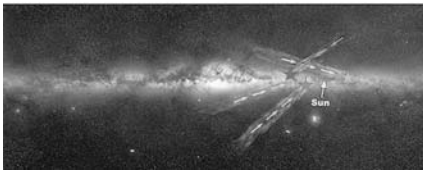
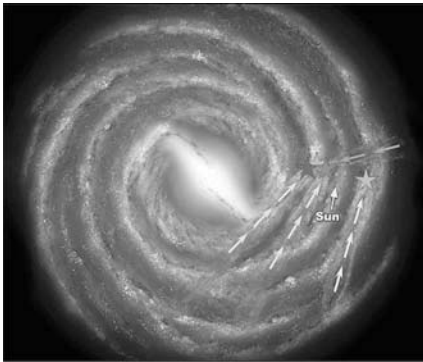


# Csillagászati hírek

## Újfajta hipersebességű csillagok

Évek óta ismertek az ún. hipersebességű csillagok. Az eddig ismert objektumok két óriáscsillagok, amelyek pályáit visszafelé követve megállapítható volt, hogy valahol a galaktikus centrum közelében keletkeztek. Minden valószínűség szerint a valamikor kettős rendszer tagjaiként élő csillagok a körülbelül 4 millió naptömegnyi központi fekete lyukkal való kölcsönhatás során tettek szert hatalmas sebességre, míg társuk a fekete lyukba hullott. Az óriási, körülbelül 1,6 millió km-es óránkénti sebesség elegendő a Galaxis gravitációs terének legyőzéséhez, és így idővel a Tejútrendszer végleges elhagyásához.



Az új osztályba sorolt hipersebességű csillagok némelyike. Jól látható, hogy nem a galaktikus központ irányából látszanak mozogni a csillagok

Nemrégiben a Sloan Digital Sky Survey nevű, a látható égbolt mintegy negyedét lefedő katalógus adatait elemezve a kutatók a Naphoz hasonló csillagok galaxisbeli

pályáit próbálták meghatározni. Ennek során a már ismert körülbelül 18 hipersebességű csillagon kívül további 20, a Napéhoz hasonló tömegű csillagot azonosítottak, amelyek szintén elegendően nagy sebességgel haladnak. A csillagok érdekessége, hogy az eddig ismert hipersebességű csillagokkal ellentétben látszólag nem a Galaxis központja térségében, vagy más egzotikus helyen (például a galaktikus halóban) keletkeztek, így egyelőre ismeretlen hatalmas sebességük forrása is.

Mivel a csillagok sebességének meghatározásához több évtizedes időeltéréssel készült, igen pontos pozíciómérések szükségesek, viszonylag kis hiba is azt jelentheti, hogy tévesen ebbe az új osztályba kerülhetnek valójában normális sebességgel haladó csillagok. A kutatók azonban úgy vélik, hogy a felfedezett objektumok többsége valóban óriási sebességgel mozog.

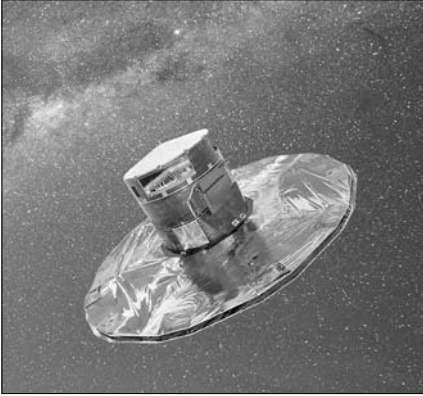
*Science Daily, 2014. január 9. – Molnár Péter*

## Működésre kész a Gaia

Az ESA által működtetett Gaia nevű űrobzervatórium egy hónappal ezelőtti, Kourouból végrehajtott indítása után hajtóművei segítségével elfoglalta a mérésekhez kijelölt pályáját a Nap–Föld  $L_2$  jelű Lagrange-pontja körül. A műszerek kalibrációja már az  $L_2$  pont elérése közben megkezdődött, majd várhatóan még négy hónapot vesz igénybe. Ezt követően kezdődik meg a szonda 5 évre tervezett tudományos tevékenysége.

Az 1989-ben felbocsátott, majd négy esztendőn keresztül működő Hipparcoshoz hasonlóan a Gaia feladata is a Tejútrendszerben levő csillagok pozícióinak lehető legpontosabb megmérése. Elődjével szemben azonban a megfigyelések nagyságrendileg egymilliárd csillagra terjednek majd ki, amelyeknek nem csak pozícióját, de felszíni hőmérsékletét, fényességét és kémiai

összetételét is vizsgálja majd a szonda. Bár a hatalmas szám még mindig csak a Galaxis csillagai közül minden négyszázadikat jelenti, az adatok alapján felrajzolt, minden eddiginél pontosabb háromdimenziós térkép fontos lépés lesz Tejútrendszerünk szerkezetének, valamint keletkezésének és fejlődésének megértése szempontjából.



A Gaia űrobservatórium (fántáziakép)

Működése során a Gaia lassan forogni fog, feltérképezve a teljes égboltot. A fedélzetén levő két távcső az általuk alkotott képeket egyidejűleg vetíti a közös érzékelőre, amely az űrbe juttatott legjobb felbontású, közel egymilliárd pixeles (ezer megapixel) kamera. Az öt esztendő alatt minden megfigyelt csillagot átlagosan 70 alkalommal mér majd a szonda. A teljes összegyűjtött adatmennyiség a várakozások szerint mintegy 200 ezer DVD-nek, azaz több mint egymillió gigabájtjának felel majd meg. Természetesen az óriási adatmennyiség feldolgozása is gigászi feladat lesz, amivel több mint 400 szakember fog foglalkozni, várhatóan a küldetés befejezése után több évig.

*ESA Space Science, 2014. január 8. – Mpt*

## Viharos barna törpék

A Spitzer-űrtávcső legutóbbi megfigyelései szerint a viszonylag hűvös objektumok, a barna törpék légkörében óriási örvénylő viharfelhők lehetnek. A barna törpék kelet-

kezésük során nem gyűjtöttek elegendő anyagot ahhoz, hogy csillagokká válhassanak, így lényegében rendkívül nagy tömegű Jupitereknek tekinthetőek. Az egyes viharzónák kisebb bolygók méretének megfelelő átmérőjűek lehetnek, hasonlóképpen a Jupiteren megfigyelhető Nagy Vörös Folthoz.

A barna törpék tengely körüli forgása során a felhőtakaróval borított, vagy éppen felhőtlen régiók okozta változások, valamint a felhőtakaróban levő foltokra utaló jelek Földünkről is megfigyelhetőek. A modellek szerint a felhős területeken viharos szelekket, és esetleg a Jupiteren megfigyelhetőnél is intenzívebb villámtevékenységgel kísért viharok tombolhatnak. Mindazonáltal az eddig észlelt barna törpék hőmérséklete túlságosan magas folyékony víz jelenlétéhez, ennek megfelelően a viharban lezúduló csapadék minden valószínűség szerint forró homok, vagy olvadt vas.

A Spitzer-űrteleszkóp „Időjárás más világokon” nevű programjában a kutatók összesen 44 barna törpét vizsgáltak meg, melyek tengelyforgási periódusa legfeljebb 20 óra volt. Már a korábbi megfigyelések is arra mutattak, hogy némely barna törpe esetén viharos időjárásra lehet számítani, amely az objektum fényváltásában megfigyelhető. A kutatók az adatok kiértékelése során az égitestek mintegy felénél találtak kiterjedt viharokra utaló jeleket, vagyis a dinamikus időjárás valóban jellemző lehet erre az égitesttípusra.

A viharokra vonatkozó megfigyelések mellett a vizsgálatok más érdekes eredményekkel is szolgáltak. A Spitzer-adatok alapján néhány barna törpe tengelyforgása sokkal lassabb a korábban mértnél. Mindenesetre a modellek szerint a barna törpék forgási sebessége az objektum kialakulásakor adódik, ezt követően pedig nem változik. Így egyelőre nem világos, miért forognak a vizsgált barna törpék ilyen lassan, de számos lehetséges magyarázat létezik. Amellett, hogy ezek az objektumok már kialakulásukkor lassan forogtak, előfordulhat, hogy közel keringő, egyelőre fel nem fedezett bolygókkal való kölcsönhatás lassította le a tengelyforgási sebességüket.

A további megfigyelések nemcsak a barna törpék jobb megismeréséhez vezethetnek, hanem a náluk kisebb óriásbolygók és a rajtuk létrejövő időjárási viszonyok megértését is elősegíthetik.

*Spitzer Space Telescope News, 2014. január 7.*  
– Molnár Péter

## Kettős kisbolygó

Az University of Maryland csillagász szakos hallgatóinak legújabb felfedezése szerint egy régebben ismert, de kevésbé tanulmányozott kisbolygó valójában kettős, ráadásul a pálya tulajdonságai miatt rendszeres időközönként kölcsönös fedéseket mutat. Eleddig száznál is kevesebb hasonló kisbolygó ismeretes a Mars és a Jupiter közötti fő kisbolygóövezetben.

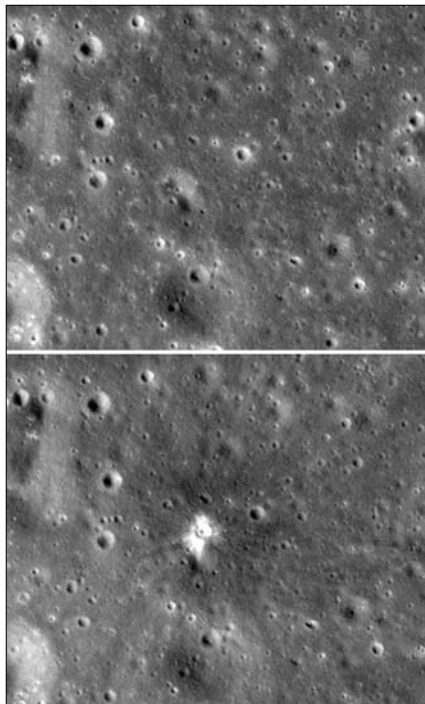
A szóban forgó kisbolygó az 1984-ben felfedezett (3905) Doppler, amelynek fénygörbéje meglehetősen érdekes. A kettős kisbolygórendszer új lehetőségeket ad a kettős kisbolygók fizikai tulajdonságainak és a komponensek mozgásának tanulmányozására. E az eredmény jó példa arra is, hogy még napjainkban is tehetnek nem professzionális csillagászok a szakma számára is érdekes felfedezéseket. A csoport hallgatói 2013 októberében végeztek négy éjszakán át megfigyeléseket távészleléssel, egy Spanyolországban elhelyezett teleszkóppal. A felvételek kiméréséből készült fénygörbe tanulmányozásával sikerült felfedezni a fedés jelenségét. A felfedezést Lorenzo Franco olasz amatőr-csillagász megfigyelései is megerősítették. A végső eredmények szerint a rendszer tagjainak egymás körüli keringési ideje 51 óra, amely kettős kisbolygók esetében szokatlannal hosszúnak számít.

*Science Daily, 2014. január 7.* – Molnár Péter

## Új kráter a Holdon

2013. március 17-én a Hold sötét részét észlelő meteoroid-megfigyelő obszervatóriumban (Huntsville) fényes, mintegy 4<sup>m</sup>-s felvilanást rögzítettek. A két 35 cm-es távcsővel megfigyelt jelenség mintegy 1 s-ig tartott.

A Hold körül keringő LRO nagyfelbontású felvételein később sikerült azonosítani a mintegy 18 m átmérőjű fiatal krátert a Mare Imbrium területén. A holdfelszín igen sötét színétől rendkívül elüt a frissen kidobódott anyag világos árnyalata. A felvételek alapján az új kráter a 20 km-es Pytheas-krátertől nyugatra, a holdi Kárpátok láncától északra található, a nyugati hosszúság 23,9 fokának és az északi szélesség 20,6 fokának metszéspontjánál.



Az új kráter a Holdon. Fent: a terület 2013. március 17. előtt, lent: az új, fényes törmelékkel körülvevett kráter

A modellek szerint a krátert létrehozó meteoroid mintegy 30–40 cm átmérőjű, körülbelül 40 kg tömegű volt, és viszonylag nagy, 25 km/s sebességgel érte el a holdfelszínt. Ez a sebesség megfelel egy jellegzetes üstököspályán mozgó égitest sebességének a földpálya távolságában. Valószínű, hogy a meteoroid a február és április között jelentkező Virginiák meteorraj egyik tagja volt.

A felvillanás fényessége és időtartama, valamint az észlelésekhez használt távcsövek mérete jelzi, hogy akár amatőr műszerekkel is lehetséges van hasonló események detektálására.

*NASA LRO/LROC, 2013. december 14. – Tóth Imre*

## Elpusztult az esztendő elsőként felfedezett kisbolygója

A Catalina Sky Survey arizonai távcsöveinél dolgozó kutatók január 1-jén hajnalban, alig egy órával az éjféle pezsgőpukkanások után az 1,52 m-es távcsövükkel egy 18–19 magnitúdós, gyorsan mozgó égitestet fedeztek fel az Orion csillagkép északi részén. A jövevényre azonnal felfigyelt a képeket átvizsgáló szoftver, így további felvételek készültek az akkor még ismeretlen meszesességben járó égitestről. Mint az később kiderült, ezek voltak az utolsó felvételek az esztendő elsőként felfedezett, 2014 AA jelzéssel ellátott kisbolygójáról. A mindössze 2–3 méteres szikla ugyanis egy nappal később, január 2-án Földünk légkörébe lépve fényes meteoriként semmisült meg valahol az Atlanti-óceán felett. A csekély számú megfigyelés következtében mind a légkörbe érkezés pontos helye, mind időpontja bizonytalan. A tűzgömb észleléséről eddig nem érkezett beszámoló, aminek lehetséges oka, hogy a gyéren lakott régiókban valójában senki nem volt tanúja a jelenségnek.



A kisbolygó valószínűleg az Atlanti-óceán felett lépett be a légkörbe

Nem ez volt az első kisbolygó, amelyet sikerült légkörbe érkezése előtt felfedezni. Emlékezetes a 2008 TC3 jelű kisbolygó (l. Meteor 2008/11.), amely Észak-Szudán felett

lépett be a légkörbe. Az ilyen kis méretű égitestek nem jelentenek közvetlen veszélyt a felszínen élőkre, így a becsapódás és a felfedezés között eltelt rövid idő nem jelent problémát. Szerencsére a felszínt is elérő, nagyobb méretű égitestek fényesebbek is, így felfedezésük akár napokkal korábban is bekövetkezhet, így lehetőséget adva az esetleges sérülések, balesetek megelőzésére.

*2014. január 3. – Sárnecky Krisztián*

## 50 esztendő a Deep Space Network

Az űrkorszak közeledtével, majd beköszöntével alapvetően szükséges volt a felbocsátott űreszközökkel való kapcsolattartás. A Föld forgása következtében a folyamatos kapcsolattartáshoz pedig célszerűen legalább három, egymástól körülbelül 120 fokra elhelyezkedő állomás szükséges. Az Egyesült Államok első felbocsátott műholdja, az Explorer-1 kapszán az első 26 méteres, kapcsolattartásra alkalmas rádiótányér a mesterséges rádiózájtól alacsony hegyekkel védett kaliforniai helyszínen állították fel. Ezt követte 1960-ban a goldstone-i helyszíntől körülbelül 110 fok távolságban, az ausztráliai Woome-rában felállított szintén 26 méter átmérőjű rádióteleszkóp. A helyszín kiválasztásakor fontos szempont volt, hogy Ausztrália az 1957–58-as Nemzetközi Geofizikai Év kapszán már együttműködött az Egyesült Államokkal. A mára Tidbinbillaba áthelyezett második állomás után 1961-ben következett a dél-afrikai Johannesburgtól nem messze elhelyezett egység felépítése. Az afrikai kontinensen elhelyezett állomás optimálisnak volt tekinthető elhelyezkedése miatt (az amerikai és ausztráliai kontinens között), aminek révén a Floridából felbocsátott eszközökkel akár egy órával később már kapcsolatot lehetett létesíteni. Az ország politikai instabilitása miatt azonban a johannesburgi helyszínnel azonos hosszúsági körön fekvő másik helyszínt kellett keresni. A választás a Spanyolországban levő, Madridhoz közeli Robledo de Chevalera esett, ahol 1965-ben kezdődött meg a munka, míg a johannesburgi állomás egészen 1974-ig működött.

Az egyre nagyobb adatmennyiséget szolgáltató, illetve növekvő számú szondák az eredeti rendszer bővítését igényelték. A tervezett élettartamukat túllépő, a Földtől távolodó szondákról érkező egyre gyengülő jelek szintén a műszerek érzékenységének növelését kívánták meg, így az eredeti 26 méteres rádiótávcsöveket 34 méteresekre cserélték, valamint a szükséges számítástechnikai háttérben is fejlesztéseket végeztek. Az 1960-as évek végén, az 1970-es évek elején az óriásbolygókhöz tervezett szondák miatt a műszereket 64 méteres átmérőjűekre cserélték, majd a Naprendszer külsőbb régiói felé továbbhaladó szondákkal való kommunikáció fenntartása érdekében az átmérőt tovább növelték 70 méterre.



A DSN hálózat goldstone-i állomása

A fejlődés természetesen nem áll meg. Tervben van a 70 méteres átmérőjű antennák cseréje modernebb és érzékenyebb, 34 méteres antennákból álló helyi hálózatokra. A négy, 34 méteres antennából álló hálózat érzékenysége megfelel a 70 méteres rendszerének, azonban megbízhatóbb, és jobban karbantartható (például a vevőegység nem a mozgó tényérok felett, hanem az épületek alatt található). Jelenleg Canberrában folyik az állomás ezen elvek mentén történő átépítése.

Az elmúlt 50 évben a rendszer folyamatosan működött, ennek segítségével hatalmas mennyiségű adat és látványos felvétel gyűlt össze a Naprendszer összes bolygójáról, számos kisebb égitestéről, illetve fényévreke levő, esetleg lakható bolygókról. A kezdeti

li sebességről (amely körülbelül egy betű átvitelét jelenti másodpercenként) a sebesség kb. 120 ezerszeresére, 1 megabitre nőtt. A rendszer többek között tovább követi a Naprendszer első emberkéz alkotta eszközként elhagyó Voyager–1 szondát is, amelynek jelei jelenleg körülbelül 17 óra alatt érkeznek meg.

*Astrobiology Magazine, 2014. január 7. – Mpt*

## Valódi háromdimenziós képek a Hubble-úrtávcsőtől

Napjainkra a háromdimenziós nyomtatás egyre elérhetőbbé válik – apró dísz tárgyak mellett már valódi használati eszközök, vagy akár műtétek során felhasználható protézisek is nyomtathatók. Ezt a dinamikus fejlődő technológiát használta ki Carol Christian és Antonella Nota annak érdekében, hogy a normális látású emberek által oly gyakran megcsodált felvételek révén „bepillantást” engedjenek az Univerzumba vak embertársaink számára is. (Némileg hasonló ismeretterjesztő munkáról már hírt adtunk, amikor gömbfelületen kidomborodó csillagok segítségével mutatták be szakemberek az égboltot.)

A munka egy háromdimenziós nyomtató megvásárlásával kezdődött, ezt a megfelelő, tapintható élmény átadására alkalmas képek elkészítésével kapcsolatos kísérletek követték. Az első „kép” a Kis Magellán-felhőben levő NGC 602 jelű fényes csillaghalmazról készült. A felvételen egy szinte szabályos gömbfelületet kirajzoló, por- és gázfelhők határolta gömbfelület fogja közre a fényes kék csillagokat. A feladat azért is nehéz volt, mivel a látó csillagászoknak a felvételek alapján általában nehézséget jelent az objektumokat három dimenzióban elképzelni. Míg a hétköznapi életben az objektumokat könnyű megismerni, körüljárni, alakjukról valódi fogalmat alkotni, a csillagászati objektumokról ebből a szempontból igen keveset tudunk. A felvételek és mérések alapján megállapíthatjuk az objektumok fényességét, távolságát, ezek alapján pedig esetleg valódi méretét, de térbeli szerkezetük megértése ennek ellenére sem könnyű.

Az első tapintható modellekben a csillagokat körökkel, a gázanyag finom szálait pedig folyamatos, kiemelkedő vonalakkal ábrázolták. A struktúrák kiemelkedésének magassága arányos az objektum fényességével, míg a köztes területen levő halvány gáz- és porfelhők jelenlétét az anyag különféle textúrájával ábrázolták. Látóként a halmazba való berepülés során könnyen elképzelhetjük, hogy a behatolás után, majd továbbhaladva a halmaz és az azt körbeölelő gázanyag struktúrájának eddig nem látott részletei, illetve eddig takarásban levő területei bukkanak fel. A kutatók célja mindezen struktúrák ábrázolása és bemutatása a nem látó érdeklődők számára is. A kissé távolabbi jövőben pedig a hasonló nyomtatók elterjedésével akár otthon, saját magunknak is nyomtathatunk hasonló, háromdimenziós modelleket.

*ESA News, 2014. január 7. – Molnár Péter*

## Elhunyt Halton C. Arp

2013. december 28-án elhunyt a galaxisatlászáról ismert csillagász, aki makacsul ragaszkodott ahhoz, hogy a kvazárok távolságát rosszul értelmezzük, és így maga az ősrobbanás elmélete is tarthatatlanná válhat.

Halton Christian Arp 1927. március 21-én született New Yorkban. Korai éveiben apja révén különféle művészkolóniákban nevelkedett, majd alapvető iskolái után 1949-ben a Harvardon szerzett diplomát, majd a Cal-Tech-en négy évvel később PhD-fokozatot. Három évvel később, 29 éves korában, 1956-ban lett a Hale Observatories munkatársa. Jól képzett, kitűnő észlelőként az 5 m-es teleszkóppal különleges galaxisok után kezdett kutatni, amelynek összefoglaló eredményét 1966-ban atlasz formájában jelentette meg (The Atlas of Peculiar Galaxies), amelyben egymással kölcsönható, anyaghidakkal összekapcsolódó csillagvárosok gyönyörű képeit tárta a nyilvánosság elé.

A különleges látványt nyújtó galaxisok azonban új problémát is felvetettek. Edwin Hubble nevezetes 1929-es felfedezése óta a csillagászok többsége a galaxisok színképében megfigyelhető, távolsággal arányos

vöröseltolódást a Világegyetem általános, több milliárd évvel ezelőtt az Univerzum születését jelentő ősrobbanással kezdődő általános tágulás jelének vette. Arp azonban számos, egymáshoz közel látszó, de igen eltérő vöröseltolódást mutató objektumot fényképezett le. Hogyan lehetséges tehát, hogy vöröseltolódásuk alapján igen eltérő távolságokban levő galaxisokat jól látható anyaghidak kötnék össze? Megoldást jelenthet, ha a megfigyelt vöröseltolódás nem minden esetben közvetlenül a távolság indikátora. Különösen érdekes ez a kvazárok esetében, amelyek jellemzően igen nagy vöröseltolódási értékekkel rendelkeznek, ugyanakkor látszólag számos esetben hozzánk viszonylag közeli spirálgalaxisok mellett helyezkednek el. Számos ismert szakember, például Fred Hoyle, Geoffrey Burbidge és sokan mások az állandó állapotú (Steady State) Univerzum elméletének bizonyítékait látták Arp eredményeiben.



A kozmológiai eredetű vöröseltolódás elméletének támogatói és ellenzői közötti csatározás 1972-ben érte el csúcspontját egy nyilvános vita keretében. Ezt követően Arp kutatásai háttérbe szorultak, később már ő maga sem nyújtott be távcsőidő-pályázatokat. Arp a München közelében levő Max Planck Institute for Astrophysics gardájához csatlakozott, ahol továbbra is elméletén dolgozott, mielőtt az elmúlt év végén elhunyt.

*The New York Times, 2014. január 6. – Kovács József*