

Csillagászati hírek

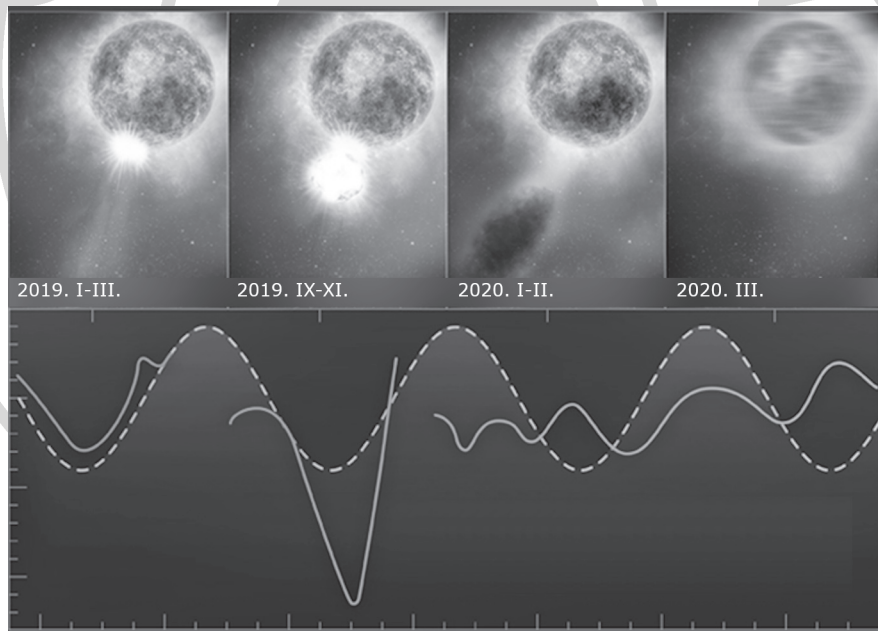
Lassan normalizálódik a Betelgeuze állapota

Az Orion csillagkép jobb vállát jelképező, mintegy 650 fényév távolságban levő fiatal, alig 10–12 millió éves Betelgeuze az egyik jelölt egy, a közeljövőben bekövetkező szupernóva-robbanásra. A magányos óriáscsillag magja összeroskad, a robbanás következtében egy ideig a nappali égen is megfigyelhető lesz, majd hónapok alatt halványodva végleg eltűnik az égboltról. Távolságának köszönhetően robbanása semmiféle különös hatással nem fog járni a földi életre nézve.

A nagyjából egymilliárd kilométer átmérőjű (700 Nap-átmérő) óriás régóta ismert változócsillag, mintegy 400 napos periódussal

pulzál. 2019/2020 telén a csillag gyors és erőteljes halványodásba kezdett, amelynek oka sokáig megválaszolatlan volt. Úgy tűnik, ez az elhalványodás is egyike volt azon furcsa jelenségeknek, amelyek a szupernóvává válást megelőzik még. Többek között a Hubble-űrtávcső segítségével megállapítást nyert, hogy az eddig példátlan elhalványodás oka egy olyan kitörés volt, amelynek során a csillag felszínéről kilöködött, majd lehűlt anyagfelhő a csillagfény jelentős szűrésével okozta a Betelgeuze elhalványodását. Hasonló koronaanyag-kidobódások saját Napunk esetében is előfordulnak, természetesen sokkal kisebb skálán.

A csillag fényét kitakaró felhőre vonatkozó első elméletek megszületése után felállí-



A Betelgeuze elhalványodásának magyarázata egy hatalmas koronaanyag-kidobódás formájában. A fenti fantáziarajzok alatt a csillag szokásos fénygörbéje (szaggatott vonal), illetve a megfigyelt fényesség (folytonos vonal) látható

tott modellek alapján rekonstruálható volt a kitérés hatása a csillag szokásos fénygörbéjére. Eszerint a csillag egyensúlya lassan helyreáll, fotoszférája regenerálódik, bár belseje még mindig „visszhangzik”, rezeg a kitérés következtében, akárcsak egy megkongatott harang anyaga, ez pedig még befolyással van a csillag működésének szokatlan ciklikusságára.

A Betelgeuze nagymértékű elhalványodásának megfigyelése, valamint a korszerű számítógépes modellek mindenképpen segítenek megérteni a hasonló vörös szuperóriás csillagok életének utolsó szakaszában lezajló, jelentős tömegvesztéssel járó folyamatokat. Az elméleti modellek pontosításához, a lezajlott események jobb megértéséhez természetesen további megfigyelésekre van szükség. Ilyen megfigyelések lesznek a STELLA robottávcső képei és spektroszkópiai adatai, a Fred L. Whipple Observatóriumból származó szintén spektroszkópiai adatok, a Napot vizsgáló STEREO szondák adatai, nem kevésbé pedig az AAVSO több mint egy évszázadra visszanyúló, amatőrcsillagászok által végzett fényességbecslései.

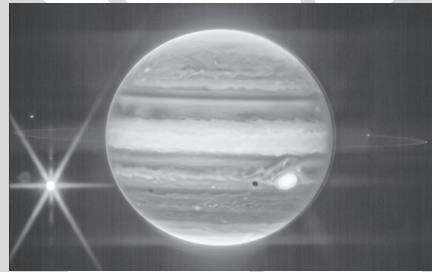
Egyelőre úgy tűnik, hogy a szuperóriás csillag eddig megszokott 400 napos pulzációs periódusa – legalábbis átmenetileg – már nem észlelhető. Egy ilyen méretű és tömegű csillag közel 200 éven át mutatott szabályos fényességingadozásának ilyen fokú meg-

bolygatása is jól jelzi a lezajlott esemény során felszabadult hatalmas energiákat.

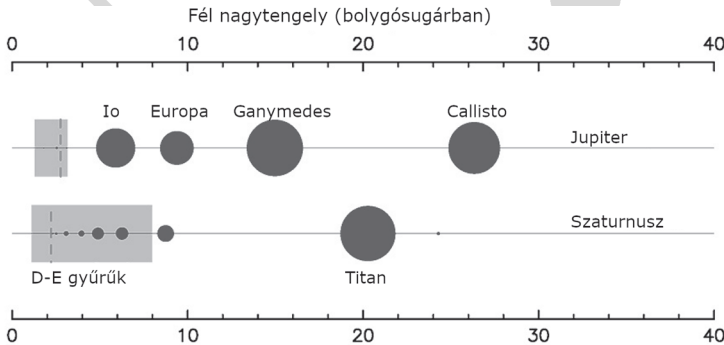
hubblesite.org, 2022. augusztus 11. – Mpt

Miért vékonyak a Jupiter gyűrűi?

A Szaturnusz látványos gyűrűi minden amatőr, és a csillagászat iránt akár csak alapszinten érdeklődő ember számára közismertek. Kevesebben tudják, hogy Naprendszerünk mind a négy gázóriása körül megtalálható gyűrűrendszer, azonban ezek közül csak a Szaturnuszé olyan fényes és látványos, hogy egyáltalán amatőr műszerekkel megfigyelhető legyen. A kutatók számára is érdekes Naprendszerünk legnagyobb bolygójának, a Jupiternek méretéhez képest roppant vékony gyűrűrendszerének oka. A gyűrűvékonyságára jellemző, hogy felfedezésére csupán 1979 márciusában került sor, amikor



A Jupiter rendkívül vékony és halvány gyűrűi a James Webb-űrtávcső infravörös fényben készült felvételén (NASA/ESA/CSA/Judy Schmidt)



A Jupiter és a Szaturnusz gyűrűinek, valamint holdjainak méretarányai és elhelyezkedésük a bolygók körül, függőleges szaggatott vonallal jelölve a bolygók Roche-határai (Kane & Li 2022)

meteor

a Voyager-1 űrszonda elhaladt a gázóriás mellett.

A választ a három legbelső hold jelentheti. Stephen Kane (University of California) és tanítványa, Uhexing Li legfrissebb számítógépes szimulációi szerint az árapályerők, amelyek az Io, Europa és a Ganymedes holdakat tartja 4:2:1 rezonanciában, eltávolítja a poranyagot abból a tartományból, ahol az jelentősebb gyűrűrendszert formálhatna. A gyűrűk minden esetben rendkívül dinamikus képződmények, méretük és alakjuk is folyamatosan változik, jellemzőik a központi égitest tömegétől, valamint a körülötte keringő holdak jellemzőitől erősen függenek. Az ún. Roche-határon belül nagyobb égitestek, például holdak kialakulása már nem lehetséges, sőt, az ide belépő égitestek feldarabolódnak, így gyűrűt alkotnak. A Szaturnusz esetében is a gyűrűrendszer legfényesebb része szintén ezen a határon belül van, csakúgy, mint a Jupiter gyűrűi.

A szimulációk szerint azonban e határon kívül is kialakulhatnak gyűrűk (ahogyan ez mind a Szaturnusz, mind a Jupiter esetében megfigyelhető), ilyenkor a holdak gravitációs hatása váltja ki a gyűrűképződést. A Jupiter esetében azonban a három belső, egymással rezonanciában keringő hold a szimulációk szerint a bolygó Roche-határtól egészen 28 bolygósugárig megtisztítja a környezetet a gyűrű formálásához szükséges anyagtól mindössze egymillió éven belül. Így napjainkra alig néhány keskeny gyűrűszál maradhatott csak fenn bizonyos tartományokban, mint például a Ganymedes és a Callisto közötti részben, vagy a Callisto pályája közelében.

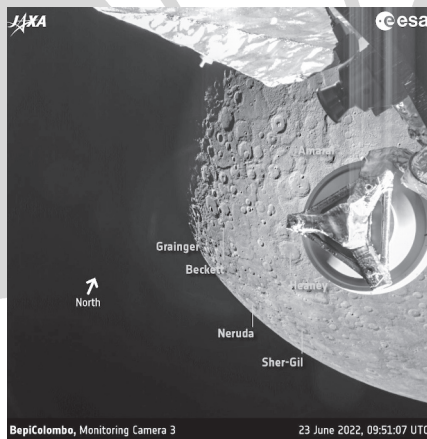
Az új modelleket a kutatók lefuttatták az Uránusz gyűrűrendszerére is. A bolygó esetében azonban további bonyodalmat jelent rendkívüli tengelyhajlása a pályasíkhöz képest. Eme tulajdonságát minden bizonnyal a Naprendszer keletkezését nem sokkal követően bekövetkezett ütközés okozhatta, amely hatással lehetett a gyűrűformálódásra is.

Sky and Telescope, 2022. augusztus 1.

– Molnár Péter

Közelképek a Merkúrról

Az európai ESA és a japán JAXA űrügynökségek együttműködésében elkészült és üzemeltetett BepiColombo bolygószondát 2018 októberében indították a Naprendszer legbelső bolygójához. A hét évig, 2025-ig tartó út során számos hintamanőverrel módosítják az űreszköz útvonalát, míg végül pályára áll majd a Merkúr körül. A Naprendszer belső régióiba indított űreszközök esetében nem a gyorsítás, hanem ellenkezőleg, a lassítás jelenti a problémát, hogy sebességét a Merkúréval szinkronizálva pályára állhasson a bolygó körül. A fékezést szintén nagyrészt szoros bolygómegeközelítésekkel, hintamanőverekkel oldják meg. Egy ilyen manőver során közelítette meg a BepiColombo második alkalommal június 23-án a bolygót, felszíne felett mindössze 200 km-rel száguldott el.



Közelkép a Merkúrról (ESA)

A megközelítés során a mérnökök a három kamera mellett a szonda néhány műszerét is bekapcsolták, így a tudományos program megkezdése előtt is mód nyílt adatok gyűjtésére. A legszorosabb megközelítés az éjszakai oldalon történt, ezt követően a nappali oldalról az első fényképek mintegy 800 km távolságból készülhettek el. Nagy sebessége miatt a fotók elkészítéséhez mindössze 40 perc állt a BepiColombo rendelkezésére.

A felvételeken számos részletet figyelhetünk meg a légkör nélküli Merkúr kráterektől szabdalt, a Holdunkéhoz hasonló felszínén. A kráterek többsége, akárcsak a mi Holdunkon, kisbolygó-beccapódások révén keletkezett, ám egyes medencékkel kapcsolatban vulkanikus eredetet feltételeznek. A szonda a a 125 km átmérőjű Heaneykrátert is megörökítette, amely a 2025-ben induló tudományos program egyik kiemelt célpontja lesz.

Néhány perccel a legszorosabb megközelítést követően a Merkúr legnagyobb és leglátványosabb felszíni képződménye, a részben beccapódásos, részben vulkanikus eredetű, 1550 km méretű Caloris-medence is befordult a látómezőbe. A képződmény környezeténél jobb fényvisszaverő képességű lávamezői miatt a Caloris mindent túlragyog a felszínén. (Ez a terület szintén a tudományos program kiemelt célpontja.)

A következő szoros megközelítésre 2023-ban fog sor kerülni, amikor bizonyára további érdekes és rendkívül részletes felvételek érkeznek majd.

ESA, 2022. június 24. – Sódor Ádám

Dél-Korea is a Holdra tart

Egy SpaceX Falcon 9 hordozórakéta indult augusztus 4-én a floridai Cape Canaveralból, rakterében Dél-Korea első, a Hold kutatására szánt űreszközével. A Korea Pathfinder Lunar Orbiter (Danuri) mintegy 180 millió



A dél-koreai Danuri holdszonda indítása

dolláros technológiai kísérletnek is tekinthető, melynek eredményeit felhasználva a jövőben Dél-Korea keringő-, ill. leszállóegységeket, illetve a Hold felszínén autonóm módon mozgó kutatóegységeket juttathat majd égi kísérőnkre.

A felbocsátás sikeresen megtörtént, az első fokozat a tervezett módon későbbi újrafelhasználás céljából sikeresen landolt. A második fokozat, majd a szonda leválasztása is sikeresen megtörtént. Jelen sorok megjelenésekor az űreszköz remélhetőleg már Hold körüli pályán kering, miután a 29 fok pályahajlású, 250 km magasságban a Föld körül húzódó parkolópályáról a Hold felé indult.

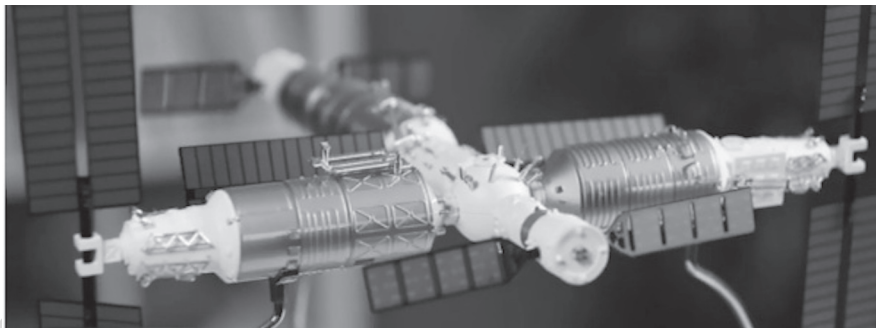
Sky and Telescope, 2022. augusztus 5.

Pályán a második kínai űrállomásmodul

A kínai Vencsangból július 24-én sikeresen startolt a Ventien nevű modult szállító CZ-5B-Y3 hordozórakéta. A tervek szerint a modul a 380 km magasan keringő Tienhó nevű kínai űrállomáshoz kapcsolódik majd, miután a 2021 szeptemberében mintegy 6 tonna utánptótlást szállító Tienscu-3 teherűrhajót lekapcsolják az űrállomásról. A lekapcsolt teherűrhajó a Föld légkörébe lépve semmisül meg.

A Ventien modul funkcionálisát tekintve részben a Tienhó tartaléka lesz, mivel ellátják térbeli orientációs és vezérlőberendezésekkel, valamint irányítóközponttal. Az új modulon egy zsilipkamra is helyet kapott a jövőbeli űrsétákra. A hermetikus részben számos, kísérleti eszközöket és berendezéseket tartalmazó rekeszeket alakítottak ki, valamint három hálókabint. A kísérleti rekeszek további részét a később indítandó Mengiten fogja majd tartalmazni.

Mind a Ventien, mind pedig a Mengtien tartalmaz kívül (a hermetikus henger és a napelemeket tartó „orrkúp” között) egy olyan „palástot”, melyre a különféle, űrbe kihelyezendő kutatási és kísérleti berendezések rakhatók fel űrsétával, illetve majd át a robotkarral a jövő teherűrhajójának külső részéről. Ezekből a Ventien esetében keve-



A Tienkung űrállomás makettje. Hátul (homályosan) egy hosszirányban dokkolt Tiensu teherűrhajó, ez előtt a Tienho központi modul, rajta a gömb alakú dokkoló és zsillipkamra. A dokkolóhoz balról a Mengtien modul, jobbról a Ventien, szemből pedig egy Sencsou személyszállító űrhajó csatlakozik. (CGTN tévéközvetítés képernyőképe)

sebb van, hiszen itt a palást nem öleli körbe a modul testét, ugyanis kell a hely az űrséta-ajtnak, ezzel a Ventien a Tienho tartaléka, ugyanakkor a Mengtien kiegészítő egysége lesz.

*urvilag.hu, 2022. július 24.
– Szentpéteri László*

Elkelt a (134340) Pluto felfedezőjének amatőrtávcsöve

Mint ismeretes, az évtizedeken át bolygóként ismert, mára törpebolygóvá átsorolt égitest felfedezője pályafutását amatőrcsillagászként kezdte. Az 1906-ban született Clyde W. Tombaugh amatőrként számos lencsés és tükrös távcsövet épített, több tükröt csiszolt meg, sőt, még egy 8 méter hosszú, föld alatti helyiséget is kialakított, amelynek állandó hőmérséklete és légáramlatoktól való mentessége ideális volt a tükrök teszteléséhez. Rendkívül részletes és pontos Jupiter-rajzait és más megfigyeléseit rendszeresen küldte el a Lowell Observatóriumba (Arizona), ahol felfigyeltek munkáira, végül állást kínáltak számára. Ezen csillagvizsgálóban fedezte fel 1930-ban fotografikus úton az akkor még bolygónak tartott égitestet.

Nemrégiben kalapács alá került egy Tombaugh által 1927 körül készített 9 hüvelykes Newton-távcső. A teljes mértékben kézzel, a család farmján talált különféle, már használaton kívüli anyagokból épített műszer felett természetesen nem múlt el



Tombaugh 1927 körül készült Newton-távcsöve azimutális mechanikán (historical.ha.ca)

nyomtalanul az idő, mindazonáltal tökéletesen használható állapotban van.

Tombaugh ezt a távcsövet sokáig a Mars és Jupiter megfigyeléséhez használta. A zenitben mintegy 2,4 méter magasba nyúló műszer egy egy négyzetméteres fém alapon nyugszik. Mivel a farmon fellelhető anyagokból készült, számos érdekes megoldást tartalmaz. Ilyen például az okulárkihuzat védelmét szolgáló, elveszés ellen a tubushoz láncsal rögzített korabeli kólásdoboz. Tombaugh fia szerint pontosan abban az állapotban van, ahogyan édesapja utoljáz

ra használta. Érdekeség, hogy a távcsövet az 1990-es években a Smithsonian Intézet már próbálta kiállításra kölcsönözni Tombaughtól, aki udvariasan elhárította az ajánlatot, arra hivatkozva, hogy a műszert még mindig használja.

A távcső nemrégiben el is kelt, az aukciós oldal szerint mintegy 160 ezer amerikai dollárt kellett érte fizetnie az új tulajdonosnak.

Heritage Auctions, 2022. július 16.

– Molnár Péter

Filmszínészek kisbolygói

Sokan kedvelik nálunk is a nemrégiben elhunyt cseh rendező, Jiří Menzel filmjeit – így van ez Csehországban és Szlovákiában is. Különösen népszerű *Az én kis falum* c. 1985-ös alkotása, melynek két főszereplője Bán János és Marián Labuda. A két kitűnő színész nevét most Sárnecky Krisztián és Kürti István jóvoltából immár két, a Mars és Jupiter közötti fő kisbolygóövben keringő apró égitest is őrzi. Míg a több száz kisbolygó (és immár egy üstökös) felfedezésé-



Bán János és Marián Labuda *Az én kis falum* című filmben (pluska.sk)

ről is ismert magyar csillagász, Sárnecky Krisztián Piszkás-tetőn, a Konkoly Obszervatóriumban készíti felvételeit, majd értékeli ki azokat, az Érsekújváron élő Kürti István amatőr csillagász a kiválasztott felvételek kiértékelésében vesz részt, és járul hozzá a felfedezésekhez, de személyesen rendkívül ritkán találkoznak. Az együttműködés 2010 őse óta tart, összesen eddig több száz új felfedezést eredményezett. Egy-egy felfedezést követően több éven át zajlik az új égitest követése, ennek során egyre pontosabb pályaszámítások születnek. Végül az aszteroida ideiglenes jelölése mellé állandó sorszámot, illetve a felfedezők által javasolt, a Nemzetközi Csillagászati Unió által jóváhagyott nevet kap.

A két égitest a (549228) Labuda (ideiglenes nevén 2011 FW4), illetve a (549229) Bánjános (felfedezéskori jelölése 2011 FB5). Az előbbi keringési ideje közel 5 év, a pálya kistengelye 2,9 CSE, a pálya excentricitása 0,02; az utóbbi adatai rendre 5,2 év, 3,01 CSE illetve 0,07. Mindkét égitest felfedezésében Kuli Zoltán is közreműködött.

Teraz.sk, 2022. július 11.

– Molnár Péter

Új igazgató az AAVSO élén

A Változócsillag-észlelők Amerikai Társaságának igazgatói posztját 2022. szeptember 16-ától Dr. Brian Kloppenborg veszi át. Kloppenborg asztrofizikus és vállalkozó egyben, PhD fokozatát fizikából a Denveri Egyetemen szerezte. Az AAVSO-hoz való csatlakozása előtt kutatóként dolgozott a Georgia Tech Research Institute cégnél. Kis vállalkozásával adattudománnyal (data science), gépi tanulással, valamint számítógépekben levő videokártyák különleges tulajdonságait kihasználó fejlesztésekkel foglalkozott. Kutatási területe elsősorban a fotometria, spektroszkópia, asztrometria, valamint fedési kettősök, nóvák, fiatal csillagszerű objektumok és hosszú bázisvonalú optikai interferometriája. Cikkei a *Nature*-ban, az *ApJ*-ben, a *JAAVSO*-ban és hasonló kiadványokban jelennek meg.

aaavo.org – Mpt

Ismét látogatható a Yerkes Obszervatórium

Az 1897-ben átadott Yerkes Obszervatóriumról mindenkinek a világ legnagyobb, 102 cm-es akromatikus refraktora jut eszébe, bár az intézmény kupoláiban ezenkívül egy 102 és egy 61 cm-es reflektor is üzemel, számos további, elsősorban oktatási célokra használt műszerrel. A csillagvizsgálóhoz számos korszakalkotó felfedezés, valamint a csillagászatban ismert rendkívül jelentős nevek kapcsolódnak. Itt dolgozott többek között Carl Sagan, Edwin Hubble, a munkásságáért 1983-ban Nobel-díjat elnyert Subrahmanyan Chandrasekhar, Gerard Kuiper, sőt, még Albert Einstein is látogatást tett az intézményben. Fontos szerepet kapott itt az égi objektumok fotografikus megörökítése, számtalan kiadványban láttak napvilágot itt készült felvételek. A Yerkes Obszervatórium jelenleg is mintegy 170 ezer darabból álló fotólemez-gyűjteményt őriz.

Alapításától kezdve egészen 2020-ig az

University of Chicago tulajdonában állt az intézmény, majd 2018-as megszűnését követően három éven át minden tevékenység megszűnt a csillagvizsgálóban. 2020-ban kezdődött meg a történelmi jelentőségű épületek felújítása, nemrégiben pedig az intézmény ismét látogathatóvá vált – bár egyelőre bizonyos korlátokkal. Jelenleg csak a főműszer kupolája, egy kiállítási helyiség, két könyvtár és néhány más részleg látogatható. A tervek szerint azonban 2022 őszétől az intézmény ismét teljes egészében látogatható lesz. Bár mindhárom jelentős műszer működőképes, mind a távcsövek, mind pedig a számukra otthont adó épületek további karbantartást igényelnek, ezt követően a látogatók akár bele is pillanthatnak az – átlag amatőrök számára – elérhetetlenül hatalmas távcsövekbe.

1897-es alapítását követően a Yerkes Obszervatórium jelentősége folyamatosan csökkent. Ennek részben oka az időjárás: a statisztikák szerint mindössze az év felében



Albert Einstein 1921 májusában tett látogatásakor készült felvétel, háttérben a 40 hüvelykes refraktorról
(fotó: Yerkes Observatory)

tiszta az égbolt. Más intézményekhez hasonlóan a fényszennyezés is egyre súlyosabb probléma, mivel a hatalmas, híres lencsés műszer három nagyváros, Milwaukee, Chicago és Madison által alkotott háromszögben helyezkedik el. Mindezen hátrányok természetesen semmit sem vonnak le az intézmény eszmei értékéből, amely egyben építészeti szempontból is értékes. Az épületet és környezetét ugyanaz a Fredrick Law Olmstead álmodta meg, aki többek között a New York-i Central Parkot is tervezte.

*tmj4.com, 2022. július 8.
– Molnár Péter*

Donald Machholz (1952–2022)

Donald Machholz, minden idők egyik leghíresebb amatőr üstökösfelfedezője 1952-ben született Virginia államban. A csillagászat iránt már 8 éves korában érdeklődött, 13 évesen pedig már kicsiny, 5 centiméteres refraktorral végzett megfigyeléseket. Üstökösfelfedező programját 1975 elején, 23 éves korában kezdte meg, 1700 órányi munka után sikerült első üstökösét 1978. szeptember 12-én felfedeznie. Következő üstököséhez további 1742 óra munkára volt szükség, összesen pedig mintegy 9000 óra alatt 12 új kométát talált az égen. Teljesítményével a legsikeresebb vizuális üstökösfelfedező lett az Egyesült Államokban.

Munkája során számos, igen különböző műszert használt, köztük sok saját készítésű távcsövet. A C/1985 K1 üstökösöt egy papírtubusból készült, 25 cm-es Newtonnal fedezte fel, a 96P/Machholzra pedig 1986-ban egy szintén házi készítésű, 29×130-as binokulárral akadt rá. Tizedik üstökösét, a C/2004 Q2-t egy f/8-as Criterion Dynascope Newton-távcsővel találta. Utolsó üstökösfelfedezésére már az egyre inkább elterjedő automata égboltfelmérő programok árnyékában, 2018. novemberében került sor (C/2018 V1). Összes üstökösét Kalifornia déli részéről fedezte fel, bár néhány éve a mintegy 1400 méter tengerszint feletti magasságban fekvő, arizonai Wikieupba költözött, ahol szintén kiváló ég alatt vezethette megfigyeléseit.

A halk beszédű Machholz hatalmas enciklopédikus tudással rendelkezett a Naprendszer kis égitestjeiről, természetesen minden üstökösfelfedezésére pontosan emlékezett, és garázsában büszkén őrzött műszereire pontosan kötötte azokat. Az amatőrök között népszerű Messier-maraton egyik megálmodója volt, élete során mintegy 50 alkalommal teljesítette ezt a hosszú égi túrát. Ehhez, illetve az üstökösökhöz és azok felfedezéséhez kapcsolódó könyvei is megjelentek. A közelmúltban az Earthsky online portál révén közölt ismeretterjesztő cikkeket, illetve a „Looking up with Don Machholz” podcast szerzőjeként is ismertté vált.



Donald Machholz (fotó: Wikipédia)

Kitartó munkája, a csillagászat iránti szeretete számtalan amatőr- és szakcsillagászt inspirált. A szintén világszerte ismert amatőrcsillagász, John Bortle szerint Machholz egyik utolsó képviselője volt a vizuális üstökösfelfedezők egyre fogyó taborának – abból az időszakból, amikor az amatőrök még évente stabilan 6–8 üstökös felfedezésével járultak hozzá a Naprendszer jobb megismeréséhez, a csillagászat fejlődéséhez.

A neves amatőrcsillagász a hírek szerint augusztus 9-én váratlanul, a sokunk életét megkeserítő Covid19 vírus okozta fertőzés következtében hunyt el.

Sky and Telescope, 2022. augusztus 12.

– Molnár Péter