



ŰRKALEIDOSZKÓP

1027 Budapest, Fő utca 68. Postacím: 1371 Budapest, Pf. 433
Tel./fax/üzenetrögzítő: (06-1) 201-84-43 e-mail: mant@mant.hu
www.mant.hu Számlaszám: 10700024-49478701-51100005

2009. december

XXIII. évfolyam, 12. szám

kézirat gyanánt

Megtalálták a vízjeget a Hold sarkvidékén

A NASA november 13-án sajtótájékoztatót tartott az LCROSS program eddigi eredményeiről. Az LCROSS rendszer két egysége, a Centaur hordozórakéta utolsó fokozata és az azt követő SSC jelű műhold négy perc különbséggel a Holdba csapódott 2009. október 9-én. A cél annak megállapítása volt, hogy van-e vízjég a hideg sarkvidéki kráterek aljzatán. A becsapódás nyomán kirepült anyag felhőjét sok megfigyelő várta, azonban annak nyoma sem mutatkozott. A képződés ugyanis kisebb és kevésbé látványos volt, mint azt feltételezték.

A most bemutatott újabb felvételeken az apró kráter valamivel jobban kivehető volt, mint az elsőként közölt képeken. A becsapódásnyom mellett a kidobott törmeléktakaró jelei is azonosíthatók voltak. Még érdekesebb eredményt adtak a szinképi mérések. A spektrumokban az 1,35 és 1,50 μm , valamint az 1,8 és 1,95 μm közötti tartományban mutató elnyelés jól illeszkedett a felhőben várható H_2O nyomához. A vizuális és ultraibolya hullámhosszakon üzemelő spektrométerrel OH (hidroxil) molekulák sugárzását is azonosították, amelyek emissziója (kibocsátása) a becsapódás után 2-3 perccel volt megfigyelhető. A kirobbant törmelékfelhőben lévő H_2O molekulák a Nap ultraibolya sugárzásától felbomlottak, az így keletkezett OH gyökök emisszióját is sikerült azonosítani. A két független megfigyelés alapján tehát kimondható: volt vízjég a becsapódás sarkvidéki területén. Nehezebb feladat a kirobbant mennyiség megbecslése. A detektorok látómezejébe nagyságrendileg 100 kg H_2O , illetve annak bomlásterméke kerülhetett. Ebből egyelőre nem sikerült megbecsülni, hogy a felszínen milyen koncentrációban volt a kérdéses anyag. De mennyisége feltehetőleg nem elhanyagolható a teljes sarkvidéken, hiszen a becsapódás csak egy kisebb területről, a felszínhez közeli anyag egy részét repítette ki.

A sarkvidéki jég eredetére eddig két lehetőség merült fel. Korábban három egymástól független űrszondás mérés alapján sikerült igazolni, hogy a Hold felszínén kis koncentrációban sok helyen előfordulnak H_2O molekulák. Ezek a napszélben érkező hidrogén-atommagok (protonok) és a felszíni anyagból kiszabadult oxigén összekapcsolódásával jönnek létre. Az így keletkezett és az ásványi felületekhez tapadt vízmolekulák gyakorisága a sarkvidéki területek irányában növekszik. Egyelőre nem tudni, hogy ez a forrás a poláris régióban feltételezett nagyobb jégkészlet kialakításában is közreműködött-e. Ha a felszínen például a porszemcsékhez tapadva avagy azoktól függetlenül is vándorolhat a H_2O , és a pólusokon felhalmozódhat, akkor hosszú idő alatt jelentősebb készlet is létrejöhet belőle. A másik lehetőség, hogy a becsapódó üstökösanyag jéganyaga a fent említetthez hasonló módon szintén lerakódhat és megmaradhat a hideg sarkvidéki kráterekben. Ez a folyamat feltehetőleg nagyobb mennyiségű vízjeget képes a Holdon felhalmozni, de pontos lezajlása még nem ismert.

A Hold poláris krátereiben lévő jég több okból is fontos. Egyrészt tudományos szempontból érdekes, múltbeli folyamatok nyomait őrizheti, mert feltehetőleg igen idős lehet. Másrészt a Hold felderítését, az emberes holdutazás esélyeit és lehetőségeit is befolyásolja. Egy jövőbeli holdbázison a jég nemcsak ivóvízként hasznosítható, de szétbontásával az oxigén légzésre, valamint a hidrogénnel együtt üzemanyagként elégetve is felhasználható. A sikeres megfigyelés éppen jókor jött a NASA-nak, ugyanis az elmúlt időszakban felmerült, hogy a finanszírozási problémák miatt meghiúsulhat a visszatérés a Holdra. Az amerikai űrkutatás komoly választópont előtt áll – a mostani bejelentés is befolyásolhatja a meghozandó döntéseket.

(www.origo.hu, Kereszturi Ákos)

Atlantis (STS-129)

Az amerikai Atlantis űrrepülőgép november 16-án startolt a floridai Kennedy Űrközpontból. A legénységet Charles O. Hobaugh parancsnok, Barry E. Wilmore pilóta, valamint Robert L. Satcher Jr., Mike Foreman, Randy Bresnik és Leland Melvin alkotta. Közülük Wilmore, Satcher és Bresnik első alkalommal ment az űrbe. A 11 napos küldetés végén az űrrepülőgép Nicole Stottot hozza haza, aki három hónapot töltött súlytalanságban.

A startot követő harmadik napon kapcsolódott az űrrepülőgép a Nemzetközi Űrállomáshoz (ISS-hez). A küldetés alatt az űrállomás helyzetét beállító két girozkópot kicseréltek, valamint két logisztikai tárolóegységet is felszállítottak. Az űrrepülőgép rakterében voltak még alkatrészek a kanadai Dextre robotkarhoz és a napelemek akkumulátorainak cseréjéhez. A küldetés során három űrsétát hajtottak végre. A negyedik napon egy új külső antennát helyeztek el, és a Unity modul ammónia hűtőfolyadék rendszerénél végeztek javítást. A hatodik napon a Columbus modulnál végeztek szereléseket, továbbá elhelyeztek egy külső detektort, amely az elektromos potenciált méri az ISS burkolatán. A küldetés nyolcadik napján egy új oxigéntartályt rögzítettek a Quest légzsilip külső felületére. Emellett a MESSE-7A és -7B

jelzésű külső kísérleti platformot is felszerelték szintén az űrállomás külső burkolatára, valamint további kisebb szerepeket végeztek. Az Atlantis küldetésének fontos feladata a Tranquility modul érkezésének előkészítése. Erre valamikor a jövő év folyamán kerül sor.

A NASA nem képes az űrállomás és az űrrepülőgépek üzemeltetésére, illetve eközben az új hordozórendszerek kifejlesztésére. 2010 során még hat űrrepülőgép-indítást terveznek, utána befejezik a rendszer használatát. Nagy kérdés, mi lesz ezt követően az űrállomás kiszolgálásával. Az ISS üzemeltetését eredetileg 2015-ig tervezték, most úgy fest, kitolják 2020-ig – de egy jó darabig amerikai szállítórendszer nélkül, mivel az Ares rakéták és az új Orion űrhajó fejlesztése még éveket igényel. *(www.origo.hu, Kereszturi Ákos)*

Ares-I-X tesztrepülés

A NASA fejlesztés alatt álló új Ares-I hordozórakétájának legelső, kísérleti indítása október 28-án sikeres volt. A rakéta a floridai Cape Canaveral 39B jelű indítóállásáról emelkedett a magasba. Miután az első fokozat üzemanyaga elfogyott, a piropatronok rendben leválasztották a (csak tömeg- és méretszimulátor) második fokozatról. Ezt követően egy darabig továbbrepült, és az előre eltervezett módon, az űrrepülőgépek gyorsítórakétáinál már megszokott három ejtőernyő segítségével leereszkedett az Atlanti-óceán felszínére. A három nagyméretű, egyenként 46 m-es átmérőjű ernyő közül azonban csak egy működött rendesen. Emiatt az első fokozat – amelyet a helyszínre érkező bűvárok vizsgáltak meg először – a kelletténél nagyobb sebességgel ért vizet. Ez okozhatta a rakétatesten látható jókora horpadást. A második fokozat irányítatlanul zuhant tovább a szétválás után, majd később, amint a mozgási energiáját felemésztette a légkör fékező hatása, visszazuhan és fékezés nélkül becsapódott az óceánba.

Amennyiben a NASA továbbmehet a *Constellation* program meghirdetésekor kijelölt úton, akkor ezt az eseményt tekinthetjük az első jelentős mérőföldkönek. Az Ares-I koncepció életképesnek bizonyult, nincs más hátra, mint befejezni a fejlesztését, ezzel elkészíteni a Holdra való visszatérés és a távolabbi emberes Mars-utazás(ok) kirakós játékának egyik legfontosabb puzzle-darabkáját, az embert szállító űrhajót a Föld körüli pályára juttató közepes teljesítményű hordozórakétát. Az Ares-I fejlesztésének következő jelentős állomása, az *Ares-I-Y* 2013 szeptemberére várható legkorábban. *(www.urvilag.hu, Németh Péter, F.S.)*

Kettős európai start

Egy orosz Rokot rakétán osztozva útitársként, november 2-án az észak-oroszországi Pleszeckből a Föld körüli pályára indult az ESA két új mesterséges holdja. Az **SMOS** (*Soil Moisture and Ocean Salinity*) műhold feladata a talaj nedvességtartalmának és az óceánok sótartalmának feltérképezése lesz. Az évek óta készülő műholdat szokás az Európai Űrügynökség „vizes küldetésének” is nevezni. Fedélzetén a fő műszer egy újszerű, interferometrikus elven működő mikrohullámú sugárzásmérő (*Microwave Imaging Radiometer using Aperture Synthesis*, MIRAS). Az adatoktól a kutatók azt remélik, hogy jobban megérthetik a víz körforgását bolygónkon. Ennek hasznát vehetik a klímaváltozást leíró modellezésben, az árvizek előrejelzésében, de a vízgazdálkodás és a mezőgazdaság területén is.

A hordozórakétáról később leváló, sokkal kisebb méretű (kevesebb, mint 1 köbméter térfogatú) **Proba-2** (*Project for Onboard Autonomy-2*) a második egy olyan sorozatban, amely új űrtechnológiák kikísérletezésére indult. Fedélzetén összesen 17 új, innovatív műszaki fejlesztést próbálnak ki a gyakorlatban. Ez általában az új fejlesztések utolsó stádiuma, mielőtt – immár kipróbált módszerekként, illetve eszközként – nagyobb űreszközökön, „élesben” is alkalmazzák őket. Néhány példa a Proba-2 fedélzetén repülő új eszközök közül: újfajta Li-ion akkumulátor, kombinált szénszál és alumínium szerkezeti elemek, új giroszkópok, csillagérzékelők, GPS vevőberendezések, napelemek, kamera, és még sok más. A műhold négy tudományos kísérlete a Nap és az űridőjárás kutatására összpontosít. Összesen 10 európai ország és Kanada vett részt a műszeregyüttes elkészítésében. *(www.urvilag.hu, F.S.)*

Tovább működtetik a CoRoT űrteleszkópot

A 2006. december 27-én pályára állított **CoRoT** (*Convection, Rotation and planetary Transits*) űrteleszkópot üzemeltető francia űrügynökség (CNES) hazai és nemzetközi partnereivel (Ausztria, Németország, Belgium, Brazília, Spanyolország, ESA) egyetértésben úgy döntött, hogy a műhold üzemeltetését újabb három évvel, 2013. március 31-ig meghosszabbítja. A mindössze 27 cm átmérőjű távcsövet hordozó CoRoT űreszköz fő célja a legfeljebb néhány száz fényév távolságban található csillagok belső szerkezetének vizsgálata, illetve fedési exobolygók keresése, különös tekintettel a Földünkhöz hasonló planéták azonosítására. Mindkét feladat a tanulmányozott csillagok fényességében bekövetkező nagyon kicsiny változások mérésével oldható meg.

A csillagok belső szerkezete rezgési módusai tanulmányozásával deríthető fel. Az ezzel foglalkozó tudományterület az ún. asztroszeizmológia. Az elnevezés arra utal, hogy alap gondolatát tekintve az eljárás nagyon hasonlít a geofizikusok által a Föld belsejének feltérképezésére használt, földrengések vagy (célzott) robbantások közben gerjesztődött hanghullámok terjedését és visszaverődéseit vizsgáló szeizmikus módszerekre. Természetesen a csillagok esetében direkt mérésre nincs lehetőség, így a kutatók a csillagok kicsiny fényességváltozásai – melyek oka a rezgések miatti méretváltozás – alapján azonosítják a módusokat, s vannak le ez alapján következtetéseket a belső szerkezetre

vonatkozóan. (A kutatásokban az *MTA Konkoly Thege Miklós Csillagászati Kutatóintézet* munkatársai is részt vesznek, így a CoRoT programjának meghosszabbítása a magyar csillagászat számára is fontos eredmény.)

A CoRoT űrtávcső fotometriai mérései alapján a periodikusan csillaguk elé (és mögé) kerülő Naprendszeren kívüli planéták, ún. fedési exobolygók azonosítása is lehetséges. Eddig hét felfedezés fűződik a nevéhez. Közülük az utolsó, a CoRoT-7b például azért érdekes, mert jelenleg ez a Földhöz méretben leginkább hasonlónak gondolt exobolygó. A küldetés meghosszabbítását megalapozó eredmények nemrégiben az *Astronomy & Astrophysics* c. folyóirat különszámában láttak napvilágot. A következő 3 éves működési ciklus fő célja az asztroszeizmológia területén az eddig tanulmányozottaktól eltérő típusú csillagok vizsgálata, illetve a már korábban érdekes tulajdonságokat mutatók ismételt, részletes tanulmányozása. Az exobolygó-területen alapvető cél a forró szuper-Földek, azaz bolygónknál csak alig nagyobb, viszont csillagukhoz sokkal közelebb keringő planéták azonosítása. (Csillaguktól nagy távolságra, hosszú keringési idővel mozgó bolygók detektálása a fedési módszerrel gyakorlatilag lehetetlen.) *(hirek.csillagaszat.hu, Kovács József)*

520 napos Mars-szimuláció

520 napos oda-vissza Mars-utazást – 30 napos felszíni tartózkodással – fog szimulálni egy 6 fős nemzetközi legénység, a tervek szerint 2010-ben. A valóságban egy Oroszországban, Moszkvában megépített zárt komplexumban fognak élni és dolgozni, hogy tanulmányozhassák a hosszú távú űrutazások pszichológiai és egészségügyi aspektusait. Az Európai Űrügynökség (ESA) európai önkénteseket keres, akik részt vehetnek a szimulációban. A „misszió” annak a *Mars500* programnak a része, amelyet az ESA és az orosz Orvos-biológiai Kutatóintézet (IBMP) közösen irányít, abból a célból, hogy alap- és gyakorlati kutatásokon keresztül tanulmányozhassák az ember űrbeli pszichológiai, egészségügyi és fizikai képességeit, ill. annak korlátait. Az ESA Emberes Űrutazások Igazgatósága a Mars500 programra a saját, Élet- és Természettudományi Európai Programja (ELIPS) keretében vállalkozott, hogy felkészüljön a jövőbeli emberes Hold- és Mars-missziókra.

A 2009 júliusában sikeresen teljesített 105 napos előzetes vizsgálatok után az ESA most két jelöltet és két tartalékot keres a teljes 520 napos programhoz, amely 4 hónapos tréning után, még 2010 közepe előtt indul. A jelöltek 20-50 év közötti, jó egészségnek örvendő, erősen motivált személyek lehetnek, akik nem magasabbak 185 cm-nél és testtömeg-indexük 20-28 közötti. Angol ill. orosz nyelvtudással kell rendelkezzenek, szakmai háttérüket és gyakorlati tapasztalataikat illetően az orvoslás, biológia, életfenntartó rendszer-mérnöki, számítástechnikai, elektro- és gépészmérnöki tudományterületekről kell kikerülniük. Az első körös kiválasztás a végzettség, a szakmai tudás, az egészségügyi állapot és a társas viselkedés alapján történik. Ezt követően a behívott jelentkezők egy komolyabb orvosi teszten vesznek részt, majd a potenciális jelöltek az űrhajós-kiválasztáshoz hasonló folyamat keretében kerülnek kiválasztásra. Az ELIPS résztvevő országainak polgáraitól fogadták a jelentkezéseket, november 5-ig. *(www.urvilag.hu, Kovács Zsuzsanna)*

Forgasd meg a saját kísérleted!

Az ESA 2010-re javaslatélteli felhívásában lehetőséget ajánl európai egyetemistáknak arra, hogy a hollandiai ESTEC-ben található Nagy Átmérőjű Centrifuga (*Large Diameter Centrifuge*, LDC) segítségével hipergravitációs kísérletekben vegyenek részt. Az LDC alkalmas arra, hogy a mintadarabokat a földi gravitáció 1-20-szorosának megfelelő gyorsulással gyorsítsa. A pályázaton akár magyarok is indulhatnak kísérleti ötleteikkel, javaslatukat 2010. január 21-ig nyújthatják be. További részletes információ a http://www.esa.int/esaCP/SEM2XUZRA0G_index_0.html internetes honlapon található. *(www.urvilag.hu, Kovács Zsuzsanna)*

Hírek röviden

- Október 29-én folytatódott az európai Ariane-5 hordozórakéta idei sikersorozata: idén hatodszor, egy hónapon belül másodszor indították. Most is két kereskedelmi távközlési műhold állt vele pályára, az **NSS-12** és a **Thor-6**.
- A Nemzetközi Űrállomáson (ISS) feleslegessé vált dolgokkal megpakolva az első japán teherűrhajó (**HTV-1**) november 1-jén a terveknek megfelelően elégett a Föld légkörében.
- A *Poiszk* (magyarul: kutatás) nevű új orosz modul november 10-én Szojuz rakétával startolt az ISS-re. Egyrészt újabb (negyedik) dokkolóegységként működik majd az orosz Szojuz és Progressz űrhajók számára, másrészt légszilipként is használhatják az ISS űrhajószíjait, amikor űrsétát hajtanak végre.
- November 13-án egy újabb hintamanőver erejéig ismét, immár harmadszor a Föld közelébe került az európai üstökös-zonda, a **Rosetta**. Arra használta bolygónk gravitációs lendítő hatását, hogy megkezdje a *67P Csurjumov-Gerasimenko-üstökös* felé vezető hosszú útjának utolsó nagy szakaszát. Az űrszonda 2014 májusában randevúzik majd az üstökösrel, amelynek magjára leszálló egységet (Philae) is küld majd. Az égitestet akár két évig is követheti, miközben az egyre közelebb kerül a Naphoz. Előtte, jövő júliusban a Rosetta még útba ejti a *21 Lutetia* kisbolygót is.
- November 23-án Atlas-5 rakétával indították Cape Canaveralból az **Intelsat-14** kereskedelmi távközlési műholdat, amely geostacionárius pályán, az Atlanti-óceán fölött kering majd.
- November 24-én indult a párizsi székhelyű Eutelsat szervezet **W7** jelű új, az eddigi legnagyobb teljesítményű távközlési műholdja, orosz Proton hordozórakétával. *(www.urvilag.hu)*

- 83 éves korában elhunyt Konsztantyin Feoktyiszov, a **Voszhod-1** (1964) űrhajósa. Ő volt az első civil kutató, aki űrrepülést hajtott végre, az űrtörténelem első csoportos repülésén. Tervezőmérnökként számos szovjet űrhajó és űrállomás megalkotásán is dolgozott. (www.space.com)

Lapszemle

ÉLET•TUDOMÁNY

A tudományos ismeretterjesztő hetilap legutóbbi számaiból:

44. szám: A Szaturnusz eddig láthatatlan óriásgyűrűjét infravörös tartományban, a **Spitzer**-űrtávcsővel fedezték fel. Az ismert gyűrűrendszer síkjával 27°-os szöget bezáró por- és jéggyűrű ritka anyagát a benne keringő Phoebe hold táplálhatja. A Hold körül keringő **Lunar Reconnaissance Orbiter** szonda megfigyelte az október 9-én a Holdba csapódott **LCROSS** keltette hőmérséklet-növekedést.

45. szám: A Csillagászat Éve képekben – a nevezetes Sombbrero-galaxis a **Hubble**- és **Spitzer**-űrtávcsövekkel. Szerves molekulákra, az élet felépítéséhez szükséges néhány alkotóelem jelenlétére utaló szinképi jeleket találtak egy újabb „forró Jupiter” típusú exobolygón. Felszállt a NASA új fejlesztésű Ares-I rakétája.

46. szám: A **Swift** űrtávcsővel április 23-án felfedezett gammakitörés az eddigi legtávolabbi ismert csillagrobbanás. Utófénylését több mint 2 hónapig sikerült követni rádiótartományban, amíg el nem halványodott. A Föld körül szaporodó űrszemét alaposan megdrágítja majd a jövőbeni űrmissziókat. Ötven éven belül megnégyszereződhet a keringő objektumok közti közeli találkozások száma.

47. szám: A Hold meglepően erős hidrogénforrás, amint azt a **Csándráján-1** indiai űrszondán repült európai-indiai műszerrel kimutatták. A napszéllel érkező minden ötödik proton „visszapattan” a felszínről, miközben elektront köt magához. A NASA **Spitzer**-űrtávcsővel sikerült megfigyelni egy olyan fiatal bolygórendszert, amely mintául szolgálhat saját Naprendszerünk kialakulásának megértéséhez.

48. szám: A Mars és a Föld közötti megszakítatlan kommunikációt segíthetné két, a Mars távolságában, de a bolygó „előtt” és „mögött” keringő űreszköz. Az **MRO** szondának júliusban és augusztusban sikerült lefényképeznie a Mars északi sarkvidékén jégbe fagyott (szárazjég-páncéllal borított), immár egy éve működésképtelen **Phoenix** űrszondát.

meteor

A Magyar Csillagászati Egyesület folyóirata novemberi számának hireiből:

Gyöngyök kozmikus szálakon – a nemrég üzembe állt **Herschel**-űrtávcső első látványos infravörös felvételeinek egyike a Dél Keresztje csillagkép irányában látszó csillagkeletkezési tartományokról készült. Óriás gyűrűt fedeztek fel a Szaturnusz körül a **Spitzer**-űrtávcsővel. Három űreszköz mérései egybehangzóan igazolják a holdi víz jelenlétét.

AERO

A repülő- és űrkutatási folyóirat novemberi számából ajánljuk:

35 évvel ezelőtt indult a világűrbe – Az első magyar elektronikus műszer (Apáthy István): 1974. október 31-én a pleszecki űrrepülőtérről sikeresen Föld körüli pályára juttatták az Interkozmosz együttműködés keretében készített IK-12 jelű mesterséges holdat. Az eseménynek számunkra az ad különös jelentőséget, hogy ennek a műholdnak a fedélzetén repült az első magyar űrelektronikai eszköz, egy csehszlovák-magyar-szovjet együttműködésben készült mikrometeorit-detektor K-1-3 nevű magyar részegysége – rajta a „Made in Hungary” felirattal... A cikk ismerteti a mikrometeorit-detektorokat, majd magát a magyar műszert, beszámol a pleszecki kiküldetéséről, a műszer beszereléséről, végül a jól működő műszer eredményeiről. *Constellation – Műholdalakzatok, vagy valami más?* (Almár Iván): A latin eredetű angol „constellation” kifejezés új jelentést kapott az angol-amerikai-francia űrkutatási szakirodalomban: az alakzatban vagy kötelékben repülő, összehangolt tevékenységet végző műholdakra használják. A cikk áttekintést ad a műholdalakzatok történetéről, szerepükről, használati és alkalmazási módjukról, sőt az ugyanerre a rendszerre épülő, légkörmegfigyelő léggömbláncolatról is. Végül rövid összefoglalót olvashatunk a Constellation program eredetéről, sorsának bizonytalanságairól és a benne foglalt tervekről. *Európai parancsnok az űrállomáson* (Horvai Ferenc): Október 9-én – az első európaiként – átvette a Nemzetközi Űrállomás parancsnoki tisztét a belga Frank de Winne. A cikk részletezi az űrhajósokat érő sugárzást mérő eszközök szerepét, külön kiemelve a magyar vonatkozásokat, valamint a SURE programhoz illeszkedő, az EU, az ESA és a MŰI által szponzorált kísérleteket.

Természet Világa

Feltárul a Világegyetem címmel jelent meg a folyóirat idei első különszáma, amely a Csillagászat Nemzetközi Évét köszönti gazdag tartalommal és külsővel, csupa színes oldalakkal. Az írásokban és a képek között számos űrcsillagászati vonatkozásra bukkanhat az olvasó, sőt külön cikk foglalkozik a *Csillagászat az űrből* témával (Kovács József). Emellett Galilei munkásságától a távcső történetén, a Naprendszer kutatásán át egészen a távoli galaxisok világáig húsznál is több ismeretterjesztő írás igyekszik minél többet bemutatni a mai csillagászatból és a tudományág történetéből. A támogatásoknak köszönhetően az újságárusoknál kapható, a borítókkal együtt épp 100 oldalas különszám ára csupán 990 Ft.