

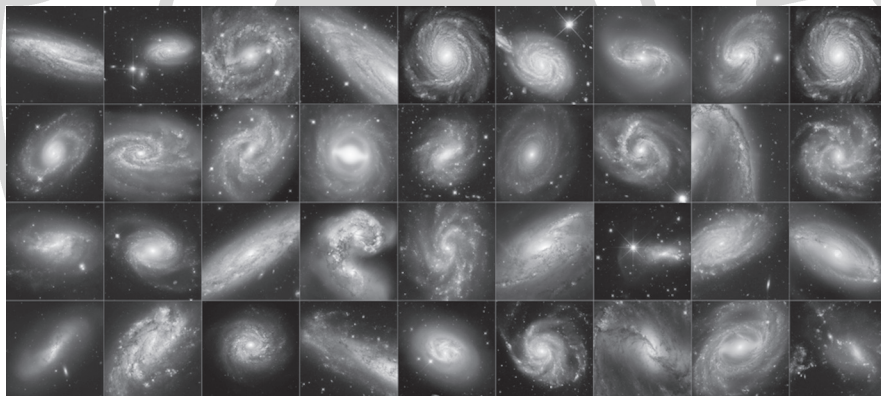
## Csillagászati hírek

### Új eredmények az Univerzum tágulásáról

Az Univerzum tágulásának kutatása az 1920-as években kezdődött Edwin P. Hubble és Georges Lemaître munkássága nyomán. A tágulás tényének felismerése után a legfontosabb kérdés a tágulás ütemének meghatározása volt, amelyre nézve egyre pontosabb mérésekkel határozták meg az Edwin Hubble-ról elnevezett, a tágulás sebességét jellemző állandó értékét. 1998-ban azonban a közeli (azaz idősebb) és a távoli (vagyis fiatalabb) Univerzum vizsgálata során a szakemberek kénytelenek voltak bevezetni a sötét energia fogalmát, ez a titokzatos hatás felelős a Világegyetem megfigyelhető, egyre gyorsuló ütemű tágulásáért.

mikus távolságok mérésére használt, igen sok módszert tartalmazó kozmikus távolsághálónak. A tágulás sebességének pontos meghatározása elsődleges fontosságú a Világegyetem korának meghatározásához.

Immár több mint 30 éves működése során a Hubble-űrtávcsővel szinte minden releváns szupernóva-robbanást sikerült megfigyelni, így óriási és rendkívül értékes adatsort felépíteni. Nem sokkal a Hubble-űrtávcső felbocsátása után megszülettek az első, cefeidákra alapuló mérések, majd folytatódott a Hubble-állandó értékének pontosítása. 2000-re a hibahatárt sikerült 10% alá szorítani,  $72 \pm 8$  km/s/Mpc értékkel. 2005-ben, majd 2009-ben új műszerek kerültek az űrtávcsőre, ezek segítségével további



36 kép a Hubble felvételei közül, amelyekben cefeida-változókat és szupernóvákat is megfigyeltek – mindkét objektumtípus fontos szerepet játszik a kozmikus távolságmérésben (NASA, ESA, Adam G. Riess [STScI, JHU])

Az 1970-es évek elképzelései szerint a majdan felbocsátandó űrteleszkóp fő célja a távoli galaxisokban egyedi cefeidák felbontása és vizsgálata, kihasználva az 1908-ban Henrietta Swan Leavitt által felismert periódus-fényesség-relációt. A későbbiekben Ia típusú szupernóvákat is felhasználtak a távolság meghatározásához – ezek a módszerek a mai napig alapját képezik a koz-

pontosítás történet, így az eredmény már  $73 \pm 1$  m/s/Mpc. Különböző csoportok, részint más adatsorok feldolgozásával ehhez igen közeli eredményekre jutottak.

Adam Riess (STScI, Johns Hopkins University) és kutatócsoportja a SH0ES (ahol az S a szupernóvákra, a H0 a sötét energiára vonatkozó képletre utal) szerint a Hubble 30 éves adatsora felbecsülhetetlen értékű.

A csoport újra elemezte az összes, a Hubble által összegyűjtött adatsort, analizálta az űrteleszkóp által vizsgált távolságindikátorokat, amelyek több mint 1000 keringés során születtek.

Más kutatócsoportok a Hubble-állandó meghatározását a kozmikus háttérsugárzás eloszlásáról készült térképek alapján végezték el. A mikrohullámú háttérsugárzásról az eddig legpontosabb ilyen adatokat az ESA Planck nevű űrszondája szolgáltatta. Az adatok alapján az Univerzum korára a napjainkban elfogadott 13,8 milliárd évhez közeli érték adódott. Ugyanakkor a Hubble-állandóra ezzel a módszerrel az eredmény  $67,5 \pm 0,5$  km/s/Mpc, szemben a másik módszerrel nyert 73-hoz közeli értékkel.

A kétféle eljárással nyert eredmények közötti különbség eredete teljesen rejtélyes. Figyelembe véve a Hubble-űrtávcső adatainak méretét, csupán egy a millióhoz az esélye annak, hogy a mérések során éppen furcsa módon viselkedő, nem „szabványosnak” tekinthető távolságindikátorokat vizsgáltak a kutatók. Egyes csillagászok szerint akár az is megeshet, hogy a fizika alapjait érintő új ismeretekre is szükség lehet. Az egyre pontosabb méréseket természetesen a kutatók folytatni fogják, részben a nemrégiben pályára állított James Webb-űrtávcső segítségével.

NASA Hubble, 2022. május 19.

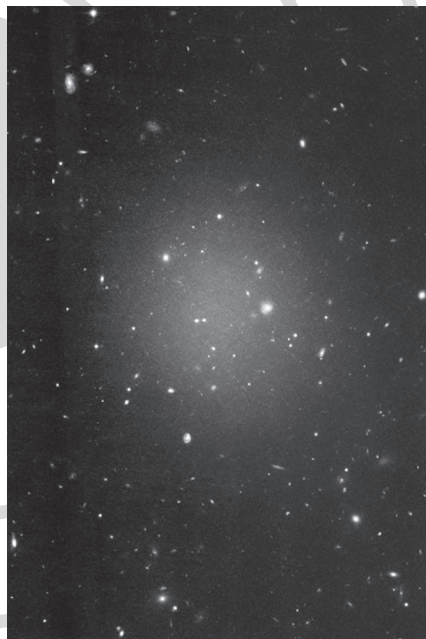
– Molnár Péter

### Galaxis sötét anyag nélkül?

A sötét anyag története immár száz évre nyúlik vissza. Galaxisok vizsgálata, valamint a bennük mozgó csillagok sebességének mérése mutatott arra, hogy a megfigyelt mozgási sebesség mellett a galaxis egyben tartásához az elektromágneses sugárzása révén megfigyelhetőnél jóval több gravitáló anyag szükséges. A mai modellek szerint egyes rendszerekben a titokzatos természetű sötét anyag mennyisége akár tízszeresen is felülmúlhatja a hétköznapi anyag mennyiségét, valamint rendkívül fontos szerepet játszik a galaxisok kialakulásában (mint egyfajta mag, amely körül a látható

anyag összegyűlve galaxissá formálódik), illetve fejlődésében.

Mivel a sötét anyag jelen tudásunk szerint lényegében elengedhetetlen a galaxisok formálódásához, ezért is roppant érdekes sötét anyag nélküli csillagvárosok felfedezése. Ilyen galaxisok csoportja lehet az a 11 tagból álló rendszer, amelyik Pieter van Dokkum és kutatótársai által 2018–19-ben felfedezett galaxisok körül található. A csillagok ezen rendszerekben megfigyelhető rendkívül lassú mozgása arra utal, hogy pályájukhoz nincs szükség galaxisbeli sötét anyagra. A következtetés már a felfedezéskor megosztotta a kutatókat, mivel a DF2 és DF4 galaxisok stabilnak, ugyanakkor a már jól ismert, sötét anyagot is tartalmazó galaxisoktól jelentősen eltérőnek tűntek.



A Hubble-űrtávcső felvétele a szokatlan, a jelek szerint sötét anyagot nem tartalmazó galaxisokról (NASA/ESA/P. van Dokkum, Yale Egyetem)

Van Dokkum és kutatócsoportja legújabb tanulmányukban arra a következtetésre jutott, hogy a két galaxis tulajdonságai meg-

felelnek annak a modellnek, amely szerint a rendszerek mintegy nyolcmilliárd évvel ezelőtt egy nagy sebességű ütközés során keletkeztek. Az elképzelés szerint a régmúltban a két szülőgalaxis „frontális” ütközése során a bennük levő sötét anyag, valamint az egyedi csillagok elsodródtak egymás mellett, a sötét anyag csomói nem léptek egymással kölcsönhatásba, a csillagok közvetlen ütközését pedig egymástól való távolságuk akadályozta meg. A két galaxis gázanyaga viszont ütközött, kölcsönhatásba lépett egymással, a kölcsönhatás során pedig csillagok keletkezése indult be, amelyekből később a két szokatlan galaxis kialakulhatott.

A modellt követve az égterületen a feltételezett ütközés vonalában további hasonló, furcsa galaxisokat kezdtek keresni, aminek eredményeképpen kb. 10 ilyen csillagvárosra bukkantak mindkét irányban. Ha a modell valósnak bizonyul, illetve az újonnan felfedezett galaxisokban sem sikerül kimutatni a sötét anyag jelenlétét, az ilyesfajta ütközések jobb megértése jelentősen segíthet a galaxisfejlődés titkainak feltárásában. Egyfajta kozmikus laboratóriumként például tanulmányozhatók a sötét anyag önmagával való kölcsönhatásának jellemzői is.

Természetesen a leírt modell csak egyféle módja a furcsa galaxisok kialakulásának, más mód is elképzelhető. Van Dokkum modellje ellenben ellenőrizhető előrejelzéseket is tesz, például a szóban forgó galaxisok gondos távolság- és sebességmérésével bebizonyítható fizikai összetartozásuk. Emellett a galaxisok két végén levő csillagvárosok tömegének meghatározásával megállapítható, hogy valóban a modellnek megfelelő, nagy mennyiségű sötét anyagot tartalmaznak-e.

*Nature News, 2022. május 19.*

*– Pál Bernadett*

## Halhatatlan csillagok

A szokványos életet élő csillagok hatalmas hidrogénfelhők csomósodásaiként kezdik életüket. Megfelelő tömeg (és így megfelelő nyomás és hőmérséklet) elérése után

magjukban beindul a fúzió, melynek során könnyebb kémiai elemek fúziójával termelnek energiát. Életük során bekövetkezik a fősorozatról való elfejlődés, majd különféle módokon bekövetkező pusztulásuk során anyaguk visszakerül a kozmikus körforgásba. A csillagok életének időtartama jól ismert módon kezdeti tömegüktől függ: a nagy tömegű csillagok kisebb társaiknál gyorsabban élik végig életüket.

A legtöbb csillagváros középpontjában hatalmas tömegű fekete lyuk található, számos galaxis centrumában pedig ún. aktív galaxismag működik. A galaxist, illetve annak központi tartományát betöltő, gázból és porból álló korong anyaga a központi fekete lyuk körül áramlik. Egy új modell szerint ebben az extrém környezetben nemcsak hogy létezhetnek csillagok, de szinte halhatatlannokká válhatnak. A számítógépes szimulációkban a kutatók különböző időtartamig létező, a központi fekete lyukat körülvevő korongok hatását vizsgálták. Eredményeik szerint ezer és húszezer közé tehető azon csillagok száma, amelyek jellemzően ebbe a korongba kerülhetnek, amely korongok élettartamuktól függően 300-tól akár 20 ezer csillagot is „örök életűvé” tehetnek. Ennek a jelenségnek a magyarázata, hogy az itt levő csillagok akár 300 naptömegűvé is növekedhetnek, belsejükben hatalmas méretű konvekciós zóna alakul ki. A folyamatos, nagy léptékű áramlás a korongból folyamatosan hidrogént szállít a magba, így biztosítva a folyamatos üzemanyag-utánpótlást. Ugyanakkor ez az áramlás a magban felhalmozódó héliumot a csillag felszínére szállítja, ahonnan a csillagszél juttatja a korongba – ennek következtében a korong héliumtartalma fokozatosan feldúsul. A korong héliummal való ilyen feldúsulása, illetve ezen szinte örökké élő csillagok hatása a korong fejlődésére egyelőre természetesen nem tisztázott. Először is igazolni kell ezen objektumok létezését, amihez az egyik kulcs a galaxisok központi vidékén levő korong héliumkoncentrációjának megmérése lesz.

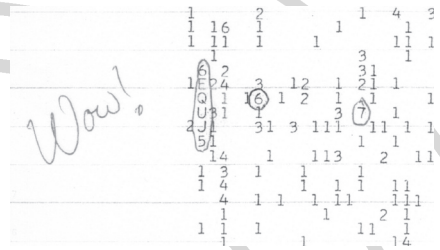
*Sky and Telescope, 2022. június 2. – Mpt*

**A „húha”-jel eredete**

A Földön kívüli idegen civilizációk utáni keresés nem sokkal azután megindult, hogy a rádiótechnika a megfelelő fejlettségi szintet elérte. Az első programok egyike volt az 1960-ban indított Ozma, amelynek során Frank Drake vezetésével a Green Bank-i 26 méteres rádiótávcsővel kerestek idegenekre utaló jeleket. A jelenleg is elfogadott elképzelés szerint – felismerve világunk fizikai törvényeit – az idegenek is olyan frekvenciákat választanak, amelyeket feltehetően más, a fizikai törvényeket felismerő élőlények vizsgálhatnak. Ilyen például a hidrogén 21 cm-es hullámhossza (1,42 GHz), ennek különféle felharmonikusai, illetve ezek környezete. A technikai civilizációk által kibocsátott jelek várható további jellemzője, hogy igen keskeny sávúak – ilyeneket természetes folyamatok nem keltenek. Bár mindeddig nem sikerült egyértelmű jelre bukkanni, folyamatosan egyre érzékenyebb, és egyszerre egyre több csatornát vizsgálni képes rendszerekkel folyik a keresés.

Az egyik legismertebb, lehetséges jel az ún. „húha-jel”, amelyet 1977. augusztus 15-én rögzítettek a North American Astrophysical Observatory (NAAPO) Big Ear obszervató-

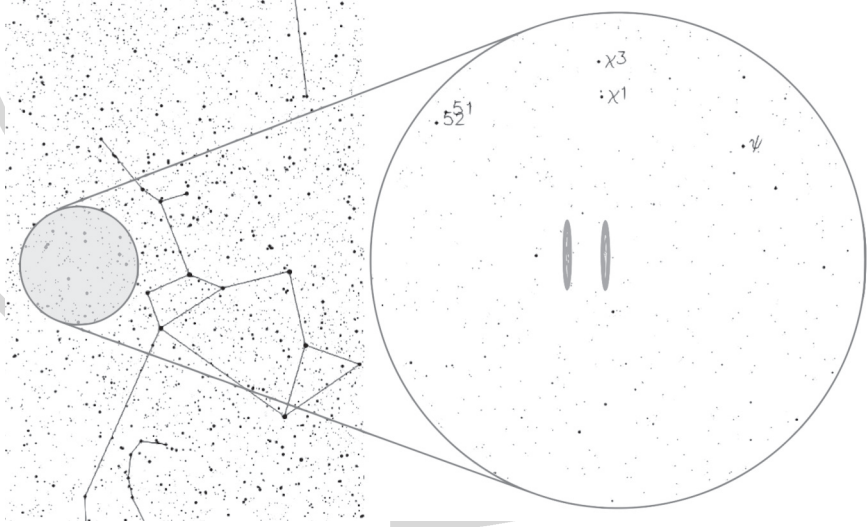
rium műszerei. Nevét arról a meglepetést tükröző szócskáról kapta, amelyet az adatokat – a jel erősségét jelző – számjegyeket és betűkombinációkat az idő függvényében megjelenítő papírtekercsen a jeleket áttekinthető Jerry R. Ehman írt a jel mellé.



Az eddigi legígéretesebb, Földön kívüli civilizációra utaló jel (Big Ear Radio Observatory/NAAPO)

A rádióantenna-rendszer felépítése miatt azonban a forrás nem volt egyértelműen azonosítható, az 1 perc 12 másodpercig tartó jel pedig soha többé nem ismétlődött meg, bár több alkalommal vizsgálták a kérdéses éterterületet.

Ahogy a kérdéssel foglalkozó Alberto Caballero is felismerte, az emberiség sem küldött nem túl nagy számú próbálkozása során ugyanabba az irányba több alkalom-



A jel lehetséges forrásai (Philip Terry Graham)

mal is üzenetet, így elképzelhető, hogy a nevezetes jel is egy hasonló, rádióhullámok formájában az űrbe dobott palackposta lehetett. A lehetséges forrás azonosításához azonban Caballero nemrégiben felhasználta a Gaia asztrometriai műhold rendkívüli részletességű és pontosságú csillagkatalógusának a kérdéses égiterrületre vonatkozó részét lehetséges jelöltek után kutatva. Ennek eredményeképpen bukkant a 2MASS 19281982-2640123 jelű, körülbelül 1800 fényévre levő csillagra. A csillag felszíni hőmérséklete, átmérője, luminozitása szinte tökéletesen egyezik Napunk megfelelő jellemzőivel.

Természetesen rendkívül keveset tudunk az élet lehetséges formáiról, könnyen megeshet, hogy teljesen eltérő környezetben is megjelenhetnek technikai civilizációk. Mindazonáltal jelenleg csak az általunk ismert élet után kutathatunk, hiszen ennek ismerjük feltételeit, illetve működését, esetleges műszereinkkel is kimutatható bioszignatúráit. Így ebben a pillanatban ez a csillag az, amely körül célszerű lenne esetleges exobolygót keresni, illetve ezt a planetát részletesebben vizsgálni. Kézenfekvő lenne egy válaszúzenet küldése is e csillag irányába – azonban az esetleges válaszra 3600 évet kellene várnunk.

*LiveScience.com, 2022. május 19.  
– Molnár Péter*

### Új modell a legkülső két bolygó eltérő színére

Az Uránusz és Neptunusz nem tartoznak a bolygóészlelők legkedveltebb célpontjai közé. Naptól mért nagy távolságuk miatt már korongként való megpillantásuk is sokszor eredménynek számít, azonban jól tudjuk, hogy azonosításukban nagy segítséget jelent jellegzetes színük. A két bolygón részleteket mind vizuálisan, mind fotografikusan meglehetősen nehéz megörökíteni.

Hasonló tömegük, méretük és légköri összetételük dacára megjelenésük megis eltérő. Látható tartományban a Neptunusz látványosan kék, míg az Uránusz fakóbb benyomást kelt. Egy új kutatási eredmény

szerint a Gemini North távcső, a NASA Infrared Telescope Facility rendszerének, valamint a Hubble-űrtávcső méréseinek segítségével sikerül megmagyarázni a megfigyelt színbeli különbséget.

Patrick Irwin (Oxford University) és kutatócsoportja a két bolygó légkörében levő aeroszolrétegek viselkedését írja le egy új modellel. A korábbi modellekkel ellentétben, ahol csak specifikus hullámhosszakat használtak fel a modellek vizsgálatához, az új modell több légköri réteget vesz figyelembe számos hullámhossztartományban készült mérések felhasználásával. Emellett számításba veszi a mélyebb rétegekben előforduló ködrészecskéket is, amelyekben a korábbi modellek csak metánt és hidrogén-szulfid-jeget feltételeztek.

A modell különböző magasságokban összesen három réteg aeroszolt vizsgál. Az eredmények szerint az égitestek színére a közepes réteg gyakorolja a legnagyobb hatást, ez a koncentrált ködös réteg azonban jóval vastagabb az Uránuszon, így színét a Neptunusznál jóval fakóbbá teszi. Mindkét bolygó esetében a metánjég koncentráliódik a réteget alkotó részecskéken, így amennyiben azok mélyebbre jutnak a légkörben, „metánhóesést” okoznak. A Neptunusz légköre aktívabb, turbulensebb, így jóval hatékonyabban keveri ezeket a hóesést létrehozó metánrészecskéket a ködös rétege. Ennek megfelelően a ködrészecskék nagyobb tömegben süllyednek le a rétegből, így a réteg elvékonyodik, a bolygó színe erőteljesebben látszik.

A modell elkészítéséhez ultraibolya, látható és közeli infravörös tartományban végzett méréseket is felhasználtak. Különösen fontos szerepet játszott a Gemini North távcső közeli infravörösben érzékeny NIFS műszere, mivel a látómező minden pontján egyedi spektrum rögzítésére képes.

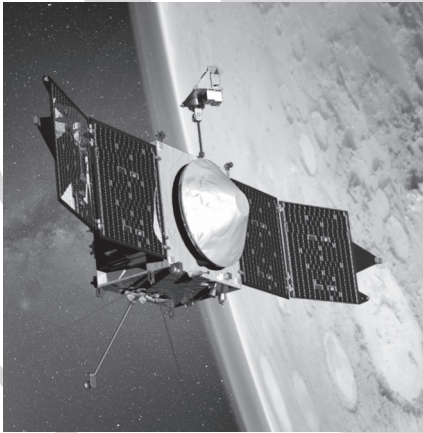
A modell a két bolygó eltérő színén túl a Neptunuszon gyakrabban, az Uránuszon ritkábban megjelenő sötét foltokra is magyarázatot ad. A modell szerint a legalsó rétegben bekövetkező sötétedés okozza az időnként feltűnő foltokat. Ez a legalsó vizsgált

réteg vastag, főképpen hidrogén-szulfid-jég, valamint a napfény és a légkör kölcsönhatása során létrejövő részecskék keveréke alkotja.

*NOIRLab, 2022. május 31.  
– Pál Bernadett*

### Ismét működik a MAVEN

A NASA MAVEN (Mars Atmosphere and Volatile ExolutioN) nevű Mars-kutató eszközét 2013 novemberében bocsátották fel, majd 2014 szeptemberében állt pályára bolygószomszédunk körül. Fő feladata az atmoszféra, valamint az ionoszféra vizsgálata, ezek kölcsönhatásának tanulmányozása a napszéllel. Tanulmányozza továbbá a Mars légkörvesztésének jelenlegi ütemét is. Mindezen adatok alapján a kutatók bepillantást nyerhetnek a bolygó múltjába, megérthetik a légkör elvesztésének okait és pontos mechanizmusát, tanulmányozhatják az ősi Marson uralkodó körülményeket, amelyek felszíni vizek létezését és esetleg élet kialakulására alkalmas feltételeket is biztosíthattak.



Fantáziakép a Mars körül keringő MAVEN marszondáról (NASA)

Február 22-én egy rutinműveletet (az IMU-1 nevű, a szonda űrbeli navigációjához használt eszköz újraindítását) követően a kapcsolat megszakadt az eszközzel. A

kapcsolat visszaállítását követően a szakemberek megállapították, hogy kritikus hiba lépett fel az IMU-1 rendszerben, így fel függesztették tudományos tevékenységét, a tartalék IMU-2 egységre kapcsoltak, és a szondát biztonsági üzemmódba állították át.

Az IMU-1 és a tartalékként szolgáló IMU-2 fontos feladatot játszik az eszköz helyzetének pontos meghatározásában. A MAVEN működését eredetileg egy évre tervezték, azonban már ötödik kiterjesztett programját végzi, így nem meglepő, hogy az IMU-1 egység már korábban is jelzett hibákat, a tartalék pedig lassan élettartama végére ér. Más eszközöknél megszokott módon ezért tervben volt egy, a kizárólag csillagokra alapuló helyzetmeghatározási rendszer megalkotása, amelyre a tervek szerint októberben kapcsoltak volna át a szakemberek.

Ebben a váratlan helyzetben azonban sikerült a fejlesztési munkát felgyorsítani, így a szükséges szoftver már április 19-ére (öt hónappal a tervezett előtt) elkészült, és fel is töltötték a MAVEN fedélzeti számítógépébe. Ezt követően lefuttatták a szükséges teszteket (amelyek egy része alatt ideiglenesen Föld felé forduló helyzetben rögzítették a szondát, így csak korlátozott tudományos programot végezhetett). Ezt követően az IMU-2-t kikapcsolták (felkészülve arra, hogy egy esetleges későbbi hiba esetén még szükség lehet rá), immár pusztán a csillagokra alapuló navigációs szoftver vezérli az űreszközt. A frissítésnek köszönhetően a MAVEN még egy évtizedig végezheti méréseit a Mars mellett – éppen két nappal a műszerek visszakapcsolása után sikerült is egy, napokkal korábban bekövetkezett koronaanyag-kidobódás felhőjének kölcsönhatását megfigyelni a marsi légkörről.

*NASA MAVEN, 2022. június 1.  
– Molnár Péter*

### Diffrakciós napvitorlások

Több évtizede ismert módszer űreszközök folyamatos gyorsítására a Napból érkező fény sugárnyomásának kihasználása. A napjainkban elérhető vitorlák igen nagy kiterje-

## meteor

désűek és rendkívül vékonyak. Hatásfokuk azonban nagy mértékben függ a fény beesési szögétől, illetve manőverezhetőségük is korlátozott emiatt.

Ahogy az ember alkotta űreszközök a kozmosz egyre távolabbi vidékeire fognak eljutni, úgy lesz szükség új ötletekre, új technológiák kifejlesztésére. Ilyen programok támogatására működik a NIAC (NASA Innovative Advanced Concepts) programja, amely támogatásának harmadik fázisát nyerte el az új, diffrakciós vitorlák kifejlesztésére vonatkozó kutatás. A Diffractive Solar Sailing program keretében megvalósuló „vitorlák” a fény elhajlását használják ki. Az új eljárás során a vékony filmanyagba diffrakciós mintázatot karcolnak. A diffrakciós vitorla jóval hatékonyabban hasznosítja a beeső napfényt, az érkezés szögére kevésbé érzékeny, ami miatt manőverezőképeség is jobb lehet.

A harmadik fázisba való bekerülés a következő két évre kétfélmillió dolláros támogatást jelent a program számára. A kutatók ezen időszak alatt foglalkoznak majd a megfelelő anyag kiválasztásával, az optimális diffrakciós mintázat kialakításának módjával, a rendszer földi körülmények közötti tesztelésével, valamint a projekt végén a rendszer bemutatásával.

Az új elven működő napvitorlások számára máris kínálkozik egy felhasználási lehetőség. Hagyományos hajtóművekkel ugyanis meglehetősen nehéz űreszközöket a Nap pólusai felett elvezető pályára állítani, bár ez a régió is rendkívül fontos központi csillagunk működésének megértése szempontjából. Az új technológiával valóságos szondasereget lehetne viszonylag alacsony költségvetéssel ilyen pályára állítani.

*NASA Space Tech, 2022. május 24.  
– Molnár Péter*

### Diákok műszere a Vénusz-szondán

A NASA DAVINCI (Deep Atmosphere Venus Investigation of Noble gases, Chemistry and Imaging) nevű szondája a tervek szerint 2029-ben indul majd belső bolygótestvérünk

légkörének tanulmányozására, ezáltal pedig számos eddig megválaszolatlan kérdés megoldására. A bolygót megközelítő eszköz először két megközelítési manővert hajt majd végre, melyek során megfigyeli a felhőzetet, valamint méri az ultraibolya tartományban történő elnyelés mértékét a bolygó nappali oldalán, valamint az éjszakai oldal hőkibocsátását. Földről történt indítását követően két évvel egy leszállóegység válik le róla, amely a felszín felé az Alpha Regio nevű terület fölött fog leereszkedni.

A szabadesséssel ereszkedő Descent Sphere nevű egység külső részén kap helyet majd a Venus Oxygen Fugacity (VfOx) nevű, kabátgombhoz hasonló méretű eszköz. A műszer érdekessége, hogy tervezését, elkészítését, tesztelését, működtetését, valamint az adatok elemzését mind már végzett, de még tanul, illetve még végzés előtt álló hallgatók fogják végezni a Student Collaboration Experiment nevű program keretében.



Fantáziakép a Vénusz felszíne felé ereszkedő, körülbelül 1 méter átmérőjű leszállóegységről. Az utolsó kilométereken fontos mérései mellett nagy felbontású felvételeket is készít majd (NASA/GSFC/CI Labs)

A műszer feladata a bolygó légkörében az oxigén parciális nyomásának mérése lesz a szonda ereszkedésének utolsó kilométerei során. Az eddig példátlan mérési eredmények segítségével a kutatók következtethetnek arra, mely ásványi anyagok a

legstabilabbak a felszínen és a felföldeken, melyek játszhattak szerepet a kőzetek keletkezésében és nemrégiben történt átalakulásaik során. A légkörben levő, valamint a kőzetekben kötött oxigén aránya segítségével a tesszeráknak nevezett, hegységekkel borított területeket érthetik meg jobban a kutatók.

Az oxigén légköri mennyiségének mérése a Vénuszhoz hasonló exobolygók azonosítása szempontjából is fontos adat, amelyet elsősorban a James Webb-űrtávcsővel fognak a közeljövőben felhasználni. Az adatok segítségével a más csillagok körül keringő bolygók légkörében jelen levő oxigén eredetére is következtetni lehet, azaz élet által termelt vagy abiotikus eredete is tisztázható lesz.

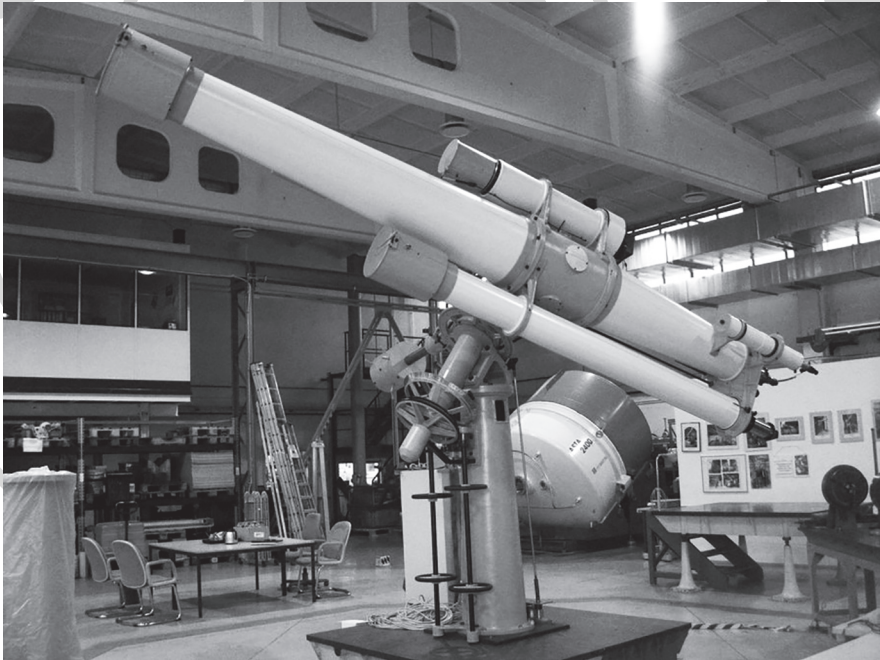
A többi műszerhez hasonlóan a VfOx eszköznek is ellen kell állnia a Vénusz barátságatlan környezetének. Bár a bolygón a felszíni

hőmérsékleten az ólom már megolvad, még gépjárműveink jóval magasabb hőmérsékletű motorterében is működnek kifinomult érzékelők. A magas hőmérséklettel szemben meglehetősen ellenálló kerámiaalapra épülő szenzor így technológiai szempontból nem kíván jelentős fejlesztéseket.

*NASA Venus, 2022. június 2. – Mpt*

### Rövidesen újra munkába áll egy Heyde-refraktor

A drezdai Lohrmann Observatóriumban felállított Heyde gyártmányú refraktort a számára helyet adó épület felújítása előtt Jénába szállították. Az 1913-ban készült műszer átfogó helyreállító karbantartását és korszerűsítését a 4H Engineering nevű, nagy múltú csillagászati eszközök restaurálására szakosodott cég végezte el. A munkálatok befejezéséhez közeledve az



A drezdai Lohrmann Observatóriumban 1913-ban készült 300/5000-es Heyde-refraktora felújítás közben, a 4H Engineering cég szerelőcsarnokában

obszervatórium néhány munkatársa Jénába utazva vett részt az utolsó, legfinomabb beállításokon és tesztelésen.

A tervek szerint az épület felújítási munkálatai 2024-ben fejeződnek be, ekkor kerülhet vissza a felújított csillagvizsgálóba a szép műszer. A nagy múltú refraktor a felújítás során modern, automata üzemmódban is használható vezérlést kapott, így kiválóan alkalmas lesz nemcsak csillagászhallgatók képzésére, de a nagyközönség számára tartandó csillagászati bemutatókra is.

*Technische Universität Dresden,  
2021. június 5. – Molnár Péter*

## Két európai csillagász elismerése

Az 1989-ben felbocsátott Hipparcos asztrometriai műhold több mint százezer csillag pozícióját és mozgását mérte a földnél lehetségesnél jóval nagyobb pontossággal. Ezt a munkát folytatta a 2013-ban indított Gaia, amely továbbra is gyűjti az adatokat, bár napjainkra már közel kétmilliárd csillag, kvazár és naprendszerbeli objektum pontos



A 2022-es csillagászati Shaw-díj díjazottjai: Lennart Lindegren (jobbra) és Michael Perryman (balra).

Fotó: IAU

pozícióját és mozgási jellemzőit határozta meg, még nagyobb pontossággal. A csillagok helyzetének és mozgási paramétereinek ismerete elengedhetetlen ahhoz, hogy megfelelő képet kapjunk Galaxisunk csillagainak eloszlásáról és különféle fizikai tulajdonságairól, ezáltal pedig a Tejútrendszer kialakulását és fejlődését is tanulmányozhassuk. Ennek következtében pedig ezek az ismeretek a csillagászat és az asztrofizika minden ágára hatással vannak.

A „kelet Nobel-díjaként” is említett elismerést 2002-ben Hong Kongban alapította Sir Run Run Shaw (邵逸夫). Az elismerést minden évben azok a területükön (elsősorban csillagászat, matematika, orvostudomány és egyéb élettudományok) még aktív kutatók kapják meg, akik jelentős mértékben járultak hozzá tudományterületük fejlődéséhez, jelentős eredmények eléréséhez. A díjazottak között így számos csillagász és fizikust találhatunk.

Az idei csillagászati Shaw-díj a két elismert tudós mellett azon szélesebb szakembergárda munkáját is elismeri, amely lehetővé tette a Hipparcos és a Gaia műholdak megvalósítását. Lennart Lindegren (Lund Obszervatórium, Svédország) és Michael Perryman (University College Dublin, Írország) az űrasztrometriában életük során végzett munkásságukért, kiemelten pedig a már említett két űreszköz tervezésében kifejtett erőfeszítéseikkel nyerték el a díjat.

*The Shaw Prize Foundation, 2022. június 2.*

– Ujhelyi Borbála

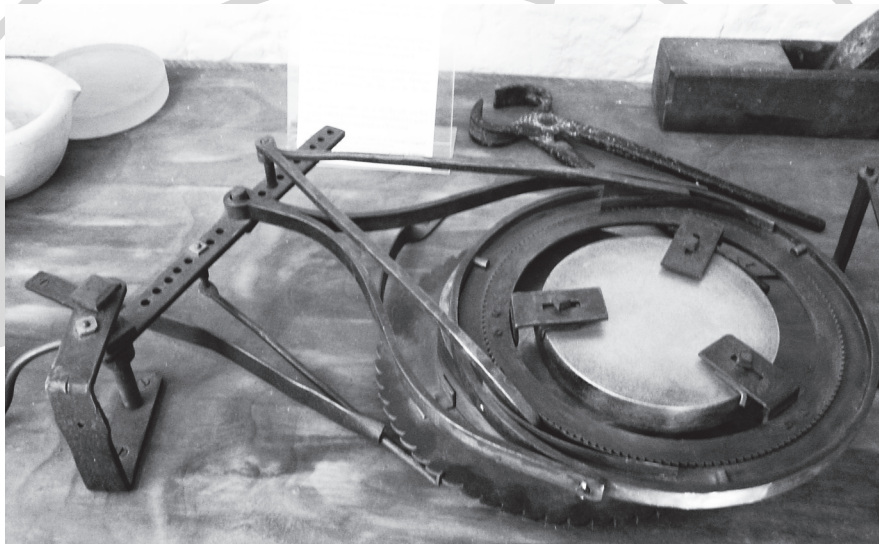
## Frederick William Herschel (1738–1822)

Idén emlékezünk meg a német származású, majd Angliában híres csillagásszá vált William Herschel halálának kétszázadik évfordulójáról. A csillagászat és a műszerkészítés területén egyaránt maradandót alkotott, elegendő csupán hatalmas méretű, saját maga készítette tükrös távcsöveire gondolnunk (beleértve a tükörfém öntését is). Nevéhez leginkább az Uránusz bolygó 1781. márciusi felfedezését köthetjük, amellyel bolygórendszerünk méretét megduplázta, és felfedezte az első, addig még ismeretlen naprendszerbeli nagybolygót. Emellett jelentős munkát végzett kettőscsillagok, üstökösök, ködösségek megfigyelés és katalogizálása terén. Nem csupán William Herschel, de számos családtagja is jelentős munkát végzett a csillagászat terén – gondoljunk csak Caroline Herschelre, aki nemcsak támogatója és segítője volt fivérének, de saját maga

is (elsőként) üstökös is felfedezett. Fia, John Herschel szintén jelentőset alkotott: felfedezte az Uránusz holdjait, megfigyeléseket végzett a Szaturnusz gyűrűiről, jelentős felmérő munkát végzett a déli égbolt alatt is.

A Herschelek emlékét kegyelettel őrzik az angliai Bathban. Abban a házban, ahol az Uránusz felfedezése történt, múzeumot alakítottak ki, ahol korabeli műszerek, ere-

lagos égbolt megfigyelésére meghirdetett alkalmak, amelyek során távcsőhasználattal kapcsolatos tanácsokkal is szolgálnak majd. A Herschel Society-vel együttműködve ősszel egy letölthető térképet bocsátanak közre, amely William Herschel életével és munkásságával kapcsolatos helyszíneket tartalmazza az Egyesült Királyság területén.



William Herschel tükörpólirozó gépének másolata a múzeumban kialakított műhelyben (Juhász László felvétele)

deti eszközök gazdag gyűjteménye tekinthető meg. Természetesen ez az intézmény is készül az évfordulóra.

Jelenlegi kiállításukat számos, eddig nem látott, a Royal Astronomical Society-től, valamint a Herschelek saját gyűjteményéből kölcsönzött darabokkal gazdagítják majd, amelyek nemcsak William Herschelt és munkásságát, de közeli munkatársait és segítőit is bemutatják. Az iskolai szünetben számos különleges családi programot szerveznek, melyek elsődleges célja szintén a jeles csillagász életének és munkásságának bemutatása, ezzel pedig a legfiatalabbak figyelmének felkeltése a csillagászat tudománya iránt. Folytatódnak a Nap- és a csil-

Halálának évfordulóján, augusztus 25-én a tervek szerint egy új emlékművet helyeznek el a múzeum területén, mégpedig pontosan azon a helyen, ahonnan a hetedik bolygó felfedezése megtörtént. A nagy átmérőjű kőkorong nem csak emlékmű lesz, de ezen távcsövek is felállíthatók lesznek a múzeum kertjében – felemelő érzés lehet éppen az Uránuszt megfigyelni arról a pontról, ahonnan közel két és fél évszázada Herschel felfedezte. Az emlékművet egy helyi művész készíti el.

(Örömmel fogadnánk a múzeumot a jeles időpont körül meglátogató amatőrtársaink beszámolóit az eseményekről. – szerk.)

*herschelmuseum.org.uk – Molnár Péter*