészében a turisták fogadására rendezkedett be, csak néhány apró halászhajó indul útnak hajnalban a tengerre.

Egy és kétszintes apartmanok sorjáznak a tengerparton, s mivel errefelé az öntözővíz szinte ingyen van, majd' mindegyik körül csodálatosan ápolt, burjánzó kert virít. Legelterjedtebb dísznövény a pálma és az olajfa, de nagyon sok helyen láttam kiwilugast és apró citromfákat. Alkonyatkor, amikor Zeusz trónszéke felől közepes erősségű szél gördül alá, és villámok cikáznak az égen, a levegő megtelik számtalan virág és az olajfák bódító illatával.

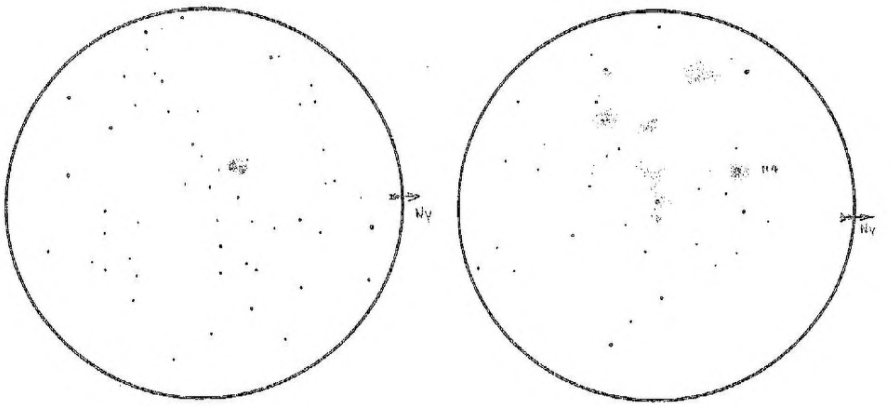
Az emberek kedvesek az idegenekkel – elvégre belőlük élnek, bár azért rangsorolják a turistákat nemzetiség szerint. Legkevésbé a németek és lengyelek népszerűek – állította a görög származású, ám Magyarországon élő idegenvezetőnk, Szófia. Maradjunk annyiban, hogy minket, magyarokat kedvelnek.

Ami az amatőrcsillagász szívét felvidítja, az az örökké derült kék ég. Ottlétem alatt felhőnek nyomát sem láttam. Okulva a tavalyi tapasztalatokból, ezúttal egy binokulárt vittem magammal. Egy évvel ezelőtt egy 63/840-es Zeisst cipeltem ideoda, de a borzasztóan gyenge seeing miatt alig tudtam hasznát venni, ráadásul a feleségem is kárhoztatott a fejtetőre állt kép miatt. Azt mondta, legközelebb egy „értelmes" távcsövet hozzak magammal. Ezért egy 10x44-es Vixen ED Ultimát hoztam, könnyű fotóállvánnyal, illetve egy-egy UHC és OIII szűrővel. A kis ED objektív gyönyörű képet ad nappal is. Színtiszta és éles, széltorzítás nélkül. Nagy hasznát vettem például a tengeri hajók fürkészésénél, vagy a Meteora-sziklák pásztázásakor.

Éjjel, csillagos ég alatt látszik, hogy az 5°42'-es látómező egyharmadán már nem teljesen pontszerűek a csillagok, de az összkép a nagymértékű fényáteresztés miatt lenyűgöző. 11 magnitúdós csillagot állványról még észre tudtam venni.

A megérkezés utáni első éjszaka bepakoltam egy szatyorba a binokulárt, az állványt és néhány térképet, majd nekivágtam megfelelő észlelőhelyet keresni. Sajnos a tengerparti sétányon hemzsegő turisták miatt úgy ki volt világítva minden, hogy akár olvasni is lehetett volna. Az, hogy a bambusz ernyők felett vastagon burjánzott a Tejút és számtalan csillag sziporkázott a végtelen víztömeg fölött, láthatólag nagyonnagyon kevés embert érdekelt. Az egyre sűrűsödő éjszakában behízelgő hangú görög énekesek daloltak a szerelemről, megyébről. Az éjfélig nyitva tartó üzletek remek forgalmat csináltak a töménytelen giccs eladásából.

Legnagyobb meglepetésemre a falutól néhány száz méterre egy természetvédelmi területre tévedtem, rengeteg békával és vérszomjas szúnyoggal, akik az egyhangú koszt utáni változatosságot látták bennem. Viszont az ég az gyönyörű volt. Zenit környékén elérte a hmg a $6^{m}5$-t, a Mars pedig jó 8°-kal magasabban virított, mint idehaza. Két perc alatt összeszereltem a távcsövet és az állványt. Elsőnek a Hattyúban kalandoztam. Két Messier-nyílthalmaz (M 29, M 39) után OIII szűrőt helyeztem az okulár előtti gumikagylóba és beállítottam a Fátyol-ködöt. Meglepően nagynak tűnt és a finomszálas szerkezetéből is mutatott valamit. Tovább vándorolva az égen az egyenletes fényű, tojás alakú M 27-et vettem szemügyre. Hát igen, nagy látómezőben, kontrasztosan távolról sem súlyzó alakú...



Két látómezőrajz: balra az M27, jobbra az Antares körüli ködösségek

Az Antares körüli nagy, diffúz ködök kissé nehezebben látszottak, de az UHC és különösen az OIII szűrő könnyen előcsalogatta őket.

Utólag összehasonlítva az Uranometria ide vonatkozó térképével, elég jó hasonlósággal sikerült lerajzolnom ezeket, ami azt is mutatja, hogy azért nem olyan halvány ködök, csak tőlünk alacsonyan látszanak. Ha már a Skorpióban jártam, az M 6 és az M 7 nyílthalmazok is látómezőbe kerültek. Szépen bomlottak sok-sok halvány, vagy fényesebb, különböző színű halmaztaggal.

A seeing még 10x-es nagyításnál is csapnivaló volt, de a levegő tisztasága a kis binokulár mellett tartott egész reggelig.

Másnap és a nyaralás többi éjjelén már rutinosan mozogtam az ismerős mocsárban. A Leo-ban könnyen látszott az M65–66 galaxispár, sőt talán az NGC 3628-at is sikerült meglátnom a tiszta levegőben. Az M80–82, az M51, az M101, az NGC 7000 (Észak-Amerika-köd) a nagy Sagittarius-gömbhalmazok és ködök, nyílthalmazok szemet gyönyörködtetően kontrasztosak voltak a koromsötét, élesen határolt látómezőben. A széles áteresztésű UHC és a keskeny sávú OIII szűrő sok halvány ködfoszlányt is megmutatott, olyanokat, amelyek nagyobb távcsővel – kisebb látómezőben – alig látszanak. Ilyen mondjuk az M 17-et körülölelő több foknyi ködösség is.

Ez a görögországi nyaralás nyilvánvalóvá tette számomra, hogy felesleges nehezen hordozható távcsöveket magunkkal cipelnünk: egy kis binokulár is csodálatos élményt nyújthat az amatőrcsillagásznak.

LŐRINCZ IMRE

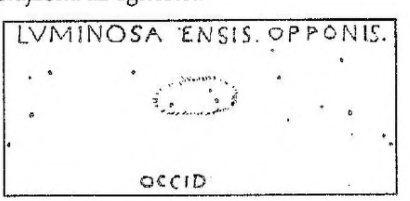
Csillagászati szakkör a Polaris Csillagvizsgálóban!

Továbbra is várjuk a csillagászat iránt érdeklődő fiatalokat (középiskolás korosztály) szakkörünkben. A foglalkozásokat csütörtökönként tartjuk, 18 órától. A szakkör MCSE-tagok számára ingyenes. Jelentkezés a helyszínen. A szakkörrel kapcsolatban a (30) 851-5364-es telefonszámon, vagy a polaris@mcse.hu e-mail címen adunk felvilágosítást.

Az Orion-köd évszázadai

Visszatekintő összeállításunkban az Orion-köd (M42–43) területéről készült „történelmi" megfigyelésekből válogatunk. A köd közismerten a Nagy Orion-felhő aktív csillagkeletkezési területe, amelyet szabadszemes láthatósága miatt minden korok megfigyelő csillagászai számon tarthattak. Ptolemaiosz, Tycho Brahe és Flamsteed fölvették csillagkatalógusaikba, de a távcsöves megfigyelések előtt általában nem tekintették ködös objektumnak.

Ködös természetére az első távcsőtulajdonos amatőrök egyike, egy franciaországi ügyvéd: Nicholas-Claude Fabri de Peiresc hívja föl a figyelmet 1610. november 26-án. Rá egy évre a jezsuita Cysatus (1588–1657) a köd megjelenését az év üstökösével veti össze (Mathemata astronomica de cometa anni 1618). Ezek a korai észlelések azonban hosszabb-rövidebb időre elvesztek, Cysatus észlelése csak 1854-ben került elő (Wolf 1854, Astronomische Nachrichten, Vol. 38), Peiresc megfigyelését pedig Bigourdan publikálta 1916-ban. Ezért a köd fölfedezését sokáig Huygens személyéhez kötötték, aki 1656-ban közölte a koordinátákat. A köd említésein kívül azonban még egy rajzot is ismerünk a Huygens előtti korból: Giovanni Batista Hodierna (1597–1660), Montechiaro grófjának csillagásza 1654 előtt lerajzolta az égitestet.



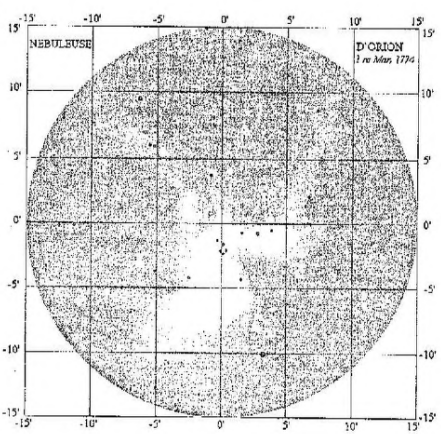
Hodierna rajza az M42-ről

Hodierna korának kimagasló jelentőségű megfigyelő csillagásza volt, ő állította össze a mély-ég objektumok első, tudatosan szerkesztett távcsöves katalógusát. 1654-ben Palermóban publikálta De Admirandis Coeli Caracteribus című összeállítását, amely 40 ködös objektumot tartalmaz. Ezek közül 13-at később Messier is fölvett katalógusába (M6, 7, 8, 31, 33, 34, 36, 37, 38, 41, 42, 45, 47), bár ő nem tudott Hodierna katalógusáról, saját maga és mások (újra)fölfedezéseit közli. További 6 Hodierna-objektum az NGC katalógusban található meg (NGC 2169, 2175, 2362, 2451, 6231, 6530). Hodierna saját fölfedezése 7 Messier-objektum (6, 36-38, 41, 47), továbbá fölfedezései a fentebb említett NGC-objektumok és az α Persei mozgóhalmaz; független fölfedezése a Collinder 399. Objektumai között szerepel a Perseus ikerhalmaza, valamint számos névtelen aszterizmus. Objektumait 3 kategóriába sorolta: luminosa megjelölés esetén szabad szemmel is látszanak csillagok a ködben, a nebulosák csillagait a távcső mutatja meg, míg az occultákban nem látszik csillag. Munkásságának értékelésekor vegyük figyelembe, hogy 20-szoros nagyítású Gallilei-távcsövet használt. Hodierna munkásságát halála után hosszú időre elfeledték, és csak az 1980-as években kerültek elő munkái.

Az Orion-ködöt luminosaként aposztrofálja, és rajzán néhány ívperces elnyúlt foltként mutatja be. A köd belsejében a Trapéz csillagcsoport látszik, azaz ennek három csillaga. A rajz kiállítása a hőskor klasszikus stílusjegyeit tükrözi, a nehezen azonosítható csillagmezőben a köd határvonalait tünteti föl. Fogyatékosságai ellenére tisztelettel kell rá tekintenünk, hiszen ez az első ismert rajz az Orion-ködről.

Lényegesen kifinomultabb munka Messier műve, amelyet az elektronikusan elérhető szkennelt változatok eufemisztikusan fogalmazva is hitvány minősége miatt a rovatvezető átrajzolásában mutatunk be. A reprodukció lehetőleg követi az „eredeti" intenzitásviszonyokat, és reprodukálja Messier koordinátahálóját is.

Messier elégedetlen volt korának mély-ég rajzaival, különös tekintettel az Orion- és Androméta-ködökre, amelyeknek látványa lényegesen fölülmúlta az egyszerű rajzok színvonalát. Saját fejlesztésű rajztechnikája szerint a látómező rajzolásával egyidejűleg kimérte a csillagok pontos égi koordinátáit is, majd koordinátahálót helyezve a látómezőkörre, a csillagokat „halálpontos" koordinátára tudta rajzolni. A csillagok fényességének hű visszaadása érdekében azok fényességét is megbecsülte. Rajzaihoz magnitúdó-kulcsot is mellékelt, melynek tanúsága szerint az itt bemutatott rajzán 4–11 magnitúdós csillagokat ábrázol. A ködök részleteit biztos precizitással észlelte, a rajzokon híven ábrázolta. „Pozitív" kép előállítására törekedett, de a csillagokat tintával, feketének ábrázolta: ezért képeinek hátterét semleges szürkén kellett tartania. Messier igényessége, ötletessége és technikai fölénye méltán állítható példaként akár a mai észlelők elé is.

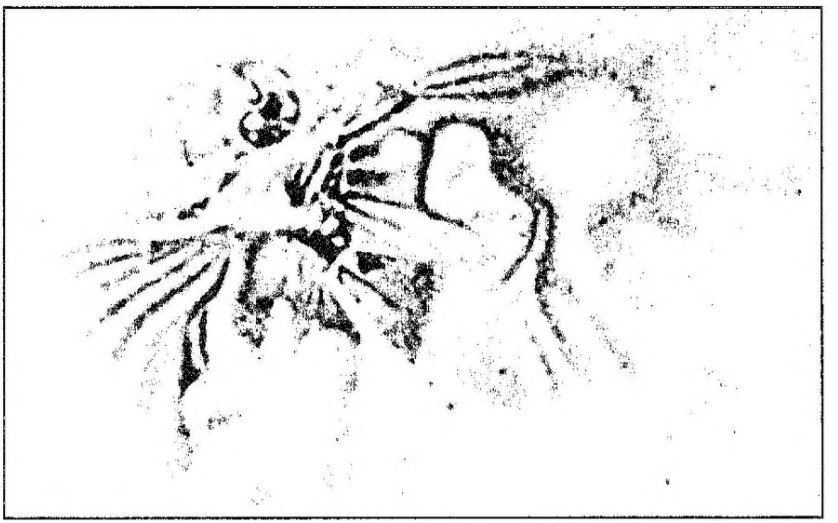


Messier Orion-köd rajza

Rosse harmadik grófja (1841–1867), Oxmantown bárója, Sir William Parsons (1800–1867) készítette harmadik bemutatott rajzunkat. Lord Rosse 1824-től a Royal Astronomical Society, később a Royal Society tagja, 1845–1848 között elnöke. 1834-ben visszavonul a politikától, hogy a tudományoknak szentelhesse életét. Több távcsöve közül a 72 hüvelykes reflektor a leghíresebb, ezzel fedezte föl 1845-ben a spirálgalaxisok szerkezetét. Számos rajzot készített mély-ég objektumokról, amelyeknek gazdag lelőhelye a múlt század második felének irodalma, egyes vidéki könyvtárak is jó anyagot őriznek tőle.

Az itt bemutatott Orion-köd rajz a 72 hüvelykes reflektorral, tehát 1845 után készült. Lord Rosse rajzainak stílusa közismerten a romantikus lélek kozmikus viszonyát tükrözi, csapongó vonalvezetése összetéveszthetetlen. Rajzai gyakran az „unsharp maszkolt" képekre emlékeztetnek, a részletek helyzete és lokális intenzitásarányai pontosak, de nagyobb léptéken aránytalanok. Mégis meg kell védenünk ezt a technikát, hiszen a szem által érzékelhető árnyalatok bemutatására sokkal inkább képes, mint a fakó, ám globálisan intenzitáshelyes rajzok. Lord Rosse rajzát összeha-

sorlítottam a Angol-Ausztrál Obszervatórium világhírű „unsharpos" képével: a rajz minden vonásának futását, azok finom árnyalatváltozásait azonosítani lehet a fényképen, ami Lord Rosse kiváló megfigyelőképességét mutatja. A csillagmezővel ő nem sokat foglalkozik, ködeit és csillagait egyformán negatívban, az amatőr gyakorlatban is elterjedt módon ábrázolja.



Lord Rosse rajza az Orion-ködről

Három évszázad M42-észlelésének rövid összefoglalása után már csak annyi van hátra, hogy megemlékezzünk a Messier Klub archívumában szereplő „első" magyar megfigyelésekről is. Bartha Lajos 1943-ból származó észleléseit a korábbi rovatvezető, Nagy Zoltán Antal már bemutatta. Ezt időrendben Kereszty Zsolt észlelőse követi, aki 1986. január 6-án Papp Sándorhoz írt levelében közli január 5-i észlelésének adatait. Gyönge égre (hmg= 5) és városi fényekre panaszkodik, 50/540-es refraktorával a következő részleteket említi: „Átmérő: 10'–12' (EL-sal). A kis „Trapéz" mind a négy csillaga látszik. A ködösség alakja egy baltára emlékeztet, PA 0° mentén nyúlik el, a nagyobb vége PA 180° felé. A közepén PA 30° felé egy 5 ívperces, háromszög alakú betüremkedés látszik. A köd a közepe felé fehér, a szélén kék színű." Molnár Zoltán 1989. szeptember 8-án datálja a Klub archívumában található első M42-rajzát, de leírást nem mellékel.

Miután sikeresen négy évszázadra terjesztettük ki az Orion-köd valamilyen szempontból történelmi megfigyeléseinek bemutatását, nem marad más hátra, mint hogy kívánjunk a jövőbeni észlelőknek még legalább hat évszázadon keresztül elegendően sötét éjszakákat, hogy a jelen cikk potenciális folytatásában (Az Orion-köd évezrede) számos érdekes, jövőben elkészítendő megfigyelést összegezhessen e sorok írójának utóda.

SZABÓ M. GYULA

Ritkán észlelt kettősök nyomában XVI.

Az Andromeda csillagkép a nagyjából egy vonalba eső három-négy fényes csillagával korunk racionális gondolkodású embereiben nehezen kelthetné a mondabeli láncolt királylány képzetét. Sokkal inkább ismert a *közelsége* folytán leglátványosabb galaxisról, a Nagy Andromeda-ködről (M31). A cikksorozat jelen részében a csillagképnek az M31-től nyugatra eső, mintegy két fok széles sávjában észlelt kettőseiből válogattam, java részben kis-közepes műszerekkel is észlelhetőket. A terület *elérhetőségével* sem lehet probléma, hiszen lapunk megjelenésének időpontjában este a zenit közelében található.

A csillagászok szokásos gyakorlata, hogy egy hosszabb időszak alatt felfedezett új objektumokat utólag lajstromozzák, gyakran a rektaszcenzió sorrendjében, 0 órától kezdve, ami a kettőscsillagok esetében is fennáll. Mivel a jelenlegi válogatás erről a részről történik, több 1. sorszámot viselő pár kerülhet ismertetésre; ezekre Berkó Ernő megkülönböztetett figyelmet fordított, így majd 200' felfedező *első objektumát* észlelte az utóbbi két és fél év alatt. A jelen esetben nem kezdhetünk mással, mint az (északi) égbolt kettőseit elsőként szisztematikusan feltérképező Friedrich Georg Wilhelm Struve (1793--1864) német származású orosz csillagásszal, a Pulkovói Obszervatórium megalapítójával és igazgatójával, akinek 3112 kettőscsillagot tartalmazó első katalógusa 1827-ben jelent meg; a speciálisan kettősök észlelésére tervezett refraktorral végzett hatalmas munkája eredményeként lényegében 180 évre visszamenően állnak rendelkezésre pontos mérési adatok. A sorbarakásnál első helyre került STF 1 nevű pár igazi kistávcsöves objektum. 66-szoros nagyítással kényelmesen észlelhető, sárga és vörös színű, eltérő, standard pár 280 fokos pozíciószöggel. Jómagam 1985 nyarán észleltem 90-szeressel, mint könnyű, jelentéktelen, 10" körüli párt $8^m,5/9^m,5$ fényességgel, PA 290°-kal, két 7^m–$7^m,5$-s csillagtól 15'-re keletre. A SEI 1 „halvány, standard, alig eltérő vörös-narancs pár, PA 260°-kal. Tőle PA 30°-ra, néhány ívpercre lazább, fényesebb, fehér-narancs pár. PA 50° (168x)". Ugyanezzel a nagyítással a HO 1 *jobb pillanatokban* réssel bomlik, ilyenkor PA 180°/360° irányúnak látszik; szoros, sárga, egyenlő csillagok. Egy nagyon jó nyugodtságú nyári estén került távcsővégre a D 1 jelzésű „fehér-sárga, PA 70-es, nyílt pár (66x, 300x). A fényességek alig különböznek. 10'-cel keletre találtam rá a jelzett helytől!"

Természetesen lehetne még folytatni az „1-es" kettősök ismertetését, de inkább böngésszünk tovább a választott területen. A STF 3 tipikus W. Struve kettős: „168x: Standardnál szorosabb, eltérő, narancs-kék pár. PA 80°." Ezt a párt a szerző is észlelte a fentebb említett estén 70-szeres nagyítással, mint 5"-6"-es, $7^m,5/8^m,5$ fényességű, PA 80°-os párt, feljegyezve egy kissé fényesebb csillagot nyugat felé. Visszatérve Ernő észleléseire, két nagyon szoros párt ismertetek, amelyeket 2000 januárjában keresett fel 168-szoros nagyítást alkalmazva. A BRT 65 „PA 120/300. Egyenlő, fehér, halvány

csillagok. Nehéz és nagyon szoros, de réssel bomlik." Aitken 646. sz. párja „fehér-narancs, szoros, nagyon eltérő kettős. Nehéz. PA 60°. A társ csak nyugodtabb pillanatokban ugrik be, de akkor réssel bomlik. 210x: Jobb látvány, így inkább PA 50°."

A washingtoni kettőscsillag katalógust folyamatosan fejlesztik, adatait frissítik, hibáit a lehetőség szerint javítják. Sajnos vannak olyan esetek is, amiket utólag már szinte lehetetlen tisztázni. A BU 997 névnek egy olyan – szerencsére rendkívül ritkán előforduló – érdekessége van, hogy a WDS legújabb kiadásában is két, egymástól fél fokra elhelyezkedő párra vonatkozik, igaz, egyik esetben AB, a másikban AC komponensjelzéssel. Az érdekesebb, északi kettős 168-szoros nagyítással jókora réssel bomló, szoros, nagyon eltérő, sárga és fehér színű csillagokból áll, észlelt pozíciószöge 340°. A közvetlenül ezután megfigyelt pár Otto Struve listájának utolsó sorszámát kapta, de 125 év precessziós hatása folytán rektaszcenziója 0 óránál nagyobbra változott. Az STT 547 AB kicsit *kakukkfióka:* egyrészt paraméterei alapján inkább tipikus STF-kettősnek mondható (Wilhelm Struve fia volt Otto Struve – hátha kezdők is olvassák az írást...), másfelől sem hivatásos, sem amatőr részről nem elhanyagolt. A rendszer főpárja binary, de a felfedezése óta eltelt idő alatt pályájának negyedét sem tette meg. Míg az 1955-ös számítások 350 év körüli periódust feltételeztek, 1996-ban Popović már 1550 évben határozta meg egy keringés időtartamát. Mindenesetre észlelése kellemes: a standard párt egyforma fényes, sárga színű csillagok alkotják, a becsült PA 1999. februárban 210°/30°. A WDS-ben további öt *távoli és még távolabbi* komponens szerepel, melyeket előzetes ismeret nélkül nyilván legtöbben nem méltatnak figyelemre, ahogy Ernő sem tesz róluk említést. Aki mégis megkeresné ezeket a kísérőket, annak figyelmébe ajánlom, hogy a fő párnak és a vele közös sajátmozgású (cpm) F komponensnek majdnem 1"/év mértékű sajátmozgása van, ami a katalógusokban szereplő régi mérésektől napjainkban jelentős eltérést eredményez, de sajnos egyéb ellentmondások is vannak a WDS 2000-ben.

A cikkben szereplő rendszerek WDS 2000-ből származó adatai:

RA 2000	Dec 2000	Kettős-név	Komp.	Szögtáv. első mérés	Szögtáv. utolsó mérés	PA első mérés	PA utolsó mérés	Dátum első mérés	Dátum utolsó mérés	sz	Fényesség M1	Fényesség M2
00 04,3	+45 40	BU 997		4,0	3,8	340	337	879	998	73	7,47	9,63
00 05,7	+45 49	STT 547	AB	4,2	6,0	111	181	876	996	99	8,20	8,26
00 08,9	+37 13	STF 1		9,7	9,8	286	287	828	991	19	8,91	10,71
00 08,9	+32 57	SEI 1		10,6	10,6	231	231	894	894	1	10,50	11,00
00 10,0	+46 23	STF 3		5,0	5,0	85	82	822	999	43	7,51	8,86
00 11,5	+29 36	HO 1		1,1	1,2	169	159	884	998	34	9,83	10,27
00 12,5	+46 25	D 1		13,0	13,1	74	75	875	924	5	9,00	9,30
00 14,2	+43 39	BRT 65		1,7	1,7	288	288	893	893	1	10,00	10,20
00 14,6	+44 52	A 646		2,4	2,2	45	49	904	948	7	8,70	11,40

A fenti – és minden más – kettősök észleléséhez 10-es seeinget kíván:

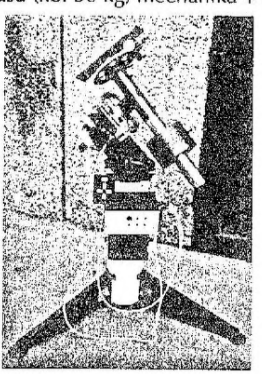
VASKÚTI GYÖRGY

Apróhirdetések

Tagjaink és előfizetőink apróhirdetéseit – legfeljebb 10 sor terjedelemig – díjtalanul közöljük. A **hirdetés szövegét írásban kérjük megküldeni** az MCSE címére (1461 Budapest, Pf. 219., fax: (1) 279-0429, e-mail: mcse@mcse.hu).

ELCSERÉLEM 2 db CCD panelkamerám, 2 db infravörös szűrőt, 1 db Praktica PLC 3-as vázat + 3 db keresőt hozzá, 1 db Zenit vázat, 2 sorozat M 42-es közgyűrűt. Keresek Zeiss mikroszkóp-okulárokat, objektíveket, kondenzorokat. *Bolgár Attila, tel.: (30) 932-4517*

ELADÓ német szerelésű (ekvatoriális) nagy teherbírású (kb. 30 kg) mechanika + lábazat.



Felszereltség: pólustávcső, RA+D motoros meghajtás, óragép, vízszintezés + kiegészítők. A mechanika telepítésre kiválóan alkalmas, súlya 70 kg, precízen elkészítve. Irányár: 130 ezer Ft. Vixen LC 2.9-cel azonos Citizen LCD monitor + akkutartó (kb. 30 órát üzemelt). Irányár 40 ezer Ft.
Kollmann Péter, tel.: (20) 946-4470

ELADÓ egy Kürti-féle tengelykereszt óragéppel, frekvencia-szabályzóval, Zeiss-prizmás tubusfelfogatással, fa háromlábbal, teherbírás kb. 7 kg. Irányár 90 eFt. Továbbá egy Vixen LV-15-ös okulár, új, 30 eFt, megvilágítható szálkeresztes 8 mm-es okulár, fényerő-szabályzóval. *Áldott Gábor, tel: (20) 983-1404*

ELADÓK különféle gőzölt és gőzöletlen távcsőtükrök: 100/1000, 160/1212, 148/984, 149/1167, 190/897 foglalattal; gőzölctlen: 150/1212, 202/1212, 219/1376 foglalattal. Komplett Newton 123/923, 935 vagy 949-es fókusszal és 100/500 komplett Newton. *Csatlós Géza, tel.: (1) 274-3070*

KERESEK jó állapotú, katonai óriásbinokulárt, lehetőleg eredeti mechanikával, állvánnyal. *Pál Károly, 7625, Pécs, Bessenyei u. 6., tel.: (72) 312-156*

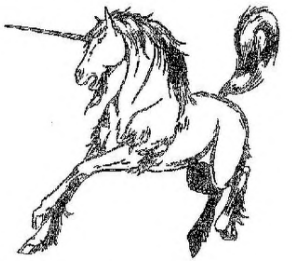
ELADÓ Praktica PLC 3 fényképezőgép+fókuszkétszerező: 22 eFt, Pentacon 2,8/135 teleobjektív: 15 eFt. Pentacon Electric 4/200 MC teleobjektív: 40 eFt. A komplett felszerelés csak 60 eFt. Alkudni lehet. *Prohászka Szaniszló, 5000 Szolnok, Karczag L. u. 11., fsz. 3., e-mail: tucatos@freemail.hu*

ELADÓ G-10 tengelykereszt kihúzható alu háromlábbal, póluskereső távcsővel, ellensúlyokkal kézi finommozgatással. Vadonatúj darab. Eladó csapos tengelykereszt óragéppel kétirányú elektromos finommozgatással, póluskereső távcsővel, hozzá tartozó digitális frekvencia szabályozó elektronikával. *Schné Attila, tel.: (30) 252-1751.*

ELADÓ 1 db 6 mm-es Celestron Nexstar Plössl (31,7 mm-es kihuzat). Ára 19 000 Ft. *Maróti Tamás, tel.: (1) 204-0703.*

Vállalom távcsőtükrök csiszolását és javítását, valamint interferométeres mérések készítését.
Schné Attila, tel.: (30) 252-1751
További információ:
www.optika.hu/schnee

ELADÓ MC 100/1000-es Zenit gyártmányú fókusznyújtóval, okulárral, ára 50 eFt. Eladó tengelykereszt (saválló anyagból) finommozgatással, ára 30 eFt. *Kedves György, tel.: (52) 208-300*



UNIOPTIK

Astrotech budapesti képviselet

Tr 1.25 tükörreflex	51 750 Ft
Fr-08 színszűrő revolver	86 250 Ft

Pegazus akromatikus refraktorok

12x54-es keresőtávcső	32 500 Ft
72/500 refraktortubus	51 750 Ft
72/500 akromatikus objektív foglalatban	25 875 Ft
100/1000 akromatikus refraktortubus	138 000 Ft
100/1000 akr. objektív foglalatban	86 250 Ft
150/1600 akromatikus refraktortubus	287 500 Ft
150/1600 akr. objektív foglalatban	172 500 Ft

Síktükrök (kör vetületű segédtükrök)

20 mm	3737 Ft
25 mm	4671 Ft
30 mm	5606 Ft
35 mm	6540 Ft
40 mm	7482 Ft
45 mm	8409 Ft
50 mm	9343 Ft
60 mm	11 212 Ft

(Ezektől eltérő méretű tükrök készítését is vállaljuk, külön megrendelésre.)

Alumíniumozás kvarc védőréteggel

20 cm átmérőig	2875 Ft
20–44 cm között	8625 Ft

Meade és Celestron távcsövek, okulárok, térképek, kiegészítők.
Áraink tájékoztató jellegűek, az árváltozás jogát fenntartjuk. A listán szereplő árak az áfát tartalmazzák!

Unioptik Bt.
1173 Budapest, Vasút sor 44.
Nyitva: H–P 8^h–16^h-ig
tel.: (1) 257-2850, (20) 978-6827
E-mail: almasicb@elender.hu

ÉG-BOLT

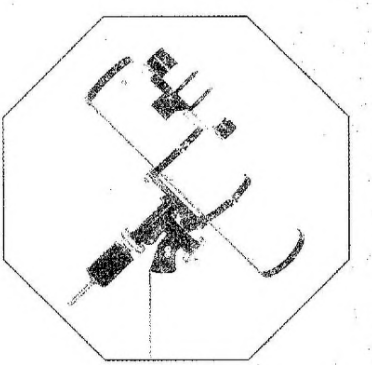
TÁVCSŐSZAKÜZLET

Bemutatóterem: Déma, Bp. IX. Ráday u. 45.

GALAXY NEWTONOK

Kitűnő optika, stabil mechanika, gazdag felszereltség

80/ 525 mm	79 500 Ft
110/ 800 mm	109 900 Ft
150/ 750 mm	193 500 Ft
150/1200 (óragéppel)	269 000 Ft



HELIOS REFRAKTOROK

Komplett műszerek, diffrakcióhatárolt Fraunhofer-objektívvel

Eurostar

EQ4 120/1200 mm	289 000 Ft
EQ3 102/1000 mm	197 000 Ft
EQ3 90/ 900 mm	159 000 Ft

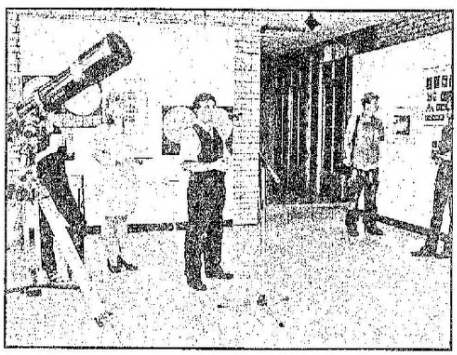
Katalógust, árjegyzéket kérhet!
Honlap: egbolt.csillagaszat.hu

A bemutatóterem előzetes bejelentkezés után látogatható. Telefon: (20) 434 8722

MCSE-hírek

Az égbolt szépségei

Az égbolt csodálatos világában való gyönyörködésre, látványos asztrofotók megtekintésére invitáltuk az érdeklődőket a dunaújvárosi Megyei Művelődési Központ folyosógalériájába. Tárlatunkon, melyet Kocsis Antal nyitott meg, hét asztrofotósunk anyagából válogattunk (témáink: a Naprendszer, a Tejútrendszer, mély-ég objektumok és egyedi jelenségek). Az idei holdfogyatkozásról grafikát mutattunk be. A kiállítás anyagát professzionális anyagokkal is színesítettük. Így például bemutattuk David Malin ausztrál csillagász színpompás mély-ég fotóit és a Hubble Űrteleszkóp felvételeit. Csillagtérképeket, hold- és marstérképet és fényképes Messier-katalógust is kiállítottunk. A látogatók számára tárlatvezető katalógust készítettünk.



A szeptember 3–17. között nyitva tartó kiállítást több százan tekintették meg. A nagy sikerre való tekintettel a környező településeken is bemutatjuk fotóinkat, ismeretterjesztő előadással és távcsöves bemutatóval egybekötve.

AZ MCSE DUNAÚJVÁROSI CSOPORTJA

Távcsőtároló Ágasváron

Táboraink és észlelőhétvégéink hagyományos színhelye az ágasvári turistaház. 1996 óta számos egyesületi távcsövet használunk Ágasváron, de több tagtársunk is itt tartja műszerét, hogy ne kelljen a fáradságos és költséges szállítással bajlódnia. Nem is egy kiváló asztrofotó készült az ágasvári észlelőrétről, gondoljunk csak a Rózsa Ferenc által készített címlapképekre!

A turistaház gazdája, Juhász János egy kisebb helyiséget biztosított a távcsövek tárolására, az évek során azonban „kinőttük" a rendelkezésre álló teret. (Jelenleg a következő egyesületi távcsövek találhatók Ágasváron: 380/1800-as Newton-távcső, 11 cm-es Mizár, 20x120-as monokulár, 86/620-as refraktor.) Ez év januárjában merült fel komolyabban az új távcsőtároló megépítése. A 10 m²-es építményt az ágasvári főépület mellé „ragasztottuk"; a munkákat márciusban kezdtük meg, és a tél beálltáig teljesen befejeztük az építkezést. A munkákból számos tagtársunk kivette részét, a legtöbb érdem azonban Ménich Jakab szendehelyi tagtársunké, aki szakképzettsége révén a legtöbbet tette a faépület megvalósításáért. Rajta kívül a következők dolgoztak az ágasvári távcsőtároló megvalósításán: Csukovics Tibor, Hingyi Gábor, Juhász János, Koch Máté, Rózsa Ferenc, Sárneczky Krisztián, Reiczigel Zsófia és Zsiga László.

KOCSIS BEÁTA

A Polaris-bolt karácsonyi ajánlata

Csillagászati kiadványok a Magyar Csillagászati Egyesülettől!

Könyvek, CD-ROM-ok

Mark Kidger: A betlehemi csillag	1980 Ft	*(1980 Ft)*
Iain Nicolson: Bolygók és csillagok	2400 Ft	*(2400 Ft)*
Ponori Thewrewk Aurél: Divina astronomia	900 Ft	*(800 Ft)*
Csillagászat Dante műveiben		
Ponori Thewrewk Aurél: Csillagok a Bibliában	850 Ft	*(750 Ft)*
Kulin György: Az ember kozmikus lény	850 Ft	*(750 Ft)*
Bartha Lajos: Kulin György munkássága	250 Ft	*(200 Ft)*
Almár Iván: A SETI szépsége	1295 Ft	*(1295 Ft)*
Forgács J. szerk.: Magyar csillagversek	500 Ft	*(400 Ft)*
Kereszturi Ákos: Csillagászat (Diák kiskönyvtár)	220 Ft	*(200 Ft)*
Cooper–Walker: Csillagok távcsővégen	850 Ft	*(750 Ft)*
Gábris–Marik–Szabó: Csillagászati földrajz	1900 Ft	*(1800 Ft)*
A Meteor 1999-es évfolyama + Meteor csillagászati évkönyv 1999	2800 Ft	*(2600 Ft)*
A Meteor 2000-es évfolyama + Meteor csillagászati évkönyv 2000	3200 Ft	*(3000 Ft)*
Meteor csillagászati évkönyv 2001	1300 Ft	*(1200 Ft)*
Meteor csillagászati évkönyv 2002	1700 Ft	
Tagjaink illetményként kapják!		
Szabó Árpád: Antik csillagászati világkép	1200 Ft	*(1200 Ft)*
Vekerdi László: Így él Galilei	1560 Ft	*(1560 Ft)*
Keszthelyi–Sragner: Napfogyatkozás és honfoglalás	300 Ft	*(250 Ft)*
Keszthelyi Sándor: Magyarország napórái (katalógus)	500 Ft	*(400 Ft)*
Távcső almanach 2001	1000 Ft	*(900 Ft)*
Távcső almanach 2001 CD-melléklet	1300 Ft	*(1200 Ft)*
Simon Tamás: Utazás a csillagok között (CD-ROM)	4990 Ft	*(4990 Ft)*
Szarka Levente: Utazás a Naprendszerben 2. (CD-ROM)	4990 Ft	*(4990 Ft)*

Térképek, atlaszok

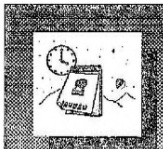
Hold-térkép	1950 Ft	*(1950 Ft)*
Mars-térkép	1950 Ft	*(1950 Ft)*
Csillagtérkép (Sky Map 2000.0)	1950 Ft	*(1950 Ft)*
Antonín Rükl: Mondatlas	8000 Ft	*(7500 Ft)*
Pleione csillagatlasz (hmg = 7,0)	300 Ft	*(250 Ft)*
Meteorészlelő térképsorozat	200 Ft	*(180 Ft)*
Astronomical Calendar 2002	600 Ft	*(500 Ft)*
Csillagkép-képeslapsorozat	500 Ft	*(500 Ft)*

A fenti kiadványok **megvásárolhatók a Polaris Csillagvizsgálóban**, nyitva tartási időben (**kedd, csütörtök, szombat 17–22 óra**), továbbá időpont-egyeztetés után (tel.: 30-851-5364), illetve **megrendelhetők az MCSE postacímén** (1461 Budapest, Pf. 219.) rózsaszín postautalványon, hátoldalon a tétel(ek) megnevezésével.

A zárójelben levő összegek az MCSE tagjaira vonatkoznak.

A Polaris Csillagvizsgáló címe: Budapest III., Laborc u. 2/c.

Részletesebb árjegyzékünk az Interneten: http://polaris.mcse.hu/polaris-bolt/



Jelenségnaptár

2002. január (JD 2452276–2452306)

A bolygók láthatósága

Merkúr. A hónap első felében figyelhető meg az esti égbolton, a délnyugati látóhatár közelében. 11-én van legnagyobb keleti kitérésben, 19 fokra a Naptól. A hónap utolsó harmadában láthatósága gyorsan romlik, 27-én már alsó együttállásban van a Nappal.

Vénusz. A Nap közelsége miatt nem figyelhető meg. 14-én kerül felső együttállásba a Nappal.

Mars. Este látható a Vízöntő, majd a Halak csillagképben. 22 óra körül nyugszik. Fényessége 0,9 m, átmérője 5",9, mindkettő csökken.

Jupiter. 1-jén kerül szembenállásba a Nappal. Egész éjszaka látható az Ikrek csillagképben. Fényessége –2",7, átmérője 47".

Szaturnusz. Az éjszaka nagy részében látható a Bika csillagképben. A hajnali órákban nyugszik. Fényessége $-0^{m},2$, átmérője 20".

Uránusz, Neptunusz. Az év első napjaiban még megkísérelhető észlelésük az esti szürkületben, de láthatóságuk gyorsan romlik.

A Neptunusz 28-án kerül együttállásba a Nappal.

Mély-ég ajánlat

Az α Tau környékének objektumai.
Beküldés: január 6-ig.
Az α Ori környékének (Ori–Mon) objektumai.
Beküldés: február 6-ig.
Az M93 környékének objektumai.
Beküldés: március 6-ig.

Az észlelések beküldési határideje: minden hónap 6-a!

Holdfázisok

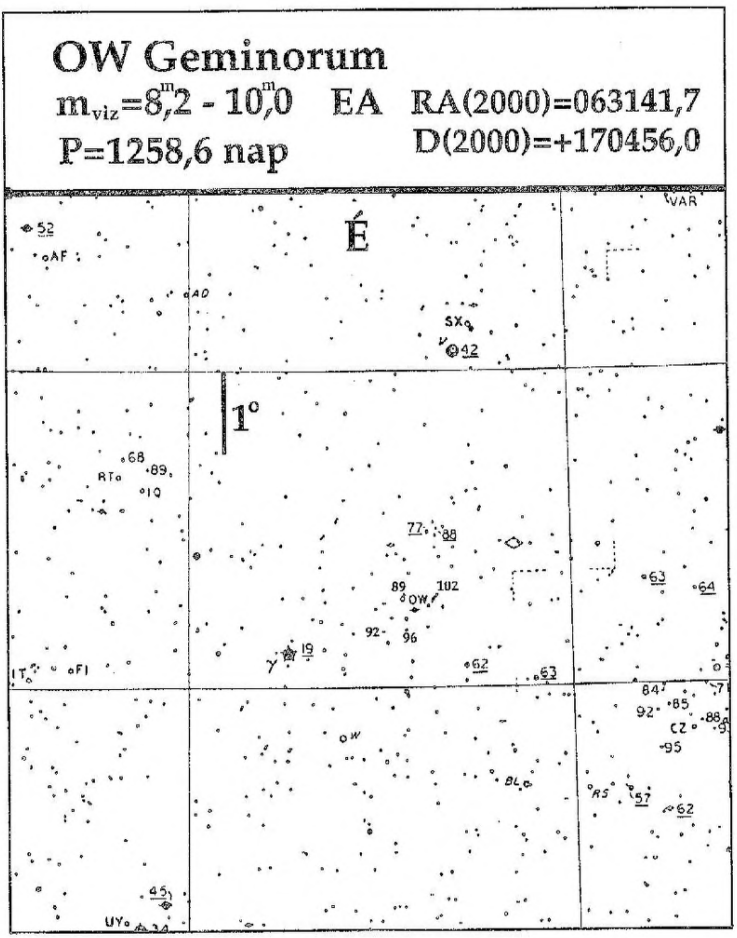
06. 03:55 UT Utolsó negyed
13. 12:29 UT Újhold
21. 17:46 UT Első negyed
30. 22:50 UT Telehold

Mira és SRA maximumok

01. X Cam	$8^{m},1$	VA 8
01. V Dra	9,9	VA 1
02. T Cen	5,5	M83/2
02. Z Cyg	8,7	VA 3
03. W Cas	8,8	VA 3
03. V Cam	9,9	
03. V Tau	9,2	VA 15
03. R Vir	6,9	VA 11
03. R Vul	8,1	VA 4
04. S Hya	7,8	VA 12
04. S Oph	9,5	
05. SV Her		
09. R Per	8,7	VA 8
10. V Leo	9,1	VA 8
11. T Ari	8,3	VA 5
13. R Crv	7,5	VA 13
13. R Ser	6,9	VA 11
14. T UMa	7,7	VA 11
15. SS Cas	9,8	VA 11
20. W CrB	8,5	VA 8
20. RS Aql	9,7	
23. SS Her	9,2	VA 5
24. S Boo	8,4	VA 3
27. SX Cyg	9,0	VA 15
27. U UMi	8,2	VA 3
27. U Ser	8,5	VA 3
29. RV Cas	9,4	VA 5
30. Z Aql	9,0	VA 11

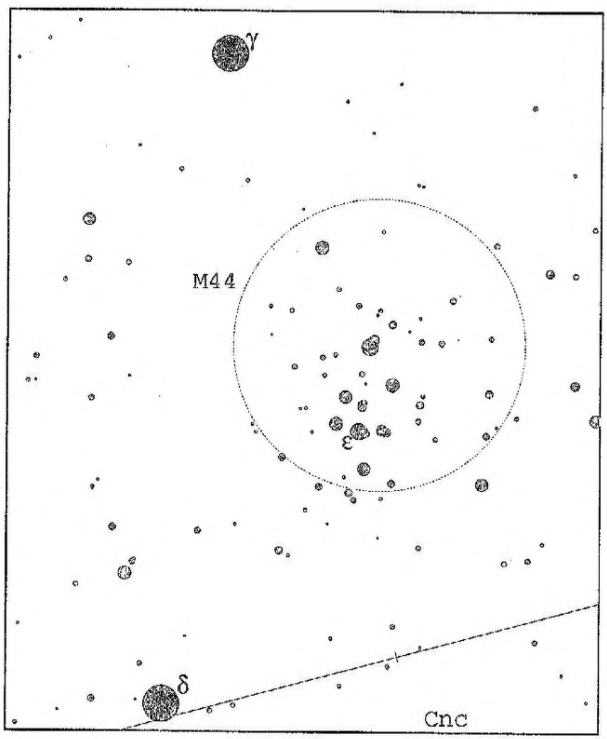
A hónap változócsillaga: OW Geminorum

Szakítva az immáron több éves hagyománnyal, téli ajánlatunkban nem egy „hagyományos" változóra hívjuk fel a figyelmet, hanem az idén (újra)indított fedési kettős szekciót szeretnénk erősíteni egy látványos fényváltozású kettőscsillaggal. Az OW Gem a γ Gem-től alig 2 fokra található, így azonosítása a legegyszerűbb amatőrcsillagász távcsőgyakorlatok közé tartozik. 1260 naponként következik be majdnem 2^m mélységű főminimuma, az előttünk álló időszakban 2002. január 3-án várható a 10^m-s minimum bekövetkezte. Mivel bő két hétig tart a fedés a részleges fázisokkal együtt, így már karácsony előtt elkezdhetjük a csillag minden napos észlelését, és egész január közepéig érdemes követni, hiszen az előrejelzés bizonytalansága akár a több napot is elérheti. (L. még cikkünket a változós rovatban!) *(Ksl)*



A hónap Messier-objektuma: a Praesepe (M44)

A Hyadok típusú, viszonylag öreg halmazok családját képviseli az M44, melynek életkorára 700 millió évet, távolságára mintegy 180 parszeket adnak meg a különböző irodalmi források. Valójában két összeolvadó halmazt láthatunk, hiszen a halmaz tömegeloszlása kettős centrumot mutat, 3 parszek szeparációval. A kisebb halmaz 30, a nagyobb 630 naptömegű, a nagyobb halmaz átmérőjére 12,1 parszek értéket adnak meg. A két alhalmaz kora is eltér, valamint a teljes rendszer kinetikusenergia-többlete is ütköző rendszerre utal. Változócsillagai között tucatnyi δ Scutit találunk, melyek fényváltozása elmarad a szabadszemes detektálhatóságtól, jelentőségük ugyanakkor elvitathatatlan a pulzáló változók kutatásában. Szintén csak érdekesség szintjén említhető, hogy Bouvier és munkatársai 2001-ben adaptív optikás megfigyeléseikkel 149 csillagból 26-ot kettősnek találtak, 15–600 Cs.E. szeparációval. A kettősök nagy száma a halmaz korai állapotának nagy csillagsűrűségét tükrözheti.



A Rák csillagképben szabad szemmel is megfigyelhető halmaz nagy átmérője miatt (1 foknál nagyobb) megfigyelését binokulárokkal dolgozó amatőrtársainknak is bátran ajánljuk. Nagyobb távcsővel dolgozva hálás feladat a csillagok százainak pontos rajzolása – segíti az arányok megtartását, ha a csillagkorong lerajzolásával egyidejűleg jelöljük a csillag fényességét valamilyen relatív skálán. Az átrajzoláskor igyekezzünk ezt reprodukálni. Fényképezéséhez elsősorban a hagyományos nagylátómezejű fényképezés, alternatívaként legalább 3x3 fokos CCD-mozaik készítése ajánlható. Térképünk oldaléle kb. 4 fok, észak fölfelé van. Látómezőváltás átlapolásához, CCD-s pozicionáláshoz, vagy látómezőrajz-támpontok arányos kijelöléséhez bátran használhatjuk. *(Szabó M. Gyula)*

Fent a Hold Clavius-kráterének környéke, lent az Atlas- és a Hercules-kráter környezete
(Kiss G. és Kubus Gy. CCD-felvételei, 250/4000 reflektor, Nikon Coolpix 950 kamera)