

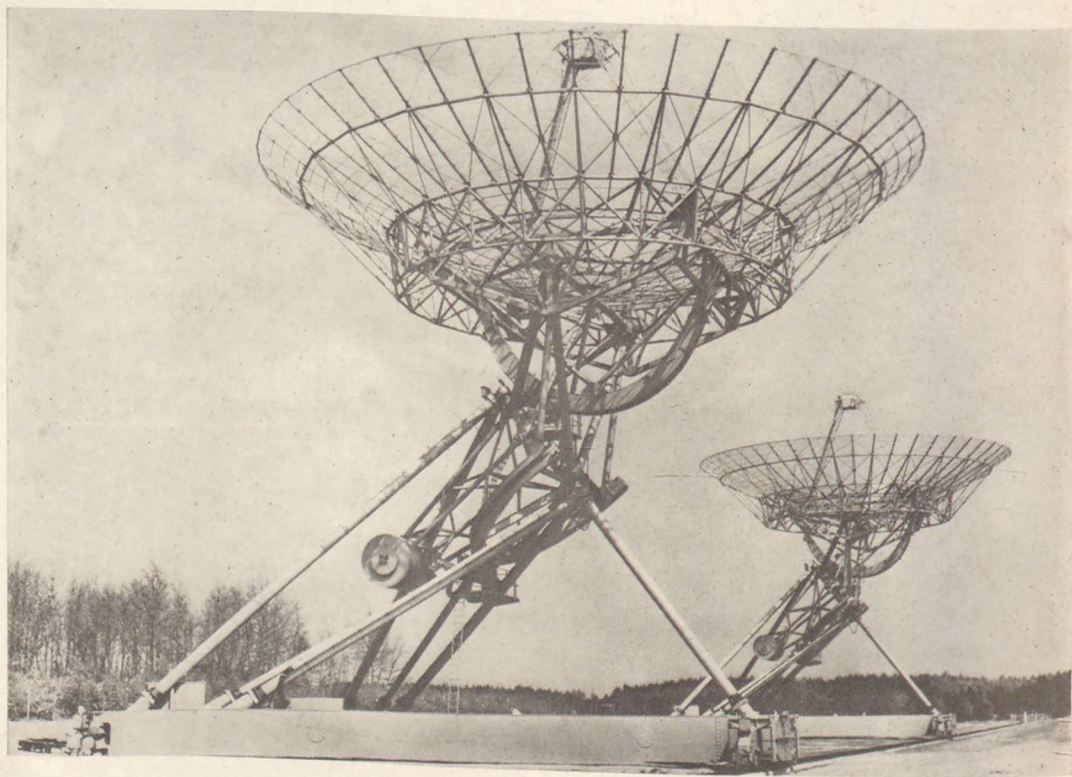
8 15.508

föld és ég

1972. VII. ÉVF. 3. SZ.



2



A Westerbork Szintézis Rádióteleszkóp sínen elmozgatható két tagja



Az obszervatórium vezérlőpultja, ahonnan szemmel tartható a teleszkópok sorozata. A képen a szerző

Főszerkesztő: DR. VASVÁRY ARTÚR

Szerkesztő: DR. KULIN GYÖRGY

Szerkesztő Bizottság:

Elnök: DR. RADÓ SÁNDOR

Tagjai: Dr. Abella Miklós, Dr. Barta György, ifj. Bartha Lajos, Gábor Imre, Harkay Pál, Juhász Árpád, Dr. Kriván Pál, Dr. Láng Sándor, Miklós Gyula, Ponori Thewrewk Aurél, Róka Gedeon, Dr. Végh Sándorné

Kiadja: a Hírlapkiadó Vállalat, Budapest VIII., Blaha Lujza tér 3. Telefon: 343-100, 142-220

Felelős kiadó: CSOLLÁNY FERENC igazgató

Szerkesztőség: Budapest VIII., Bródy Sándor utca 16. Telefon: 133-293, 134-840

Terjeszti a Magyar Posta. Elfizethető bármely postahivatalnál, a Posta Hírlapüzleteiben és a Posta Központi Hírlap Irodánál (KHI Budapest V., József nádor tér 1.) közvetlenül, vagy postautalványon, valamint átutalással a KHI 215-9616 pénzforgalmi jelzőszámára. Előfizetési díj egy évre 30,— Ft. Egyes szám ára 5,— Ft.

Külföldiek a szocialista országokban az ottani postahivatalok útján, a nyugati országokban pedig a Kultúra Könyv- és Hírlap Kútkereskedelmi Vállalat (Budapest I., Fő utca 32.) képviselőitől fizethetnek elő a folyóírra.

Kéziratot nem őrzünk meg és nem adunk vissza! Minden jogot fenntartunk!

72.7691 Egyetemi Nyomda, Budapest. Felelős vezető: JANKA GYULA igazgató

TARTALOM

Dr. Kádár László: Százéves a Magyar Földrajzi Társaság	66
Lébényi Pál: Az ezeréves Székesfehérvár	67
ifj. Bartha Lajos: Emberek és automaták a Naprendszerben	71
Rockenbauer Pál: Amundsen	75
I. Fejes: Ötvenmilliárd fényév?	78
Dr. Szimán Oszkár: Molekulák a Világűrben	80
MERRE JÁRTUNK — MIT LÁTTUNK	84
ÚJDONSÁGOK ÉGEN-FÖLDÖN	87
BARÁTI KÖREINK	90
A CSILLAGOS ÉG	96

CONTENTS

Dr. L. Kádár: The hundred years old Hungarian Geographic Society	66
P. Lébényi: The thousand years old Székesfehérvár	67
jun. L. Bartha: Men and robots in the solar system	71
P. Rockenbauer: Amundsen	75
I. Fejes: Fifty billions light-year?	78
Dr. O. Szimán: Molecules in the cosmic space	80
WHERE WE HAVE BEEN — WHAT WE HAVE SEEN	84
NOVELTIES ON SKY AND EARTH	87
OUR FRIENDLY CIRCLES	90
THE STARRY SKY	96

INHALT

Dr. L. Kádár: Hundert Jahre alt ist die Ungarische Geographische Gesellschaft	66
P. Lébényi: Das tausend Jahre alte Székesfehérvár	67
L. Bartha jun.: Menschen und Automaten im Sonnensystem	71
P. Rockenbauer: Amundsen	75
I. Fejes: 50 Milliarden Lichtjahre?	78
Dr. O. Szimán: Moleküle im Weltraum	80
WO WIR WAREN — WAS WIR SAHEN	84
NEUHEITEN VON HIMMEL UND ERDEN	87
UNSERE FREUNDREISE	90
DER STERNENHIMMEL	96

СОДЕРЖАНИЕ

Д-р Ласло Кадар: Сто лет Венгерскому Географическому Обществу	66
Пал Лебени: Тысячелетний Секешфегервар	67
м. Лайош Барта: Люди и автоматы в Солнечной системе	71
Пал Роккенбауер: Амундсен	75
Иштван Фееш: Пятьдесят миллиардов световых лет?	78
Д-р Оскар Симан: Молекулы в Космосе	80
ГДЕ МЫ БЫЛИ — ЧТО МЫ ВИДЕЛИ	84
НОВОСТИ НА НЕБЕ — НА ЗЕМЛЕ	87
НАШИ ДРУЖЕСКИЕ КРУГИ	90
ЗВЕЗДНОЕ НЕБО	96

Százéves a Magyar Földrajzi Társaság

Ez év május 12-én tartotta a Magyar Földrajzi Társaság centenáris ünnepi közgyűlését a Magyar Tudományos Akadémia felolvasó termében, ugyanazon a helyen és ugyanazon a napon, ahol száz évvel ezelőtt megalakult. A megalakuláshoz az indítékot az I. Nemzetközi Földrajzi Kongresszus felhívása adta, amelyet 1871-ben tartottak Antwerpenben. A kongresszus arra biztatta a Föld geográfusait, hogy létesítsenek nemzeti földrajzi társaságokat a már meglevő és eredményesen működő társaságok mintájára.

Ez a felhívás nálunk visszhangra talált, mert a már több évtizedes eredményes múltra visszatekintő Természettudományi Társulat mellett egy-két évvel korábban megalakult a Magyarhoni Földtani Társulat is, mert 1870 óta a budapesti Tudományegyetemen önálló tanszéke volt már a geográfiának, és mert a kiegyezést követő években kellett is egy önálló Magyar Földrajzi Társaság a Bécsi Földrajzi Társaság mellé.

A Társaság megalapítása Hunfalvy Jánosnak, a földrajz első magyar egyetemi tanárának nevéhez fűződik. Ő volt a Társaság első és haláláig többszörösen újraválasztott elnöke.

A Társaság alapítói és tagjai között az első három-négy évtizedben szép számmal voltak a rokon tudományok területén működő tudósok, így Szabó József, a magyar földtan tudósa, vagy Vámbéry Ármin a világhírű orientalista nyelvész és utazó, és volt sok felfedező utazó valamint a felfedezéseket élénk figyelemmel kísérő laikus is. A szárazföldek belsejének felderítése a vége felé közeledett már ebben az időben. Egyre kevesebb volt a fehér folt a térképeken és egyre inkább előtérbe került a beutazott tájak tudományos felderítése. A Magyar Földrajzi Társaság ebből a világszerte folytatott kutató munkából derekasan kivette a részét. Széchenyi Béla, Zichy Jenő, Déchy Mór, és Almásy György ázsiai, valamint Teleki Samu afrikai expedíciói világra szóló eredményeket jelentettek. Tagjaik között voltak a magyar földtudományok, a néprajz és a nyelvtudomány legkiválóbb képviselői is. Legyen elég közülük Lóczy Lajos és Prinz Gyula nevét említenünk. Ez utóbbi később Cholnoky Jenőhöz hasonlóan önálló expedíciót is vezetett Kelet-Ázsiába. Szólunk kell Stein Aurélnak, hazánk fiának és a MFT tiszteleti tagjának hosszú évtizedes ázsiai kutatásairól, és Xantusz János csendes-óceáni felfedező utazásairól.

A Társaság életének virágkorát Lóczy Lajos elnöksége és irányító munkája idején élte. Elődjével, Hunfalvyval szemben Lóczy a földtanra támaszkodó természeti földrajzi irányzatot képviselte. A felfedező utazások anyagának évtizedekig tartó részletes és pontos feldolgozásán túl a társaság és a magyar geográfusok figyelmét és erejét a hazai föld még részletesebb és teljesebb feldolgozására mozgósította és összpontosította. A 32 kötetes Balaton monográfiára méltán büszke a Magyar Földrajzi Társaság és a magyar földrajztudomány.

A századforduló idején Lóczy tehermentesítése érdekében Erődy Béla tankerületi főigazgató volt a Társaság elnöke. Az ő idejében kezdett a Társaság a földrajzoktatásnak nagyobb figyelmet szentelni. Cholnoky Jenő az első világháború előtt lett a Társaság elnöke és az maradt a második világháború végéig. Társasági vonalon a nevéhez fűződik az Alföld tudományos kutatásának megindítása és a földrajztudomány minden ágának szóban és írásban való széles körű népszerűsítése. A tollat és az ecsetet éppen olyan mesteri könnyedséggel kezelte, mint amennyire rokonszenves előadó volt. „A MFT Könyvtára” c. kiadványsorozat ebben az időben is első sorban felfedező utazásokkal és útleírásokkal szolgált a földrajztudomány népszerűsítését.

A felszabadulás nemcsak új korszakot, hanem új lehetőségeket és új perspektívákat nyitott meg a Társaság és a magyar geográfia számára. Alkalmunk volt megismerkedni a szovjet geográfia eredményeivel, amelyektől korábban teljesen el voltunk zárva. A magyar földrajz marxista tudománnyá és a szocializmus építését hathatósan elősegítő tudománnyá érlelődött.

A vándorgyűlések a Társaság munkaprogramjának évente visszatérő fontos eseményeivé váltak. Az általános és középiskolai tanárok tízezrei ezt a lehetőséget hazánk tájainak személyes megismerésére használták fel, amelynek során a tudomány haladásával és legújabb vívmányainkkal ugyanúgy megismerkedhetnek, mint az egyes tájak történelmi és néprajzi hagyományaival. Míg korábban Budapestre korlátozódott a Társaság élettevékenysége, addig a felszabadulást követően egymásután létesültek osztagok a nagyobb vidéki városokban. Ezek többnyire a TIT-tel való szoros együttműködésben hozzájárulnak a földrajzi ismeretek széles körű terjesztéséhez, és ugyanakkor ösztönzőivé váltak a tudomány fejlődésének.

A földrajztudománynak és földrajzoktatásnak a gyakorlati élet szolgálatába való állítását az utóbbi másfél évtizedben egyre eredményesebben szorgalmazta és szolgált a Társaság mind az évszázados múltra visszatekintő folyóirata a Földrajzi Közlemények révén, mind pedig oktatásmódszertani, hegymászó és különböző tudományos szakosztályai útján.

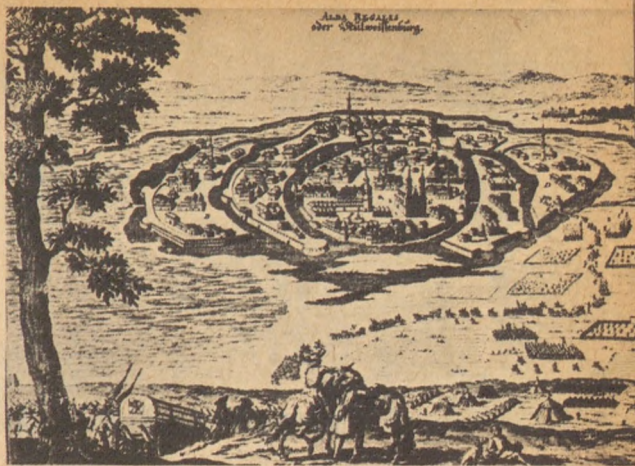
1955 óta több nemzetközi jellegű szimpóziumot, vándorgyűlést és konferenciát rendezett a MFT és nem volt olyan jelentős kongresszus, konferencia, amelyen a Társaság ne képviseltette volna magát. Száz éves tatylatban a Magyar Földrajzi Társaság legnagyobb erőpróbája a Nemzetközi Földrajzi Unió Európai Regionális Konferencia elmúlt év augusztusában hazánkban való megrendezése volt. Sikere már a szocializmus idején felnőtt új magyar geográfus nemzedék érdeme.

E nemzedék felkészültsége és munkakészsége a jövő fejlődés záloga a Magyar Földrajzi Társaság új évszázadának küszöbén.

Dr. Kádár László

Az ezeréves

Székesfehérvár



A török kivonulása Székesfehérvárról 1688-ban. Korabeli metszet

Székesfehérvár alapítása a történelmi és régészeti kutatások szerint Géza fejedelem nevéhez fűződik. Ő hozta létre a fejedelmi Árpád-törzs szállásterületének közepe táján egy mocsárpárt mentén elhelyezkedő szigeten azt az erősített települést, amely a város magját jelentette. Mivel pedig Géza nagyfejedelemsége minden valószínűség szerint 971 végétől vagy legkésőbb 972 tavaszától kezdődött, ezért ünnepli Székesfehérvár 1972-ben fennállásának 1000 éves jubileumát.

Aki tudja, hogy azt a völgyteknőt, amelyben a város fekszik, a Gaja és a Sárvíz szabályozása előtt jórészt víz és mocsár töltötte be, jogosan kérdezheti, miért éppen ezen a kedvezőtlen területi adottságú helyen alakult ki Székesfehérvár? (A kedvezőtlen talajviszonyokat ma is érzi a város: a hajdan mocsaras területeken csak cölöpökre vagy az ún. betonkutakra alapozva lehet magasabb házakat építeni.)

A honfoglalás előtti időkben ősi kereskedelmi utak fontos csomópontja volt ugyan a Sárvíz táci átkelőhelyénél, ez azonban a várostól délre, távolabb esett. Ennek az útsomópontnak a tudatos áthelyezése, az új csomópont mellett a mocsaraktól védett, stratégiaileg fontos település kialakulása ment végbe Géza, majd fejlődött tovább fia, I. István idejében. Géza fejedelem ide történt temetkezése már a kialakult települést jelzi. Ezért állítja fel szobrát a város a jubileumi évben.

A város neve az 1002-ben kelt veszprémi apát-sági oklevélben *Alba Civitas*. Magyar neve mindenki előtt ismert az első magyar nyelvemlékből, a Tihanyi Alapítólevélből: feheruuaru, azaz: *Fehérvár*.

Ugyanezt jelenti a német Weissenburg, a szláv Belgrad névalak is, mint a név fordítása. A névben szereplő „vár” szó kezdetben megerősített helyet, az ellenségre váró helyet, várat jelentett, később pedig jelentése átmént a vár mellett kialakuló városra is. A város ezeréves történetének első öt századában a koronázás, az augusztusi törvénynapok és az uralkodók temetkezéseinek a helye. Harminchat királyt koronáztak Székesfehérvárott, köztük Mátyás királyt is. Itt temetkezett I. Istvántól kezdve Zápolyai Jánosig csaknem valamennyi jelentősebb kirá-

lyunk. Itt állt öt évszázadon át a királyi bazilika, a koronázás és temetkezés színtere: itt őrizték a királyi felségjelvényeket és az ország levéltárát. Székesfehérvár — középkori latin nevén *Alba Regia* — volt a színtere az 1222. évi törvénynapnak is, amikor a kisebb birtokos szabadok: a szerviensek és a lázongó parasztok tömegmozgalma az *Aranybullát* kényszerítette ki II. Endre királytól. Mivel pedig az államjog és az európai jogtörténet szempontjából jelentős dokumentum, az Aranybulla 750 évvel ezelőtt keletkezett, a város egyben a városszéli Andrásgyepen lezajlott események évfordulóját is ünnepelheti.

A város középkori szépségét a történeti források tanúsága szerint sokan elismerték és dicsérték. A török uralom és harcok idején azonban elpusztult sok szépség és érték. Köztük a királyi bazilika, s helyét később ásatásokkal kellett felderíteni. Az ásatások helye a mai Romkert, amelyekben egyrészt a bazilika és a környező épületek alapjai láthatók, másrészt a kőtár őrizi és bemutatja az ásatások során előkerült kőfaragványokat. A Romkert mauzóleumában került kiállításra az a diszes szarkofág, amelyet István király kőkoporsójaként ismerünk.

A török kiűzése, majd Rákóczi szabadságharcának a bukása után a 18. században a város a barokk művészet szellemében született újjá. A lázas építkezés azonban nemcsak az elpusztult helyébe és üres térre terjedt, hanem átfőrmálta

Részlet a Romkertből: a középkori Bazilika alapjai és a Kőtár





A középkori vár falának maradványa



A Városi Tanács legrégibb barokk épületének szárnya
A lovasszobor. Pátzay Pál alkotása

a középkorból esetlegesen megmaradt román és gótikus emlékeket is. A történelmi városmag, a körteformájú belváros utcái és terei azonban szinte változatlanok maradtak mindmáig, ha az épületek külseje, homlokzata átalakult is. A középkori település vonalait őrző belváros centrumában az L alakú Szabadság tér áll, közepén a város hajdani szerepére utaló ország-

A Megyei Tanács épületét Pollack Mihály tervezte. István király lovasszobrára. Sidló Ferenc alkotása



almával. Innen indult ki régen észak felé a budai kapuhoz, délnyugatra a palotai kapuhoz vezető út. Az előbbi a város mai főutcája, a *Március 15-e út*, az utóbbi a *Liszt Ferenc utca*.

A tér kelet-nyugati irányú hosszabb szárához négy szűk, kanyargós utca csatlakozik. Közülük kettő, a *Jókai* és az *Arany János* utca pedig déli irányba vezet. A párhuzamosan haladó utcákat szűk sikátorok, közök kötik több helyen össze. Az utcák néhol hangulatos kis terekké szélesednek. Ilyen az Arany János utcában a székesegyház előtti kis tér. Itt áll a város legrégibb, máig is épen maradt műemlék épülete, a 15. században épült gótikus Anna-kápolna, belső falán török freskó épségben maradt részleteivel. Előtte van a térbe állítás igen jó példáját mutató Kálmáncsehy Domonkos szobor, Ohmann Béla mészkből való szép alkotása. Ez a tér, amely az Arany János utca és egyben a belváros legmagasabb pontját jelentő kis dombocsán fekszik, minden valószínűség szerint a fejedelmi megtelepedés első helye volt Géza korában. Ezt látszik igazolni a most folyó ásátás, amely feltárta a székesegyház előtti részen egy 15×15 méteres karélyos, kereszt alakú épület alapjait, továbbá a föld-sáncsal körülvett erősség külső árkanak nyomait. Mivel tehát ez a domb már István király korában beépített volt, így érthető, hogy a királyi bazilika 1016 táján elkezdett építésének színhelye csak a mocsárszéli, mélyebben fekvő terület lehetett. Az Arany János utca dél felé egy háromszög alakú kis térbe torkollik, amelynek közepén a szomszédos szemináriumi templom szép barokk mennyezetszobrait és feszületképét alkotó Franz Maulbertsch emlékkútja áll. A terecske déli sarka újabb háromszög alakú térre, az *István térre* vezet bennünket. Közepén áll I. István bronz lovasszobra, a nyugati oldalt pedig a megyei tanácsház klasszicista homlokzata zárja le. A Szabadság térről észak felé kiinduló kis utcák a *Bartók Béla* térnél találkoznak össze. A déli oldalon áll a Vörösmarty Mihályról elnevezett Megyei Könyvtár épülete, a Csók István Képtár, sok országos hírű képzőművészeti kiállítás színhelyét is magában foglalva. A tér keleti oldalán levő kollégium épületében — amely a Március 15-e útra is átnyúlik — volt kiváló diák Vörösmarty, és itt tanítottak Ányos Pál, Virág Benedek. A Március 15-e utca azon részénél, ahol a budai kapu állt, kis terecske közepén találjuk Varkocs György várkapitány szobrát, Erdey Dezső kitűnő alkotását, aki 1543-ban halt hősi halált, amikor a török bevette Fehérvárt. Majd észak felé haladva a Vörösmarty Színház emelkedik. A Színház a II. világháborúban leégett; most alapításának 100 éves, újjáépítésének és korszerűsítésének 10 éves évfordulóját ünnepli. Vele szemben a Gagarin téren álló virágóra mellett az 1873-ban alapított István király Múzeumhoz juthatunk el. Kiállításai végigvezetnek bennünket a város és Fejér megye fejlődésének történetén, az őskortól napjainkig.

A barokk építészet, szobrászat, festészet és faragás sok szép emléke található a belváros templomaiban, lakóházaiban és középületeiben. Ilyen a városi tanácsház egyemeletes szárnya, a belváros négy temploma, a főutcai cisztercita templom sekrestyéjének faragott beren-

dezése, a templommal szemben levő műemlék patika. Sokáig tartana, amíg felsorolnánk a város műemlékeit, műemlék jellegű épületeit, szobrait és egyéb, történelmi jelentőségű látnivalóit. Ha a látogató időt szán erre, sok élményben lehet része. Itt egy copf stílusú palota (amelyek közül legszebb a Szabadság téren levő püspöki palota), ott egy szép barokk erkély, másutt egy hangulatos kapu vagy udvar fogja meg a tekintetet, és idézi fel az elmúlt korokat. A reformkorban itt ringott a magyar színjátszás bölcsője. A Kossuth utca 15. számú ház homlokzatán emléktábla hirdeti, hogy itt működött 1818–1837 között a Székesfehérvári Nemzeti Játék Színi Társulat, s színpadán Déryné, Szentpéteri, Kántorné, Lendvainé mutatták be a magyar színművészet első alkotásait. Itt szavalt vándorszínész korában Petőfi, és itt kezdte pályáját Laborfalvy Róza.

A kiegyezés után a Dunántúl fontos vasúti csomópontja épült ki a város déli részén. Itt nyolc vasútvonal találkozik össze, s a pályaudvar mellett vasúti főműhely is létesült. A város fejlődni, iparosodni kezdett, ez a fejlődés azonban századunk elejétől kezdve megakadt.

A város „hadiút” mentén fekszik, ezt tartalmazza már az első magyar nyelvemlék mondata is. Ezeréves története folyamán sokszor érte súlyos csapás: háború, rombolás, dögvesz, tűzvész pusztította. A legsúlyosabb károkat a II. világháború folyamán szenvedte, a légitámadások és a csaknem száz napon át tartó ostromállapot idején. A főváros után a legtöbb háborús kárt szenvedett városunk Székesfehérvár volt. Elpusztultak a gyárépületek és a pályaudvar. A lakások 40%-a megsemmisült vagy erősen megrongálódott. Súlyos károk érték az iskolákat, a kórházat és a város műemlékeit.

Amikor 1945. március 23-án a szabadság hajnala virradt a városra, a pincék sötétjéből napfényre lépő lakosságot a pusztulás képe fogadta. El kellett takarítani a romokat, újjá kellett építeni a várost, s meg kellett kezdeni annak az elmaradottságnak a felszámolását, amely gazdasági, politikai és társadalmi területen egyaránt jellemző volt a felszabadulás előtti Székesfehérvárra. A gazdasági elmaradottság fő oka is a társadalmi-politikai viszonyokban gyökerezett. A Tanácsköztársaság leverése után hatalomra került ellenforradalmi rendszer különösen erős bástyája volt Székesfehérvár, ahol a megyei földbirtokosokkal, iparmágnásokkal és a polgársággal összefonódott egyházi hatalom nemcsak lelkiekben, de gazdaságilag is kezében tartotta a város életét, ugyanis a felszabadulás előtt a legtöbb nagybirtok Fejér megyében volt. Az 1938-as ún. Szent István jubileumi évben rendezett megmozdulások a nacionalizmus, a sovinizmus, a revizionizmus céljait szolgálták, ideológiailag készítve elő azt a kalandor politikát, amely a katasztrófa szélére vitte az országot. A múlt bűnös hatalmát lerombolni és felszámolni csak azután lehetett, miután a Szovjetunió felszabadította hazánkat és benne Székesfehérvárt is, lehetőséget adva a munkáshatalom megteremtésére, a szocialista társadalom felépítésére.



A Szabadság tér közepén álló országhalma, a háttérben a copf stílusú Püspöki palota



A Csók István utca egyik részlete

A Szabadság térről néző úgynevezett Hiemer-ház és a Jócai utca



A negyedszázados építőmunka eredményeként megváltozott, fejlett, állandóan fejlődő várossá vált Székesfehérvár. Az iparban dolgozók száma 1949 után húsz év alatt hatszorosára nőtt, az ipari termelés volumene pedig tizenhatszorosára emelkedett. Szerkezeti vonatkozásban a nyolc fő ágazat mindegyike megtalálható napjainkban a város iparában. A Könnyűfémű Közép-Európa legnagyobb alumíniumfeldolgozó üze, a VIDEOTON a híradásipar büszkesége, az IKARUSZ székesfehérvári gyáregysége pedig a gépkocsigyártásban országosan is jelentős üzem. A Szerszámgépipari Művek gyáregysége automata köszörűgépeket és vasúti fékberendezéseket gyárt. A nehézipar mellett Székesfehérvárott jelentős könnyűipari és élelmiszeripari bázis alakult ki. A nagyütemű iparfejlesztés az építőipar fejlődésével járt együtt. A város lakóinak száma az elmúlt 25 évben csaknem megkétszereződött. Az 1970. évi népszámlálás során 70 086 állandó és 7475 ideiglenesen bejelentett lakost számláltak meg.

A város 16 ezer holdas határán három termelőszövetkezet gazdálkodik kimagaslóan jó eredménnyel. Székesfehérvár iskolaváros is; oktatási intézményeiben 20 ezer fiatal tanul.

Mivel a város Budapest és a Balaton között mintegy középtájon fekszik, nagy átmenő idegenforgalma van. A városon keresztül vagy a határában vezető M 7-es úton a nyári hónapokban az ország legsűrűbb autóforgalma bonyolódik le.

Érdemes azonban nemcsak átrobogni a városon, hanem megállni is, és végigjárni nevezetességeit, a múlt emlékeit, és megsejmlélni azt az új

Hangulatos kis kőz a belvárosban a Lépcső utca folytatása



Új lakóházak a Lenin úton

városképet, amelynek körvonalai gyorsan bontakoznak ki a gyors ütemben fejlődő Székesfehérvárott. Új lakótelepek veszik körül a régi belvárost, amely műemléki együttesként adja azt a jellegzetes városképet, melyet sokan megcsodálnak. A szórakozás és a kuriózumok is megtalálhatók a városban. Kulturális intézményei jó programot kínálnak, a Vidám Park a gyermekek öröme szolgál. A Bory vár különböző építészeti stílusokból összerótt furcsaságait is sokan keresik fel, megmászva a tornyok lépcsőit, hogy a városra és környékére nyíló szép kilátásban gyönyörködjenek.

A szénsavas vizet adó artézi kutak gyógyító vizét nemcsak a fehérváriak isszák, de sok látogató is megkedvelte már.

Arról a városról szándékoztunk vázlatos képet adni, amely hazánk történetének első felében igen helentős szerepet töltött be az ország életében. Jelentősége azonban napjainkban sem csekély: a lakosság számát tekintve a főváros után a hetedik helyet foglalja el a magyar városok sorában, de a rangos városok közé tartozik a fejlődés üteme és az ipari termelés tekintetében is.

Múltja és jelene egyaránt érdemessé teszi arra, hogy a milleneumát ünneplő városra ez évben a szokottnál is jobban felfigyeljünk. Az ezeréves évforduló ünnepe, kulturális rendezvényei ezt a célt is szolgálják, tartalmilag pedig azt tűzték maguk elé, hogy a múlt, a jelen és a jövő összevetése által erősödjék a szocialista hazafiság s gyarapodjék a szocialista jövőt formáló munka lendülete.

Ez a város lesz a színhelye az idén július 6—9 között a Csillagászat Baráti Köre VII. Országos találkozójának is. Az ezeréves Székesfehérvár szeretettel várja látogatóit, vendégeit a patinás Velence Szállón kívül a jubileumi évben felépült modern Alba Regia Szállodába is, amely két távoli kor ellentétéként a Romkert bejáratánál épült fel.

Lébényi Pál

Emberek és automaták a Naprendszerben

A Luna-20 küldetése

A múlt esztendő vége és az 1972-es év első harmada ismét mozgalmas időszak volt az űrkutatásban. A Mariner-9 és Marsz-2, ill. -3 eredményes marskutató programja után a Luna-20 önműködő holdszonda sikeres útja keltett világszerte figyelmet.

A Luna-20 holdautomata feladatát és szerkezetét tekintve az 1970-es évben sikeresen végrehajtott Luna-16 kísérletéhez volt hasonló. A berendezést azonban a korábbi tapasztalatok nyomán kibővítették és tökéletesítették, így nemcsak mintát vehetett a Hold talajából, majd a Holdról visszatért a Földre, hanem televíziós felvételeket is készített, amelyeknek alapján mind a leszállás pontját, mind a mintavétel közvetlen környezetét részletesen lehetett tanulmányozni. A talajmintavevő ez alkalommal mélyebbre hatolt a holdfelszíni kőzetekbe, mint az eddigi kísérleteknél.

A Luna-20 1972. február 8-án kezdte meg útját a Hold felé. A fékezett leereszkedésre február 21-én, Közép-Európai idő szerint 20^h 19^m-kor került sor, 105 órás keringés után, a Hold 3°32'-es északi szélességén és a 61°33'-es keleti hosszúságon (asztronautikai tájolás szerint), az Apollonius C kráter közelében. Ez a terület a Hold hegyvidékéhez tartozik, és a Mare Crisium (Válságok Tengere) ill. a Mare Foecunditatis (Termékenység Tengere) közt foglal helyet. A szovjet holdkísérletek közt ez az első, amely a Hold hegyvidékén helyezkedik el, és erről a ma még kevésbé ismert közzetani összetételű területről hoz mintát. (A Surveyor-9 és az Apollo-15 szintén hegyvidéken végezte munkáját. A sajtó másik durva tévedése az volt, hogy a Termékenység Tengerét Bőség Tengerévé „keresztelték át”).

A Luna-20 kőzetmintáit ütögetve és forogva működő mintavevővel nyerte, és a visszatérésig légházó tartályban tárolta. E műveletről a tv-kamera közvetlen képeket is közölt. A művelet befejeztével, február 22-én 23^h58^m-kor emelkedett fel a Holdról a visszatérő rész, és február 25-én, 20^h12^m-kor érkezett vissza a Földre, a Kazah SZSZK területén, Dzseszkazgántól 40 km-re délnyugatra.

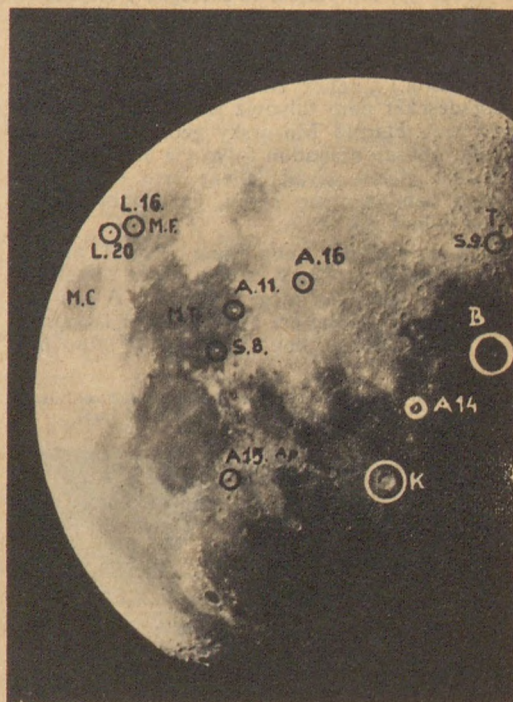
A Luna-20 mintáitól azért is várhatunk sokat, mert a leszállás pontja alig 120 km-re van a Luna-16 mintavevő helyétől. Így érdekes lehetőség nyílik az egymás mellett fekvő hegyvidék és medence kőzetanyagának közvetlen egybevetésére. A most nyert szovjet kőzetminták elemzésében részt vesz az Egyesült Államok több holdkutatója is. (APN és Nature alapján.)

Az év első harmadának másik holdkísérletére, az eredeti programtól egy hónapos eltéréssel, áprilisban került sor.

A Descartes fennsík felkutatása

Az Apollo-16 indításának eredetileg kitűzött időpontját az egyik üzemanyagtartály kisebb hibája miatt (jan. 26) helyezték át 1972. április 16-ra. Az űrhajós csoport parancsnoka, John W. Yung régi asztronauta, a Gemini-3 űrhajóval (1965) 4 óra 53 percet, a Gemini-10 fülkéjében (1966) 70 óra 47 percet, az Apollo-10 kísérleti repülése során (1969) 192 óra 03 percet töltött az űrben, jó egészségben. A vezérlőkabin pilótája Thomas K. Mattingly, a holdkomp-pilóta Charles M. Duke. Az Apollo-16 útja 12 napig tartott, ebből a Holdon töltött idő 73 óra. A leszállási terület a Hold jellegzetes magas térszintű vidéke, a Descartes krátertől 80 km-re északra, a 9°00' északi szélességen és a 15°31' keleti hosszúságon. A leereszkedés pontos helyét ez alkalommal sokkal nehezebb volt kitűzni, mint az addigi expedícióknál, mivel ez a magas térszintű, valószínűleg lávaömléssel feltöltött medenceterület — az Andel és a Zöllner krá-

Néhány aktív holdszonda és expedíció leszállási pontja a Holdon, a Luna-20 és az Apollo-16 támaszpontjaival. L=Luna; A=Apollo; S=Surveyor leszállási hely. M.C.=Mare Crisium, M.F.=Mare Foecunditatis, M.Tr.=Mare Tranquillitatis, T=Tychokráter, B=Bullialdus, K=Köpernikus, Ap=Appenninek (Párniczky József felvétele, 1968. jún. 6-án, 2:35 K. E. l.-ban, a székesfehérvári 30 cm-es reflektorral. Film: 18/10 DIN, Exp.=1/60 mp.)



terek közt — sokkal szaggatottabb, csúcsokkal és kis mélyedésekkel fedettebb, mint az eddig meglátogatott vidékek.

A program igen sokrétű. Most is alkalmazásba került a villanymotor meghajtású holdterepjáró, amely ezúttal mintegy 60 km-es körutazást tett meg több mint 10 km-re eltávolodva a támaszponttól. A műszerek közt újdonság a *csillagászati megfigyelésekre* szolgáló ibolyántúli fotokamera és spektrográf. A berendezés lelke a 7,5 cm nyílású, F/1 fényerejű Schmidt rendszerű távcső, amely elektronikus leképezéssel működik és részben közvetlen ibolyántúli égbolt felvételekre alkalmazható (1600 Angströmmél), részben egy optikai rács közbeiktatásával ultraviola színekfelvételeket készít. A Holdon hagyott műszerek fontosabbjai: a rengésmérő, hőáramlásmérő, magnetométer és napszéljelző. Ezúttal is sor került mesterséges holdrendések keltésére (robbantással), valamint a Hold körüli mesterséges holdacska indítására (a vezérlő kabinból), (Sky and Telescope nyomán.)

Élesebb képek a Marsról

A múlt év végén, amikor a Mariner—9, valamint a Mars—2 és —3 megkezdte keringését a Mars bolygó körül, a kutatókban nagy aggodalmat keltett az a hatalmas porvihar, amely sokhelyütt teljesen elhomályosította az égitest felszínét. Január közepén azonban a Mars égboltja kitisztult, és a Mariner megkezdte az éles felszíni képek továbbítását. A jelek több mint 160 millió km-es utat tettek meg a bolygóközi térben. Az egyik kép, amely nagy figyelmet váltott ki a szakemberek körében, egy 400 km hosszú völgyet ábrázol, amely egy *folyómederhez* hasonlít. A meder 5,5 km széles, és szétágazó, folyóyszerű mellékágai vannak, amelyeket valószínűleg nem láva, hanem víz alakított ki. (Olyan, mint a Föld mérsékelt száraz vidékein eléggé gyakori vízmosások.) „nehéz elképzelni, hogy ezeket a mélyedéseket nem folyóvíz formálta” — állapította meg Harold Masursky geológus. Jelenleg ugyan nincsen szabadon folyó víz a bolygón, de a meder élesen kivívja jellege arra utal, hogy esetleg nem is olyan régen, az utóbbi néhány millió évben alakult ki.

Ennek a völgynek felfedezése megint növelte azt a lehetőséget, hogy esetleg víztől függő élet volt (vagy talán van még) a Marson. A Mariner műszereinek jelzései ezt alátámasztani látszanak, mivel arra utalnak, hogy naponta 450 000 liter

víz párolog el a bolygó felszínéről. A kutatók szerint a vízpára és a széndioxid folyamatosan áramlik a vulkánokból, hasonlóan ahhoz a folyamathoz, amely a Föld ösléggörét létrehozta.

A fényképek egy másik csoportja a legnagyobb vulkanikus képződményt mutatja, amelyet emberi szem valaha látott. A *Nix Olympica* 9,6 km magas és alapjának átmérője 480 km-nél is több. A tomboló marsbeli viharok nyoma számos képen látható. A kráterek szélárnyékos oldalán csepp alakú jelenségek és más szabálytalanságok láthatók. A vizsgálatok szerint ezek a por szélárnyéakai, amelyek a heves vihar nyomán alakultak ki a kráter védett oldalán.

Igen figyelemre méltók azok a lapos, tálszerű, néhány km méretű bemélyedések, amelyek a Mars aránylag sima, lapos fennsíkszerű területein láthatók. Olyan benyomást keltenek, mintha mésző fennsíkok víz vája beszakadásai lennének (dolinák), vagy az altalaj fagyása nyomán alakultak volna ki (jég-lakkolitok). Mindezt ismét a víz egykori hatására utal.

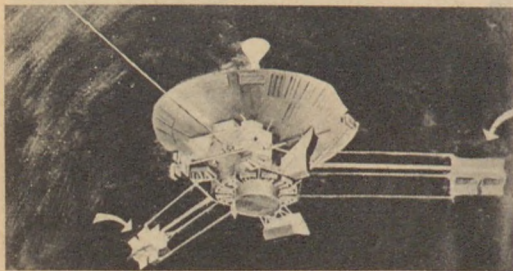
A Mars—2 infravörös mérései szerint a bolygó felső közterétége általában *rossz villamosvezető*, ill. gyenge hővezető képességgel rendelkezik. Ez összhangban van a bolygó felületét borító portakáró megfigyelésével.

A „Nagy Túra” kezdete

Az űrkutatás történetében egészen új kísérletet jelentett 1972. március 3-án a *Pioneer—10* indítása. Ez a bolygószoonda már nem szomszédos égitestek felé halad, hanem célpontja a tőlünk — kedvező esetben — több mint 600 millió km-re levő Jupiter. Ezért a *Pioneer—10* útja 21 hónapot vesz igénybe. Ebből fél évig tart, amíg áthalad a Mars és a Jupiter közti kisbolygó övezeten. Ez az útszakasz nagymértékben veszélyezteti a mesterséges égitestet, mivel fennáll a lehetőség, hogy egy meteordarabbal összeütközve megrongálódik. A tényleges pálya hossza több mint 800 millió km. Kedvező esetben a bolygószoonda mintegy 150 000 km-re közelíti meg a Jupitert. Ezt követően áthalad a külső bolygók térségén, és a csillagközi térbe hatol, örökre elhagyva a Naprendszer.

A *Pioneer—10* összsúlya 249,7 kg, ebből a tudományos berendezéseké 27,2 kg. A mérések egyik csoportja a Nap sugárzásának, ill. a bolygóközi tér viszonyainak regisztrálásából áll. Igen fontosak az újszerűek az állatövi fény optikai tulajdonságaira, valamint a kisbolygók és óriásbolygók fényviszere képességére és fénysarkítására vonatkozó mérések. A számítások szerint 100 órával a Jupiter legnagyobb megközelítése előtt jut a bolygóközi tér és az óriásbolygó mágneses terének határát jelző *lökéshullám övezetbe*, majd áthalad a Jupiter sugárzási övein. Az ekkor készített *otópolarimetrikus* felvételek jelzései képpé állíthatók össze. A felvétel kamera ekkor a Jupitert 40 fok átmérőjű korongnak mutatja, míg a Földről a bolygó legnagyobb látszó szögátmérője ennek csak 1/3600-ad része, azaz 40 ívmásodperc. Amennyiben a *Pioneer—10* feladatainak csak egy részét is végrehajtja, máris jelentős új eredményekkel gazdagítja a csillagászatot. (Science Horizons.)

A Pioneer—10. Fent az irányított adó, kétoldalt a radioaktív izotópokkal működő hőelemek (a nyílaknál). (USIS Fotó)

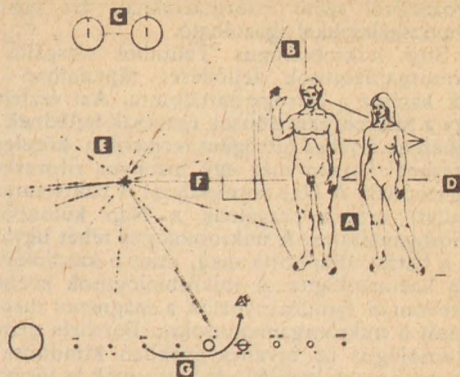


Carl Sagan és Frank Drake csillagászok javaslatára a NASA szakemberei egy kb. 15×23 cm-es lapot helyeztek el a Pioneer-10-en. Ennek célja az, hogy a Földön kívüli értelmes lényekkel való esetleges találkozás esetén hírt adjon arról, hogy hol, mikor és kik bocsátották útjára a csillagközi térbe tartó űrszerkezetet. A lap anyaga alumínium, amelyet galvanizálás útján korrózióálló aranyréteggel vontak be. Rávészt ábráit a mellékelt képen mutatjuk be.

(Az eredeti táblán természetesen nem található) betűk magyarázata a következő:

Az A-val jelzett emberi alakok mögött a Pioneer-10 kontúrja (B) a földlakók méreteit szemlélteti. A C jelű ábrában a Földön kívüli fizikus könnyen felismeri a hidrogénatom két alapállapotát. Mint tudjuk, az egyikből a másikba téréskor bocsátja ki a H-atom a jellegzetes, 21 cm-es rádiósugárzást. A továbbiakban ez szolgál alapegységül az ábrák egy részében. Például a női alak magasságát mutató két vízszintes vonás között (a D betűnél) látható ezt az egységet jelentő vonáska, mellette (az ábrán: fölött) a 8-as szorzó kettes számrendszerben kifejezve, utalva a nő 168 cm-es testmagasságára.

Az E-nél látható, 15 ágából álló „csillag” a hozzánk legközelebbi 14 pulzár Tejútrendszerbeli irányát és távolságát jelzi, mellettük a pontos frekvenciák kettes számrendszerű adataival. A 15. — vízszintes — vonal hossza a Galaxis közép-pontjától mért távolságunkkal arányos. Végül a G jelű ábracsoport a Naprendszer sematikus rajza



A Pioneer-10-en elhelyezett tábla, „az emberiség üzenete”

a Pioneer-10 indulóbolygójaival és a pályát módosító Jupiterrel.

A két csillagász a rajtot Sagan művész-felesége, Linda segítségével készítette el. A Pioneer mintegy 80 000 év múlva éri el a legközelebbi csillagok távolságát. Úgy gondolják, hogy ha millió évek múlva kerül értelmes lények elé, a tábláról könnyen megfejtik a földlakók üzenetét, és az egykori térbeli elhelyezkedésből még az időtávoli idők is következtethetnek az E-F jelek és adatok segítségével. (A Time nyomán)

H.—B.—P.

A Nap és az emberi szervezet

A. Csijevskij a napbiológiának, egy újabb kutatási irányzat megalapítójának számításai szerint a szív és vérkeringési zavarok 80%-a valami módon a Nappal vannak összefüggésben.

A leningrádi orvosi mentőszolgálat munkájának adataiból látható, hogy 1968-ban a maximális naptevékenység idején az infarktusok és az agybántalmak száma rohamosan növekedett.

A szívverések és agytrombózisok a mágneses zavarokkal is összefüggésben vannak. A Föld mágneses mezejének viharai a tragikus kimenetelű szív és vérkeringési megbetegedések számát 16-szorosára növelték. Ezek az adatok Therapeutin Nowikowától Szverdlovskból származnak. Leningrádban a legtöbb infarktus 5 napra esett 1968. január végén. Sőt a súlyos komplikációk legnagyobb része e napok közül 2 napra korlátozódott! Miben különböztek ezek a többi nap? Mindent behatóan megvizsgálták: a statisztikát, az időjárást, a betegek hangulatát, az otthoni körülményeket. A legprecízebb választ a csillagászok adták: a Nap rádiósugárzása ezeken a napokon 99-szeresét érte el! Bár ez csak egy jele a veszélynek, nem az oka, de ez is elég indíték ahhoz, hogy módot keressenek az infarktusok elleni hathatósabb védekezésre. Csijevskij indítványozta, hogy a betegeket különleges, naptevékenység ellen árnyékoló termekbe

helyezzék el. A szibériai napbiológusnő A. Platonova azt a nézetet képviseli, hogy a naptevékenység éveiben a véredényrendszerekben olyan változások lépnek fel, amelyek kiváltják a vérzések és trombózisok fellépését. Ezért a napkitörések előrejelzése igen fontos.

Régóta ismert tény, hogy a vérnorma különböző években és évszakokban más és más. Ezek a változások a naphatások tükröképeinek bizonyultak. Schulz tanítványainak munkái már százakra mennek. Galaktionova orvosnő Asztiabadból következtet: minél erősebb a naptevékenység, annál kevesebb erythrocitát, leukocitát és hemoglobint tartalmaz a vér. Ha a naptevékenység periodicitását ismerjük, a vérkép állapotára messzemenő előrejelzést tehetünk. Erre van szüksége az orvosnak, hogy a vérképet meg tudja ítélni.

Még nehéz a naptevékenység vérképződésre való hatásának a mechanizmusát részleteiben magyarázni. N. Zimakovics a Rigai Asztrofizikai Observatórium dolgozója összehasonlította a leukociták számának változásgörbéjét a Nap röntgensugárzásának grafikus ábrájával. Hosszú megfigyelési időn át a vérváltozás a sugárzás változásával párhuzamosan futott. A Nap rádióhullámartományban való vizsgálata a legreményteljesebb forrása a bioszféra várható

változásairól szóló információknak. Ez baktériumvizsgálatokkal igazolható.

L. Sirp mikrobiológus Tallinból vizsgálta a mikroorganizmusok fejlődését táptalajban és azok hatását a nitrogéntartalomra. Azt észlelte, hogy a mikroorganizmusok nemcsak fejlődnek és közben az értékes nitrogént termelik a közeledő aratáshoz, hanem még egy bizonyos ritmushoz is igazodnak. A Nap ritmusához! A baktériumok emellett erősen reagálnak a Nap különböző rádiósugárzásaira. A mikrobiológus tehát ugyanazt a hatást állapította meg, mint a kardiológus és a haematológus. A mikrobiológusok közben összevontan tanulmányozták a mágneses mezők hatását a mikroorganizmusokra. Borthels német bakteriológus az ötvenes években kimutatta a mágneses mező hatását a baktériumok és vírusok legfontosabb életműködéseire. Már előbb orosz kutatók Welchower és Csijevskij kimutatták a mikroorganizmusok fejlődésének a szolár-koszmikus erőktől való függését. A moszkvai második orvosi intézet fiatal mikrobiológusai a Csijevskij—Welchower hatást megismételték és magyarázták.

A jelenség a következőre terjed ki: a naptevékenység változása a mikroorganizmusok úgynevezett csigatestének színváltozását hozza létre. Ezért a baktériumok a kozmosz változásainak ilyen módon jelzői lehetnek.

A Simferopoli Orvosi Intézetben a Krim-Obszervatórium napfizikusaival együtt a következő munkát végezték: a naptevékenységnek és a mágneses mezőknek (azokban a frekvenciatarományokban, melyek az ionoszféra alacsony frekvenciájú áteresztő tartományainak felelnek meg) a hatását vizsgálták különböző mikroorganizmusokra. Mindegyik, a tífuszbacillusoktól és a vérhasbaktériumoktól a vörheny és a diftéria okozóiig, minden esetben reagálnak ezekre a hatásokra.

A Kárpátokban ezalatt különböző mikroorganizmusoknak az antibiotikumokra való hatását vizsgálták. Előtte és utána mágneses sugárzás-

nak tették ki. Az eredmény minden várákozást felülmúlt: a mágnesezett sztafilokokkusztörzsek (a gennyesedés okozói) a penicillin rezisztenciájuk 400-szorosát érték el. Ha ezt a későbbi kísérletek is igazolják, akkor a naptevékenység hatása a járványok lefolyására érthető lesz. A kórokozók leküzdésének módszerei évtizedről-évtizedre tökéletesednek. De a fertőzések sem „alszanak”. A meningitis cerebro-spinalis (az agyhártya és a gerincvelő gyulladása) már úgy látszott, hogy a múlté, de nemrég ismét felbukkant. A ciklikusság az influenzajárványokra is jellemző. Hogyan lehet járványciklusokat meghatározni?

A naptevékenység változásával a légkör keringése is változik. Ez hatással van a termésre, következésképpen az állatok alapvető táplálékaira, amelyek valószínűleg hordozói a fertőzések okozóinak. A növényvilág változó termése a kórokozók számát is változtatja és az állatok fertőzőbetegségei is más lefolyásúak. Ezért a napritmusnak felel meg annak valószínűsége is, hogy az ember tipikus megbetegedéseit az állatoktól kapja.

Az influenzánál ennek az összefüggésnek más a szerkezete. Itt a vírus változékonysága lép előtérbe. Az új variánsok káldhatatlanul leküzdik azt az immunitást, amelyet elődei körforgása váltott ki. 1947-ben a naptevékenység maximuma idején az A1 vírus jutott uralomra; ezt az ázsiai A2 vírus váltotta fel, amely az 1957–1959. évi napciklus tetőfokán járványt okozott. Így a következő járványciklus a következő 1968–69. évi napmaximum idején volt várható. Ezt a jóslatot a Hongkong influenzajárvány igazolta.

A napbiológiai eredményt ígérő kutatási terület. Ezt bizonyítják a híveinek az első kutatási eredményei.

V. Jagodinszki, az orvosi tudományok kandidátusa cikke nyomán.

K. Gy.-né

Atlas Zvezdnovo Nyeba — The Star Atlas. Hasonmás kiadás, V. P. Seglov bevezetőjével. Második átdolgozott kiadás. FAN-kiadó, Taszent, 1970. 36 oldal angol és orosz nyelvű, párhuzamos szöveg, 55 térképlap. Ára: 71.—Forint.)

Johannes Hevelius (1611–1687), tulajdonképpen Jan Hevelke, danzigi városi tanácsos, sörfőzőmester és amatőr csillagász, egyike a korszerű égbolttérképezés megteremtőinek. Híres csillagatlása — amelynek nyomátblait maga metszette rézbe — a múlt század elejéig a leghasználatosabb égtérkép volt, korunkban pedig már művészettörténeti és művelődéstörténeti értéket képvisel. Eppen ezért kötelezte halála az Űzbég SZSZK Tudományos Akadémiájának Csillagászati Intézete, mind a csillagás égbolttérképeit, mind pedig a szép grafikai kedvelőit, amikor hasonmást — fakszimile — kiadásban, részletes kétnyelvű bevezetéssel újra kiadta ezt a nevezetes térképet. A bevezető szövegben ismertetés található Hevelius munkásságáról, üstökös- valamint csillag-helyzet észleléseiről. Ugyanitt bőséges tanulmánytájékoztató a középkor — nálunk kevéssé ismert — híres űzbég tudósának és uralkodójának, Ulugh Bégnek (1394–1449) működéséről. Tamerlán kán unokája a maga korának legtekélyesebb obszervatóriumát építtette fel az egykori Szamarkandban, s az itt végzett mérések alkották Hevelius térképező munkájának gerincét. A szép album befejező 56 lapján Hevelius teljes rézmetszertérképének

egy-egy oldalát találjuk, a kor szokásos, díszes ábrázolási módjával. (Kapható a Gorkij könyvesboltban, Budapest V., Váci utca 33.)

I. B. L.

Szovjetunió

Panoráma Kiadó, Budapest. 658 oldal + helység névmutató és térképek. Ára: 100.— Ft.

A világ legnagyobb országába, a Szovjetunióba kalauzli el ez a kötet az olvasót. A maga módján úttörő kezdeményezés: sem magyar nyelven, sem a nemzetközi útikönyvirodalomban nem jelent még meg ilyen részletes, átfogó jellegű szovjet útikönyv.

Legrészletesebben természetesen azokat a városokat, tájakat ismerteti, amelyek a magyar utasközönséget leginkább érdeklik: Moszkvát, Leningrádot, Kijevet és a Szovjet Rivierát, a Fekete-tenger partvidékét. De elkalauzolja a ropant kiterjedésű ország csaknem minden részébe, sorra veszi az összes szovjet köztársaságot, Ukrajnától a Szovjet Távol-Keletig, a Baltikumtól a kaukázusi területekig.

A könyv első része általános ismereteket közöl, a Szovjetunió egészére vonatkozó földrajzi, történelmi, gazdasági, idegenforgalmi, utazási stb. adatokat foglalja össze. Ezt követi a területi ismertetés, amelynek során végigvezeti az olvasót a látványokban gazdag nagyvárosokon, a sokat emlegetett szovjet tájakon, végteleben nyúló síkságokon, festői hegyvidékeken, hatalmas folyók, tavak, tengerek partjain. 270 fénykép és 52 oldal kétszínnyomású térkép egészíti ki a kötetet.

AMUNDSEN

Egy évszázada született, és már csaknem fél évszázada halott. Alkotó, kutató embernek fájdalmasan fiatalon, sarkutazónak, sarkvidéki tájak fölött repülő pilótának szinte szokatlanul öregén érte utól a halál a sarkvidéken, ahol csaknem egész életét leélte. 1928-ban, az Északi Sarkról visszatérőben lezuhant az olasz kormányozható léghajója, az Italia. A mentés, elsősorban az olaszok kapkodása és hozzánemértése miatt lassan és ügyetlenül haladt. S bár egy korábbi közös útjukon Amundsen és Nobile összekülönböztek és haraggal váltak el, és bár a norvég sarkutazó már ötvenhat éves volt, nem habozott a jégtáblán sodródó olaszok megmentésére indulni. A francia kormánytól rendelkezésére bocsátott Latham hidroplánnal 1928. június 18-án szállt fel a tromsöi fjord vizéről. Hogy pontosan mi történt velük, aligha fogjuk valaha is megtudni. A rádióösszeköttetés hirtelen megszakadt, minden további hívás, majd keresés eredménytelennek bizonyult. Hónapok múlva halászták ki a tengerből, a Medve-sziget közelében egy hidroplán fém-úszóját, majd egy „Latham” felíratú üzemanyagtartályt. Amundsennek sorsának titkát s minden idők legeredményesebb sarkutazójának a holttestét is valószínűleg a sarki tenger őrzi.

Minden idők legeredményesebb sarkutazója... Nehéz tudományos kutatók, felfedező utazók között párhuzamot vonni, sorrendet felállítani. Ha a tudományos eredményeket nézzük, több kutató is, így — elsősorban honfitársa, példaképe és tanítómestere — Nansen, minden bizonnyal felülmúlja. De a földrajzi felfedezések és a megtett bravúros utak tekintetében még csak meg sem közelíti senki. Hiszen járt mindkét sarkon, a délit éppen ő fedezte fel. Megjárta mindkét híres északi átjárót, az északnyugati és hajózott végig elsőnek. Nem volt ember — megint csak az egy Nansenen kívül — aki annyira ismerte volna a zord sarki tájak minden jelenségét mint ő. És nemcsak a régi típusú, kutyaszános sarkutazásoknak volt utólréhetetlen bajnoka, hanem egyik úttörője és legeredményesebb művelője az új, diadalmas korszak beköszöntét jelentő sarki repülésnek. Születésének százéves évfordulója alkalmából eleveintsük fel e tüneményes felfedező pályafutás legfontosabb állomásait:

1872. július 16-án született a norvégiai Borgében. Tengerészcsalád fia, de vékony, beteges fiatalember, aki hallatlan akaraterővel edzi magát, mert kisgyermek kora óta sarkutazónak készül. Különösen lelkesítőleg hat rá Nansen és Sverdrup két sikeres és a sarkutazásban valósággal korszakot nyitó expedíciója: Grönland belföldi jegének átszelése sítalpakon (1888–89), majd a Fram sodródása a sarki medencében (1893–96).



Özvegy édesanyja kérésének engedve egyelőre lemond gyerekkori álmairól és orvosi tanulmányokat folytat a kristianai (ma oslói) egyetemen, de anyja halála után hozzálát, hogy megvalósítsa merész terveit. Először fókavadász hajóra szegődik matróznak és két évig — 1894–96-ban — itt ismerkedik meg közelebbről a jégvilággal. Majd csatlakozik a belga de Gerlache expedíciójához, mely 1897-ben az akkor még csaknem teljesen ismeretlen Antarktiszra készül. A jég fogságába eső, és váratlanul — és elsőként a történelemben! — antarktiszi telelésre kényszerülő hajón már teljes fényükben bontakoznak ki Amundsennek azok a kiváló fizikai és



Roald Amundsen arcképe

lelki tulajdonságai, amelyek képessé teszik arra, hogy a legnehezebb körülmények között is helytálljon, sőt eredményes kutatómunkát tudjon végezni. A kétségbeesett legénység fizikai és lelkiállapotát állandó foglalkoztatással, sporttal tartja fenn, úgyszólván egyedül látja el, főkevadászatból friss hússal az expedíciót, elejét véve ezzel a rettegett hiánybetegség, a skorbut fellépésének. Az átteelés folyamán ő az expedíció tényleges vezetője és nem túlzás, hogy nélküle a *Belgica* legénysége aligha élte volna túl a telet. Amundsen az antarktisi „jégkeresztség” után úgy érzi, hogy most már saját lábára állhat. Kidolgozza az Északnyugati Átjáró első végighajózásának tervét és — felkeresi vele Nansent. Az óriási tekintélyű tudós mellé áll, és ezzel Amundsen megkapja azt a támogatást, amivel felszerelheti a felfedezéstörténet talán legkisebb sarki expedícióját. Mindössze heten tartózkodnak a kis, 47 tonnás, petróleummotoros *Gjøa* fedélzetén, amikor az 1903. június 17-én elhagyja a kristianai fjordot. Kedvező jégviszonyok között, olyan sikeresen manővereznek a kanadai szigettenger útvesztőiben, hogy akár egyetlen (!) hajózási idényben végighaladhatnak az annyi áldozatot követelő átjárón. De Amundsen expedíciójának komoly, tudományos célkitűzései is vannak, elsősorban a földmágnesség tanulmányozását vették tervbe, (szeretnék elérni, vagy legalább is megközelíteni az északi mágneses pólust), ezért a King William-sziget egyik öblében telelésre rendezkednek be. A jég csak két év múlva engedi ki szorításából a kis hajót, de azalatt Amundsen és társai felmérhetetlen értékű meteorológiai, földmágnességi, geológiai, néprajzi megfigyeléseket végeznek.

Tanyájuk — a Gjøahavn — közelében ugyanis népes eszkimócsoporthoz élnek, a mágnesség terén pedig Amundsen ekkor már jó szakembernek számít hiszen útnak indulásuk előtt hónapokat töltött a híres *Neumayer* professzor mellett Hamburgban. Az 1905 augusztusában kiszabaduló hajó szeptemberben a Herschel sziget mellett újra befagy és csak 1906 tavaszán jut ki a Csendes óceánba s végül San Franciscóban fejezi be útját. Ma is ott horgonyoz — múzeumhajóként.

Ezután Amundsen magát a Pólust veszi célba. Nansentől elkéri — és megkapja — a világ akkor legjobb sarki hajóját, a híres *Fram*-ot. Az a terv, hogy megismétli Nansen híres sodródását, azaz valahol a Bering-szoros közelében befagyasztja a hajót a jégbe, és hagyja, hogy a sarki medencében keletről-nyugatra húzóó tengeráramlat a jégmezővel együtt keresztülhajtja a sarki medencét. Nansen útjának tapasztalatait felhasználva azt reméli, hogy ha sikerül a hajót északabbra befagyasztani, mint 1893-ban, az áramlat sodrában elérjük a sarkot, vagy ha nem, olyan közel sodródunk el mellette, hogy — sítalpakon — elérhetik. Az előkészületek során száguld végig a világon a hír, hogy az amerikai *Robert Peary* 1909. április 6-án elérte a Sarkot. Amundsen ekkor váratlanul — csak Madeira szigetén jelenti be a világnak! — délnek fordul és elhatározza, hogy megpróbálja a még érintetlen déli sarkot elsőként elérni. 1911 januárjában kőti ki a Ross jégfalba benyúló Bálna öbölnél és átteelés után október 20-án négy szánnal, ötvenkét pompás szánhúzó kutyával elindul. A kitűnően megszerve-

Amundsen szervezte az első repülőexpedíciót az Arktisz jége fölött



zett út teljes sikerrel végződik. Az öt norvég 1911. december 17-én eléri a földtengely déli végét. A velük egyidőben a jégmező másik pontján táborozó angol Scott ugyancsak ötfőnyi csapata egyhónapi késéssel ér csak a sarkra — megtalálják Amundsen sátrát, hátrahagyott jelentését — de visszaútban valamennyien elpusztulnak...

A hazatérő diadalmas Amundsen visszatér eredeti tervéhez, hiszen az előreláthatóan 3–5 évig tartó sodródás során rengeteg új adattal gyarapíthatják a tudományt. Új hajót építtetett, amit a norvég királynőről *Maudnak* nevezett el, de az 1914-re tervezett indulás a világháború miatt 1918-ra halasztódott.



Eskimók a Gjöa fedélzetén

Ez az út nem hozott különösebb sikert, bár Amundsen ennek során átjutott az Északkeleti Átjárón is. A hajó végül is hét (!) évig sodródott ide-oda a sarki medence jégmezéjébe zártan, miközben óceánográfiai, meteorológiai, földmágnességi, geofizikai méréseket végeztek. Maga Amundsen 1920-ban elhagyta a hajót és Alaszkán keresztül visszatért Európába. Ezután — tengerészkapitányi képesítése mellé — megszerezte Norvégia első polgári repülő-jogosítványát és elhatározza, hogy repülőgépről hódítja meg az északi sarkot. Amundsen az elsők között ismeri fel a hidroplán, majd a szántalpas repülőgép óriási jelentőségét a sarkutatásban. 1925-ben, mecénása, az amerikai Ellsworth és négy pilóta társaságában két repülőgéppel megkísérli átrepülni az északi sarkot. Azonban benzinkészletük fele elfogy, mire a $87^{\circ}44'$ -ig jutnak. Leereszkednek egy jégben levő csatorna nyílt vizére azért, hogy néhány apróbb hiba kijavítása után visszaforduljanak. A csatorna azonban összezárul és csak huszonnégy napos ember-



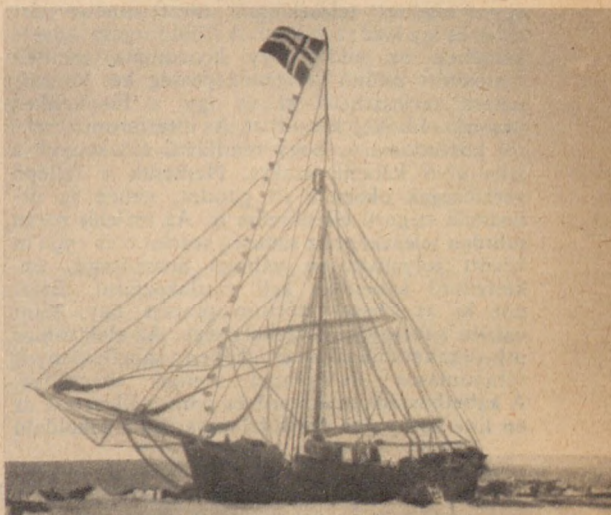
Az első sátor a Déli-Sarkon

feletti küzdelemmel sikerül kiszabadítani az egyik gépet és azon térnek vissza, természetesen minden felszerelést és élelmet a jégen hagyva, hogy a gép elbírja a hat ember súlyát. „Ezen az úton mindvégig tőszomszédságunkban repült a halál” — írta naplójába Amundsen. Ezután a kormányozható léghajó következik. 1926-ban Ellsworth és Amundsen megvásárolja az olasz Nobile léghajóját, amit *Norge* névre keresztelnek. Nobile mint a léghajó parancsnoka utazik velük, a személyzet olasz és norvég pilótákból és szerelőkől áll. Május 11-én sikerül átrepülniük a sark felett és — bár a kijelölt cél, az alaszakai Nomé előtt 100 kilométerrel gázvesztéség miatt kényszerülnek leszállni — lényegében sikerrel fejezik be ezt az utat is. Így Amundsen az első, aki léghajóval eljut a sarkra, de már nem az első, akinek a légiút sikerül. A későbbi nagy hírű sarkutazó, az amerikai *Richard Byrd*, ugyancsak a Spitzbergákról rajtolva két nappal előtte repülőgéppel eléri a pólust és szerencsésen visszatér.

A *Norge* útja volt Amundsen utolsó, sarkvidékre vezetett kutatóútja. Utazásaival óriási mértékben bővítette a sarkvidékre vonatkozó földrajzi, meteorológiai, geofizikai ismereteket. Tökéletes felkészültségével, a sarkvidéki élethez való messzemenő alkalmazkodásával szinte példát adott a jégvilágba vezetendő utak megszervezéséhez és végrehajtásához. A sarkvidéken élt — ott is halt meg.

Rockenbauer Pál

A Gjöa ünnepi díszben



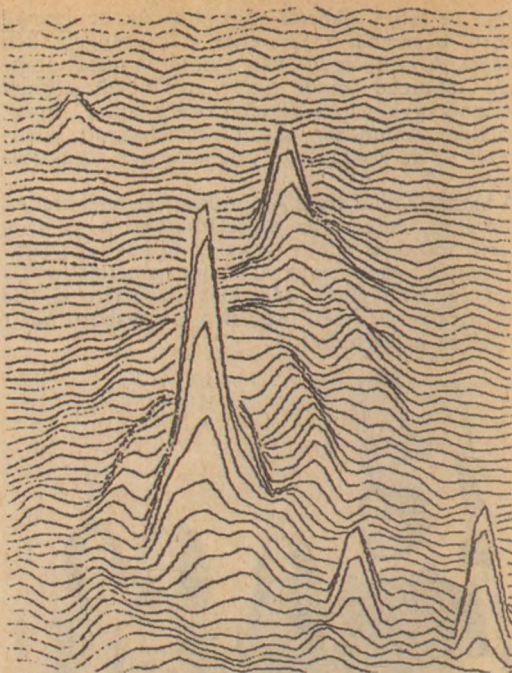
Ötvenmilliárd fényév?

Westerbork. Ez a helységnév kellemetlen emlékeket idéz fel sok holland emberben. E kis hollandiai falu közelében a háború alatt koncentrációs tábort állítottak fel a németek. Napjainkban Westerbork neve egyre másra a tudományos folyóiratokban bukkan fel, melyekben új csillagászati felfedezésekről számolnak be.

A régi tábor tőszomszédságában építették fel a hollandok a világ jelenleg legkorszerűbb szintézis rádióteleszkóp rendszerét. Egy holland csillagász találóan jegyezte meg: az új tudományos hírnév talán feledtetni a kis faluval kapcsolatos rossz emlékeket.

Westerbork Hollandia legritkábban lakott provinciájában, Drenthében az Assent Hoogeveen-nel összekötő autótúttól keletre bújik meg. Az obszervatóriumot kiterjedt fenyőerdők övezik. Az ilyen környezet előnyös a rádióteleszkópokra, mert csökkenti a rádióhullámok zavaró reflexióját. Tengerszint feletti magassága alig néhány méter, aminek azonban semmiféle hátránya sincs. Ellenkezőleg, a sík terep, a hűvös, gyakran felhős klíma kimondottan előnyös a műszerek mechanikai és elektronikus stabilitására nézve. Ami zavaró, az elsősorban a technikai eszközök által keltett elektromágneses jelek, például az autók gyújtásakor keletkező elektromos szikrák. Ezért 3 km-es körzetben tilos a gépkocsiközlekedés. Csak az obszervatórium személyzetével tesznek kivételt.

A szintézis teleszkóp nem más, mint egy bonyolult interferométer. A teleszkóprendszer 12 db 25 m átmérőjű paraboloid antennából áll, melyekből 10 helyhezekötött és 2 sínre eltolható. Az antennák 1600 m hosszban nagy pontossággal, kelet – nyugat irányban vannak felállítva. Ezzel a felállítással 20 interferométer képezhető, melynek maximális felbontóképessége a 21 cm-es hullámhosszon 25 ívmásodperc. Az egy-egy eltolható teleszkóp ugyanis minden egyes rögzített teleszkóppal interferométer párt alkot és így lesz 12-ből 20. A Föld forgása következtében az eddig egy koordináta mentén biztosított kitűnő felbontóképesség két koordinátára terjeszthető ki és így a fényképhez hasonló rádiókép készülhet. Az interferométerekről köztudomású, hogy rendkívül érzékenyek a jelet vivő kábelhosszakra. Nemcsak a fellépő veszteségek okoznak itt gondot, nehéz az úthosszak szigorú ellenőrzése is. Az észlelés során minden teleszkóphoz szükség szerint 0 és 1590 m között folyamatosan változó hosszúságú, ún. késleltető kábeleket kell csatlakoztatni. Ezért néz ki az obszervatórium pincéje úgy, mint valami kábelgyár raktárhelyisége. Az elektromos úthosszak stabilizálása érdekében a kábelköpenyek túlnyomóságosan nitrogénnel vannak megtöltve. A kábelhosszak szakszerű és pontos illesztése az on line komputer egyik feladata. Ez a sokoldalú



Kinagyított részlet egy szintézis rádióképből. Középen az M 51 jelű extragalaxis magjának erős rádiósugárzását a spirális szerkezet gyengébb hullámvonolata övezi

kis elektronikus számítógép vezérli az egész bonyolult apparátust az észlelési periódusok alatt és rögzíti a mérési eredményeket mágnesszalagon. A váratlanul fellépő hibákat azonnal kiírja és ha nem tudja maga kiküszöbölni, utasítást kér. Az észlelő csillagász a konzol írógépen keresztül tájékozódik arról például, mi a pillanatnyi iránya a 12 teleszkópnak, melyek az eltérések az előre megadott programtól, mi a követési sebesség, stb. Az észlelési programot a csillagászok határozzák meg és táplálják a komputerbe. Amíg egy program észlelésre kerül, rendkívül körültekintő előkészítő munka előzi meg. A teleszkóp minden lehetőségével és korlátjával számolni kell annak, aki elfogadható programot akar javasolni, de a feladat ugyanakkor tudományosan érdekes is legyen. A westerborki műszer rendkívüli precízitása lehetővé teszi rádióforrások pozíciójának néhány tized ívmásodperc pontossággal történő meghatározását. Nagy felbontóképessége révén extragalaxisok rádió-szerkezetének vizsgálatára különösen alkalmas. Ezt illusztrálja a 79. oldalon az M 51 jelű extragalaxis rádióképe. A konstans deklináció mentén húzódó intenzitásvonalak összessége jellegzetes 3 dimenziós benyomást kelt. Középen az M 51 magjának erős sugárzása emelkedik ki a képből, a kevésbé intenzív hullámvonulatok a rádió-spirálkarokat jelzik. Ez az első, extragalaxisról készült rádiókép, ahol a spirális szerkezet egyedül a rádióészlelésből is feltérképezhető. Az optikai és rádiókép superpozícióját mutatja be az 5. ábra. A rádiósugárzás intenzitását ez esetben fehér kontúrvonalak ábrázolják. Az alulra lenyúló spirálkarban megfigyelhető

rádiómaximum valószínűleg az M 51-ben fel-
lángolt szupernova maradványtól származik.
A galaxis magokban tapasztalt rendkívüli akti-
vitas sokat vitatott téma napjainkban. Erős
rádióforrások mintha képesek lennének a szoms-
zédos galaxisokat „felgyújtani” és ezáltal azokat
is rádióforrásokká tenni. A westerborki progra-
mok egy része ilyen kölcsönhatásban álló
extragalaktikus források megfigyelésére irányul.

A csillagászok eddig mind nagyobb és mind
érzékenyebb műszerekről ábrándoztak, melyek-
kel tovább lehet bővíteni a látóhatárt az uni-
verzumban 5, 7, 10 milliárd fényév távolságra,
vagy még messzebb. De nem érkezőnk-e egyszer
egy határhoz, amin túl már nincs értelme tovább
kiváncsiskodni? Nem a saját érdektelenségünk
miatt, hanem mert egyszerűen nem kapunk
információt.

A westerborki teleszkóp valószínűleg az olyan mű-
szerek kategóriájába tartozik, melyek már elérik
ezt a határt. Világítsa meg ezt közelebbről a
következő példa. A Cygnus A jelű rádióforrás,
ami optikai és rádioteleszkópokkal egyaránt
megfigyelhető, kb. fél milliárd fényév távolság-
ban van tőlünk. A fényképfelvételek egy furcsa
kettéhasadó extragalaxist, a rádioteleszkópok
az optikai objektum 2 oldalán szimmetrikusan
elhelyezkedő rádiósugárzó göcöt mutatnak. A wes-
terborki teleszkóp érzékenysége olyan nagy,
hogy 10 000-szer gyengébb rádiósugárzást képes
észlelni, mint a Cygnus A-é. Ha figyelembe
vesszük, hogy a sugárzás intenzitása a távolság
négyzetével arányosan csökken, akkor egyszerűen
adódik: a Cygnus A-t 100-szoros távolságból,
vagyis 50 milliárd fényévről még észlelni tud-
nánk.

Az angol Ryle professzor Cambridge-i vizs-
gálatok alapján hívta fel a figyelmet arra a meg-
hökkentő tényre, hogy korábban a rádióforrások
előfordulása sokkal gyakoribb volt, mint jelen-
leg. Abban az időben mikor az Univerzum ötször
fiatalabb volt, az előfordulás kb. ezerszer gya-



Az M 51 jelű extragalaxis rádió- és optikai képének szuperpozíciója.
A rádiósugárzás intenzitását itt kontúrvonalakkal jellemzik

koribb lehetett. Ha az időben messzebbre
tekintünk vissza, azt tapasztaljuk, hogy ezután
a rádióforrások gyakorisága hirtelen csökkenni
kezd. Vajon eltűnnek-e a rádióforrások a Wester-
bork Szintézis Rádioteleszkóp látótéréből még
a horizont előtt? Erre a kérdésre csak hosszú,
kiterjedt észlelések után lehet majd választani.

Fejes István

Geológusok—Északon

A geológusok 50 fokos szibériai fagyban kezdték
meg az ideai kutatási munkákat a Kara-tenger
partján, a Jamal-félsziget északnyugati part-
vidékén, amelyet az utolsó „fehér foltként”
tartanak számon ezen a vidéken. A Sarkkörön
túli körzetekben először itt alkalmazták a zuhanó
súly elvén alapuló berendezést a mélyebben levő
rétegek vizsgálatára. Egyetlen kísérlettel 4–5
km mélységig vallathatják a talajt. A geofiziku-
sok ezzel a módszerrel felmérték a félsziget
40 ezer km²-es részét és jelentős kőolaj-, és
földgázlelőhelyeket sejteneek.

APN

Mikor dermedt jégbe az Elbrusz?

Vakitóan villog a napfényben a fehérsapkás
Elbrusz. A Nagy Kaukázus legmagasabb (5633
méteres) csúcsát borító jeget örökre nevezik,
pedig az mindössze 340 éves. Éppen ennyi idő
telt el a vulkán legutóbbi kitérése óta. Mindezt

az Elbruszon vett maradványjég minták szén-
dioxid tartalmának vizsgálatával állapították
meg az Ukrán Tudományos Akadémia Geo-
kémiai és Ásványfizikai Intézetében. A vegy-
elemzést követően meghatározták a széndio-
xid nehéz szén izotóp tartalmát — és ebből a
gáz jégbeépülésének időpontját.

Az Elbrusból ma is szálló kéndioxid és
széndioxid valamint a vízpára arról tanúskodik,
hogy a vulkán nem „alszik”. A legutóbbi
kitörés időpontjának meghatározása a vulkanikus
tevékenység előrejelzése szempontjából fontos.

APN

Tények röviden

Megkezdődött a munka annak meghatározására,
hol építsék fel azokat a hidrotechnikai létesít-
ményeket, amelyeknek az lesz az arendeltetésük,
hogy a Szovjetunió európai területén észak felé
tartó folyók vízhozamának egy részét a Volgába
irányítsák.

APN

Molekulák a világűrben

Már a legrégebbi koroktól kezdve felmerült a kérdés: üres-e a csillagok közti tér, vagy pedig van-e ott valami közvetlenül nem látható anyag? Az égbolt fényerős tükröteszkóppal való szorgos átkutatása után *W. Herschel* felfigyelt arra, hogy a világtérben nemcsak csillagok vannak, hanem különféle, többnyire diffúz eloszlású, gomolygó ködre emlékeztető anyag is. „...a ködszerű anyag bősége felülmúl minden képzeletet” írta 1811-ben. Miután a csillagközi ködök természetét felderítették, a csillagászokat egyre inkább az a kérdés kezdte foglalkoztatni, vannak-e igen ritka, atomokból vagy molekulákból álló láthatatlan csillagközi anyag rétegek. Úgy voltak, mint az egyszeri utazó a skót kastélyban a kísértettel: nem hittek benne — de félték tőle. Ha ugyanis a csillagközi térben számottevő anyag fordul elő, a távoli csillagok fénye jelentős elnyelést szenved, ami felborítja az összes fényméréseken alapuló távolságbecslést. A csillagközi fényelnyelés jobban gyengíti a távoli csillagok fényét, mint az a távolságukból következne, ami a valóságosnál nagyobb fotometrikus távolságokat szolgáltat.

A döntő felfedezést *Hartmann* tette 1904-ben. Megfigyelte, hogy a delta Orionis kettős csillag azinképeben a kalciumvonalak nem mutatják a kettős csillag keringéséből származó hol közeledő, hol távolodó Doppler-effektust. Helyesen arra következtetett, hogy a „nyugvó” vonalak nem a csillagból erednek, hanem a csillagok közti kalciumgázon való áthaladás és fényelnyelés révén kerültek a csillag szinképebe. Ezen a módon az első világháború végéig kb. 40 ilyen csillagközi vonalat ismertek fel, melyek száma azóta — különösen infravörös fotólemezek felhasználásával — még szaporodott. A kalciumon kívül a nátrium, titán és vas, valamint a cian (CN) és szénhidrogén (CH) gyök vonalait azonosították. Néhány vonal eredetét nem sikerült megállapítani. A vonalak Doppler eltolódásából, élességéből megbecsülhették a csillagközi anyag kiterjedését, mozgásállapotát és sűrűségét. A mennyiségi kémiai összetétel a következőnek adódott: H: 15 millió, Na: 100, K: 15, Ca: 6, Ti: 0,07 atom/m³. Ez az elemgyakoriság nagyjából megegyezik a csillag-légkörökével. Az átlagos sűrűség $2,5 \cdot 10^{-23}$ g/cm³. A becslések szerint az anyagnak a csillagokban és a csillagközi térben levő mennyisége kb. azonos.

Az optikai adatok gyűjtögetésének lassú ütemébe robbanásszerű fejlődést hozott a rádió-csillagászat. A háború alatt ellenséges hajók és repülőgépek felderítésére kidolgozott mikro-hullámú rádiótechnika (radar) széles körű alkalmazásra talált a fizikában, kémiában, majd a csillagászatban is. 1951-ben azonosították a csillagközi hidrogéngáz 21 cm-es vonalát, ami újra fellendítette a Tejút szerkezetének kutatását. Időközben a kémikusok előnyösen aknázták ki a kvantumelméletnek a molekulák energia-

állapotában bekövetkező változásokra vonatkozó tanításait. Ennek megfelelően a molekula súlypontja körüli forgása közben nem vehet fel bármiféle helyzetet, hanem csak különálló értékek lehetséges sorozatát. Az egyik forgás-állapotból a másikba való átmenet esetén a molekula a két állapot közti energia különbséget elnyeli, vagy kisugározza. A különböző forgás-állapotok közti energia különbség nem nagy (néhány század kcal/mol). Az ennek megfelelő rezgésszám kicsi, ami az elektromágneses sugárzások között a 30 cm és 1 mm közti hullám-hosszú mikrohullámoknak felel meg.

Fiziko-kémiai alapon *Sklovskij* már 1953-ban rámutatott arra, hogy rádióteleszkópokkal a hidroxil-gyök (OH) kimutatható lenne. Tíz év múlva a massachusettsi Technológiai Intézet kutató csoportja a *Cassiopeja A* rádióforrás sugárzásában fellépő abszorpcióban meg is találta. Ezután gyorsan követték egymást a felfedezések. Ma közel húszféle, részben meglehetősen komplikált csillagközi molekuláról van tudomásunk. Mindenesetre igazolódott, hogy a Világegyetem kémiai felépítése sokkal előrehaladottabb állapotban van, mintsem eddig vélték. Az eddig ismert molekulákat az alábbi táblázat foglalja össze:

Molekula	Képlet	UV	Opt	IR	MW
Hidrogén	H ₂	a		e	
Szénhidrogén	CH		a		
	CH+		a		
Ammónia	NH ₃				e
Víz	H ₂ O				e
Hidroxil	OH				e,a
Cián	CN		e,a		e,a
Hidrogén-cianid	HCN				e
Szénmonoxid	CO		a		e
Formaldehid	HCHO				e,a
Metilalkohol	CH ₃ OH				e
Hangyasav	HCOOH				e
Cián-acetilén	CH ₃ -C≡CH				e
Formamid	HCO·NH ₂				e
Metil-cianid	CH ₃ ·CH				e
Szén-mono-szulfid	CS			e	e
Szén-oxi-szulfid	COS				e

Rövidítések: a: abszorpció; e: emisszió; az UV: ultraibolya; Opt: látható; IR: infravörös és MW: mikrohullámú tartományban.

A hidrogén és a szénmonoxid molekula kimutatását a rádióasztrolómiai módszereken kívül a rakétechnika is lehetővé tette. Mind a kettőt az ultraibolya csillagszinképekben mutató csillagközi elnyelés alapján mutatták ki a földi légkörön kívülre küldött rakétaspektrográffal. Az elnyelő hidrogénréteg sűrűségét 104 darab hidrogénatom/1 cm³-nek találták. A szénmonoxid mikrohullámú spektrumából megállapították, hogy a két szénizotóp aránya C¹²/C¹³ = 105, ami nagyjából megegyezik a Földön mért értékkel (89). Érdekes módon ez az arány az Orion trapéz körüli ködben mérve csak 10-nek adódott. Nem ismeretes, hogy valamely mérési hibáról van-e szó, vagy különös kozmogóniai jelentőséget kell neki tulajdonítani.

Mai ismereteink szerint a csillagközi térben levő molekulák nem oszlanak el egyenletesen, hanem úgy látszik, diszkrét, kis méretű felhőkbe tömörülnek. Ezek a térrészek általában egybeesnek a Tejút porban, ködökben gazdag helyeivel, mint amilyenek az Orion trapéz vidéke, a Sagittarius, Perseus és Puppis felhők. Az ilyen vidékeken nem ritkák a születőben levő új csillagok, infravörös források. Az ilyen felhők mérete aránylag igen kicsi, látszó átmérőjük néhány ívperc, valódi méreteik a Naprendszer méreteitől néhány tízezerszeres Naprendszer méretek közt változik. Koncentrációjukat tekintve jóval ritkábbak, mint a hidrogénfelhők, néhány száz vagy ezer molekula van bennük köbcéntiméterenként. Hőmérsékletük 5 és 30° K között változik. A legtöbb mérés a csillagközi hidroxil és vízmolekulákra vonatkozik. Meglepő módon a csillagközi hidroxil és víz sugárzásának erőssége és polarizációs síkjának iránya erős változásokat mutat. Némelyik forrás intenzitása hétről hétre erősen változik. Doppler-effektus okozta bonyolult sebességingadozások belső turbulenciára mutatnak. Interkontinentális interferométerrel meghatározták néhány hidroxilforrás látszó átmérőjét. A távolság ismeretében a forrás valódi méreteire néhány csillagászati egység méret adódott. A mért intenzitást a forrás valódi fekete hőmérsékletére visszaszámolva a teljesen irreális 10¹² °K-ot kapták. Ezt a magas hőmérsékletet a szabálytalan intenzitásváltozásokkal, a vonalak sajátos élességével és a vonalak intenzitás viszonyaival egybevetve nyilvánvaló, hogy nem lehet szó termodinamikai egyensúlyban levő rendszer sugárzásáról, hanem egy indukált rádiósugárzás kozmikus esetével van dolgunk. Az ilyen indukált fényisugárzás a lázerekben; indukált rádiófrekvenciás sugárzás pedig a mázerekben kerül technikai megvalósításra. A csillagközi mulakulák tehát egy kozmikus mázer-mechanizmus szerint sugároznak. Minden ilyen esetben a sugárzó molekulákat egy külső energiaforrás gerjeszti, „felpumpálja”, majd egy alkalmas rezonáló kvantum lavinaszerű, indukált kisugárzásra készíti az egész rendszert. Ilyen esetben a fekete sugárzásnál 10¹⁰-szer erősebb és szigorúan monokromatikus (éles szinképvonalú, síkban poláros) sugárzás keletkezik. (Lásd a Föld és Ég 1971/2. számában a Kozmikus mázer című cikket.)

Asztrofizikai szempontból legérdekesebb a felpumpálás mikénte. Több lehetséges mechanizmust dolgoztak ki.

Hidrogén felhők vidékén, mint pl. az Orion-ködben a ködbe ágyazott fiatal, forró csillagok ultraibolya sugárzása gerjeszti a hidroxil- és vízmolekulákat. A gerjesztő ultraibolya sugárzás eredhet gravitációs kollapszusban levő új csillagoktól is. Ilyenkor egy lökeshullám szakad le a csillag felületéről, és ennek ultraibolya sugárzása gerjeszti a környező molekulákat.

A gravitációs kontrakciótól felhevülő, de még magreakciókat nem mutató, születőben levő csillagok igen erős infravörös sugárzók. Ez az infra-sugárás is alkalmas a mázerfolyamat energiafeltöltésére. Szupernova maradványoktól felhevített csillagközi por is okozhatja az infravörös felpumpálást.

Végül hidrogénatomok és vízmolekulák közti mechanikus ütközés is kiválthatja a mázer-effektust. Az ehhez szükséges 10 000 °K-os kinetikus hőmérséklet a lökésfrontokban fel lehet. Nem tudjuk, az elképzelések közül melyik áll fenn a valóságban. Lehet, hogy többféle mechanizmus is működik. Kozmogóniailag mindenesetre érdekes, hogy csillagközi molekulákról éppen a Tejútrendszer porban és gázban gazdag vidékeiről van tudomásunk. Nem világos, hogy a molekulák képződése összefüggésben van-e a csillagok keletkezésével, szerepet játszik-e valamely kozmogóniai folyamatban. Meglehetősen nehéz képet alkotni a molekulák keletkezéséről is. A kozmikus térben a reagáló anyagok koncentrációja a földi laboratóriumi viszonyokhoz képest rendkívül kicsi és a hőmérséklet is alacsony. Ezért nem gondolhatunk a földi körülményekhez hasonló szintetikus folyamatokra. A világűrben viszont rengeteg ionizáló sugárzás fejtheti ki akadálytalanul hatását. Ezek könnyen létesítenek atomokból, vagy atomcsoportból szabad gyököket, melyeknek élettartama a kis rekombinációs valószínűség miatt sokkal hosszabb, mint földi körülmények között. A szabad gyökök rendkívül reakcióképes képződmények, és számos olyan kémiai folyamatot tesznek lehetővé, amelyek laboratóriumi körülmények közt nem ismeretesek. Elképzelhető az is, hogy a molekulaképző folyamatok elsősorban a szilárd porrészecskék felületén mennek végbe. Itt, legalábbis az egyik reagáló partner nagy koncentrációban van jelen, és nem szükséges az egyes atomok kedvező ütközéseinek igen ritka eseteivel számolni.

Feltűnő, hogy a csillagközi térben számos olyan szerves vegyületet ismertek fel, melyek szinte az élő szervezeteket alkotó molekulák előfutárainak tekinthetők. (Formaldehid, hangyasav, formamid, cianhidrogén stb.) Az élő anyag kémiai felépülését magyarázó elméletek is feltételezik, hogy először ilyenféle vegyületek keletkeznek a bolygók hidrogén, ammóniát, metánt, vizgőzt tartalmazó őslégkörében. Ha azonban a bolygók légkörében már eleve megvannak bizonyos a csillagközi anyagból származó, magasabb rendű szerves vegyületek, akkor már egyes építőkövek készen állnak az élő anyagot alkotó fehérjék alkátrészeinek, az aminosavaknak felépítéséhez. Ez az élő anyag keletkezésének valószínűségét erősen növeli.

Dr. Szimán Oszkár

Két érdekes csillagrendszer a Nagy Medvében (M 81 és M 82)

Két évszázada kezdte meg ködfolt- és csillagrendszer-listájának összeállítását a francia *Charles Messier* (1720–1817). Katalógusa, a nevezetes M-katalógus, 1786-ban már 64 fényes, kisebb távcsővel is feltűnő ködöt (ill. csillaghalmazt) tartalmazott. Két esztendővel később a berlini „Bode's Jahrbuch”-ban közzétett kiegészítéssel a Messier Katalógus objektumainak száma 103-ra emelkedett. Nem kis mértékben része volt ebben Messier tehetséges segítő-társának, *Pierre François André Méchain*-nek (1744–1805), aki egymaga kb. 30 ködöt talált 1780/81 telén. (A felfedezések dicsőségét azonban átengedte mesterének.) Ezek közé tartozik két aránylag fényes extragalaxis (távolsági csillagrendszer) a Nagy Medve északi részén: az M 81 és az M 82.

Mivel vizuális látszó fényességük (m_v) 8–9 fényrend körül mozog, jó légköri viszonyok mellett, zavaró világítástól távol már 4–5 cm-es átmérőjű kistávcsővel is észlelhetők; csekély (10–25-szörös) nagyítás mellett kissé ködös

csillagszerű benyomást keltenek. Nagyobb, 10–12 cm nyílású műszerben, 50–80-szoros nagyítással jól megfigyelhetők: az M 81 6×4 ívperces méretű ellipszis alakú foltnak tűnik, míg az M 82-es kb. 7–9 ívperces hosszú, vékony ködcsík. Látszó szögátmérőjű a *fényképeken* jelentősen nagyobb, az M 81-é 10×21 , az M 82-é 7×15 ívperc (1. ábra, fent).

A mellékelt térképen (1. ábra, lent) könnyen felkereshetjük a két extragalaxist. A Nagy Medve (Ursa Maior = UMa) alfájával α és a Sárkány (Draco = Dra) lambdájával λ egy közel egyenlő oldalú háromszöget alkotnak. Felkereshetők úgy is, hogy az α és a β UMa-t, a „Göncölszekér”-nek tekintett Nagy Medve jobb felső és bal alsó csillagát, átlósan összekötjük és az átló hosszának megfelelően északkelet felé meghosszabbítjuk. Felkeresüknél a legkisebb nagyítást használjuk, így elérhető, hogy a két extragalaxis egy látómezőben figyelhető, mivel egymástól mindössze 0,6 fokra vannak. Fontosabb adataik a következők:

	RA	Dekl.	m_v	m_{ph}	RV	Typ.
M 81 = NGC 3031.	9 ^h 51 ^m ,5	+69°18'	7,9	8,9	+ 77 km/s	Sb
M 82 = NGC 3034.	9 ^h 51 ^m ,8	+69°56'	8,8	9,4	–322 km/s	Ir I.
— NGC 3077.	9 ^h 59 ^m ,4	+68°58'	9,9	10,6	– 26 km/s	Ir II.

Itt az NGC a „New General Catalogue” sorszámot, RA a rektaszcenziót, Dekl. a vektinációt jelenti. Az m_v és m_{ph} a vizuális és fotografikus fényesség értékét tünteti fel (magnitúdókban), RV a látóirányba eső – tehát a közeledés (–) vagy távolodás (+) – sebességét, a Typ. pedig az extragalaxis típust mutatja. Táblázatunk még egy, halványabb extragalaxist is feltüntet, amely 0,3 fokkal délre és 2 fokkal nyugatra van az M 81-től (az. α UMa felé); látszó mérete 8×9 ívperc.

A két csillagrendszer (és a gyengébb fényű harmadik) legfényesebb tagjai egy 17 tagú extragalaxis halmaznak, amelyet „Ursa Maior,” vagy „M 81 halmaznak” is szoktak nevezni. Hasonló, de ettől független csillagrendszer csoport tagja a mi Tejútrendszerünk a nagy Andromeda köddel (M 31) egyetemben. Az „Uma halmaz” távolságát korábban 7,14 millió fényévre becsülték, újabban a csoport átlagos távolságát is nagyobboknak vélik. A jelenlegi adatok – pl. a csillagrendszerek legfényesebb égitestjeinek látszó fényessége alapján az M 81 távolságára 8 millió, az M 82-ére 10 millió fényévet adnak.

Az M 81 – amint az 1. ábrán is látható – egészen „normális” spirális szerkezetű galaxisnak tűnik, amelynek csillagai zömmel egy ellipszis

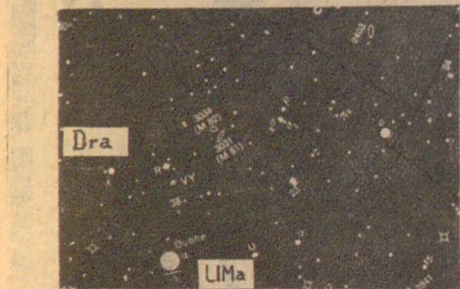
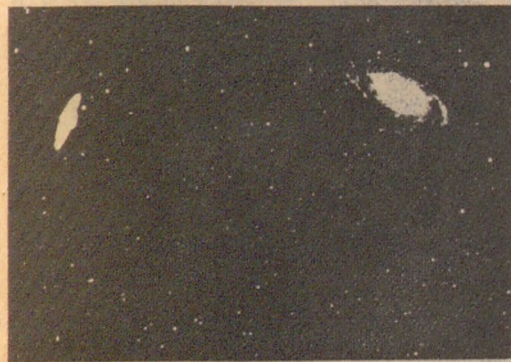
keresztmetszetű főtömegben foglalnak helyet, s ebből ágaznak ki az aránylag gyenge fényű, ugyancsak csillagok alkotta spirális karok. Mivel nagy műszerek segítségével, a csillagrendszer egyes pontjainak színek eltolódása meghatározható, azt is sikerült meghatározni, hogy milyen gyorsan keringenek a rendszer csillagai a központi tömörülés körül. Ebből viszont kiszámítható a csillagrendszer *össztömege*, amelyre 150 000 milliószoros naptömeg adódott. Ez lényegében egyezik a mi Galaxisunk méretével. Rádiómérések szerint az M 81 össztömegének kb. 1%-át semleges hidrogén alkotja. Végso soron a csillagrendszer teljes mértékben a Tejútrendszer hasonmásának tekinthető. (Az ilyen, közepesen „összetekeredett” extragalaxisokat jelzik Sb-vel; a teljesen „széttekeredettek” jele Sc). Néhány éve azonban *Halton C. Arp* az ismert amerikai galaxiskutató az 5 m-es Palomar-távcsővel egy rendkívül halvány, füstkarikára emlékeztető, *fénylő gyűrűt* fedezett fel az M 81 északi csúcsa felett, amely merőleges a rendszer nagytengelyére. A halvány anyaggyűrű szerkezete ismeretlen, a jelenség olyan benyomást kelt, mintha egykor egy csillagrendszeren belüli robbanás lökte volna ki. A kérdés még vitatott.

Az M 82-t ezzel szemben a „robbanó rádió-

galaxisok" iskolatípusának tekintették. Az extragalaxis hosszúkás alakjával élével felénk forduló csillagrendszernek tűnik. A nagy műszerekkel készített felvételeken azonban kitűnik, hogy az M 82 csillag-tömegét helyenként nagy mennyiségű, sötét csillagközi anyagfelhők szövik át. Innen ered az a furcsaság, hogy ámbár az extragalaxis főként forró, kék ill. fehér óriás csillagokból áll, a fényelnyelés és fényszóródás miatt színe erősen vöröses. A rendszert a szabálytalan — irreguláris — csillagrendszerek I. csoportjába sorolják (Ir I), ezek sok csillagközi anyagot tartalmaznak és forró csillagokból állnak. Az M 82 semleges hidrogénmennyisége a csillagrendszer 7%-ra tehető. Össztömegét Limber a Lick Csillagvizsgálóban, a tömeg — fényerősség kapcsolat alapján 40 000 millió naptömegre becsülte. (Az Ir II. típusú, pl. az NGC 3077 extragalaxisokban kevés a csillagközi anyag és alacsonyabb hőfokú törpe csillagokból állnak. Az utóbbi össztömege kb. 15 000 millió naptömeg.)

Egy évtizeddel ezelőtt azt is kimutatták, hogy az M 82 igen erős rádiósugárzása ún. szinkrotron jellegű, tehát mágneses térben majdnem fény sebességgel, spirális pályán mozgó elektronok keltik. Ugyanakkor R. Lynds s 3 m-es Lick-reflektorral megállapította, hogy a galaxis belsőjében rendkívül heves gázmozgások zajlanak le. Robert A. Sandage vörös színszűrővel készített felvételeiről kitűnt, hogy a csillagrendszerben robbanásszerű gázmozgások törnek ki, és ezek a felső és alsó fősík, a „pólusok” felé, szétszóródó gázfonalak, ún. filamentek alakjában mutatko-

1. ábra: Fent: Az M 81 (NGC 3031) spirális galaxis — jobbra — és az M 82 (NGC 3034) szabálytalan galaxis — balra — a 122 cm-es Palomar-hegyi Schmidt-távcsővel fényképezve. Lent: az M 81 és 82 környezetének térképe. Mindkét képen észak felül!



2. ábra: Az M 82 „kaotikusan kilövellő gáztömegei”, és sötét csillagközi anyagfelhői (ezek főleg a bal oldalon láthatók). A. R. Sandage felvétele az 5 m-es Palomar-távcsővel a hidrogén vörös fényben

nak (2. ábra). A gázkilövellés sebességére másodpercenkénti 1000 km-es érték adódott, e sebesség a rendszertől távolodva parsecenként (3, 26 fényévenként) másodpercenként 0,664 km-es értékkel lassul. Ennek alapján Sandage és Lynds arra a következtetésre jutott, hogy az M 82-ben kb. 1,5 millió évvel ezelőtt egy kozmikus robbanás zajlott le, amely mintegy hatmillió naptömegnyi anyagot lövellt szét a térbe. Megjegyzendő, hogy a szétszóródó anyagfelhő átlagos sűrűsége 10 hidrogénatom köbcentiméterenként.

A múlt évben végzett mérések alapján azonban Robert Sanders és Dillip Balmore (Columbia Egyetem, USA) túlzottnak tartja a fenti következtetést. Felhívták a figyelmet arra, hogy a számításoknál nem vették figyelembe a csillagrendszer kozmikus portömegeinek szemcséin fellépő fényszóródást. Eszerint redukálva a mérési eredményeket, úgy látszik, hogy a gázkilövellés sebessége csak tizedrésze a korábban közölt értéknek (100 km/s), így a szétszóródás folyamat is jóval régebben kezdődött. Sydney van den Bergh kanadai kutató még a robbanás tényét is kétségbe vonja. Szerinte a gázanyagot a galaxis fényes, forró csillagainak sugárnyomása „fújja ki” a csillagrendszerből.

A kérdés végeredményben még nincsen lezárva, de könnyen lehet, hogy az M 82 vizsgálata új irányba tereli a „robbanó csillagrendszerekre” vonatkozó ismereteinket.

—th—

Az Antarktis atlasza

Ezt a címet viseli az a kétkötetes, sok ország tudásától magasra értékelt tudományos munka, melyért alkotóinak, egy szovjet kutatócsoportnak odaítélték az Állami-díjat. A mű, bolygónk déli sarki területéről részletes jellemzést adó, sajátos enciklopédia.

Az egyedülálló kiadvány összeállítása során a szovjet tudósok sokéves kutatások eredményeit használták fel. Az első kötet kb. 500 térképet, grafikont és diagramot tartalmaz, a második pedig cikkgyűjtemény a távoli déli kontinensről. Idetartoznak még az antarktiszi szigetekről, partokról, tengereinek mélységéről szóló, a hajózás számára igen fontos tudósítások.

APN

LUXEMBURG

Ezúttal is korán ébredtem. Megszoktam már. Pár percig még csendben feküdtem sátrunkban s elnézegettem a ponyván átszűrődő korai nap fény-árnyék játékát. Majd kitekintettem. Előttem hömpölygött csendben, méltóságteljesen, piszkos-szürkés-barna vizével a Szajna. A távolban éppen feltűnt egy közelgő fehér hajó. Bizonyára kirándulókat vitt ismeretlen célja felé. Szedelőzködni kezdtünk. Ilyen korán még alszik a Bois de Boulogne-i Camping minden lakója. Közben elkészültünk és máris útrakészen állottunk. Irány: Luxemburg.

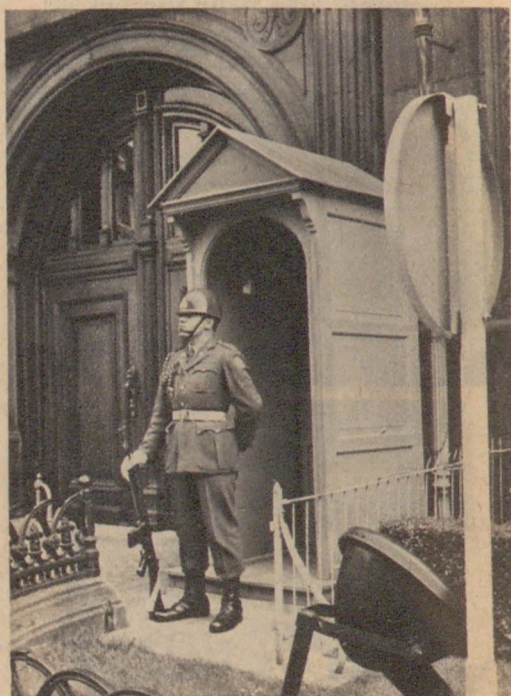
A camping útjain kikanyarogtunk az utcára, s ráértünk a Szajna s a Bois de Boulogne között húzódó Allée du bord de l'eau-ra. Utolsó pillantásainkat küldtük a parton ringatózó magányachtokra, amelyek végeláthatatlan sorban húzódtak meg diszkréten egymás mögött. Úgy terveztük, hogy a belvárost elkerülve inkább a Szajna mentén megyünk végig Charenton-on át, a rakpartok mentén. Azt hittük, ilyenkor nem lesz nagy forgalom s hamar kijutunk a városból. Utunk közben a több tucatnyi Szajnahidat hol alattunk, hol felettünk hagytuk magunk mögött. Korán reggel inkább csak a munkába

sietők kocsijai, s a teherautó-forgalom akadályozta a haladásunkat. Közben, jobbra feltűnt az Eiffel-torony acélváza, mely az egész város fölött eluralkodik s a legfelső kilátóteraszáról az embernek olyan felejtethetetlen látványt nyújt Párizs kontúrjairól, amely örök életére bevésődik emlékezetébe. Balra, magunk mögött hagytuk a Palais de Chaillot parkjait, majd a Louvre kolosszális zord tömbjét, jobbra pedig a Quartier Latin-t, a diáknegyedet zegzugos utcácskáival s Szajnaparti könyvárusaival. Újból megpillantottuk a kis szigeten Sainte Chapelle égbetörő tornyát s a Notre Dame komor, szürke templomát. A nagy forgatagban némán búcsúztunk mindentől. Már Charenton-ban voltunk s utolsó kilométereit futotta kocsink Párizsban s szinte észrevétlenül kerültünk bele az N 4-es számú műút forgatagába, amely Tournan és Sézanne felé vitt. Sézanne-t elhagyva Sommesous-ig még ezen az úton haladtunk. Itt rátértünk az N 77-es műútra, majd a Marne folyó hídján áthaladtunk s magunk mögött hagytuk Chalons-sur-Marne városát. Innen már az N 3-as úton mentünk tovább Verdun irányába. Az út, a környező táj ezen a részen különösebb érdekességet nem

A nagyherceg palotája Luxemburgban



Palota-őrség



nyújt az embernek s mi is inkább a kilométerórát s a karóránkat nézegettük, hogy miként fogy az út és az idő.

Eközben befutottunk Verdun-be, ebbe az alig 20 000 lakosú kis történelmi nevezetességű helységbe. Az évszázadok folyamán stratégiai fekvésénél fogva számtalan csata színhelye volt már e városka és környéke. Legnagyobb nevezetességre mégis az első világháborúban tett szert, amikor is a támadó német és a védekező francia seregek között soha nem látott pusztítás folyt. Körzetében mintegy 600 000 német katona s jó feleannyi francia hazafi esett el. Ennek emlékét őrzi a határában levő monumentális emlékmű.

Közeledtünk Luxemburg felé. Metztől már csak 66 kilométerre voltunk s miközben áthaladtunk a Moselle folyón, máris bent jártunk a 100 000 lakosú városban.

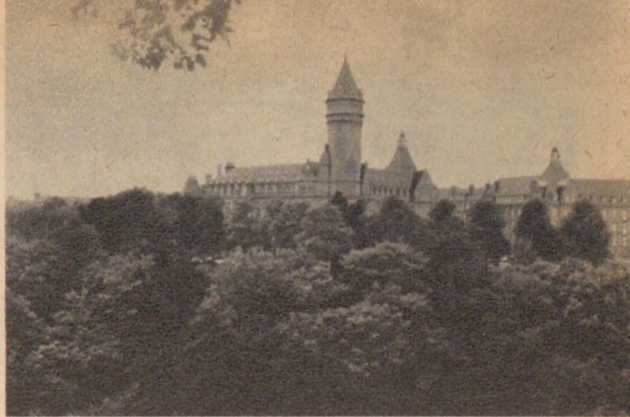
Metztől rátértünk a Thionville-be vívó autós-trádjára. Ez egyben az utolsó nagyobb határszéli város Luxemburg előtt. A koradélutáni órákban keresztbe-kasba végigsétáltuk a városkát. Megtekintettük régi erődítményét, ennek egyik maradvány-tornyát s megnéztük a város nevezetességét alkotó katolikus templomát, valamint tereit, parkjait. Forgalmas kis határváros ez. A francia—luxemburgi határon áthaladva luxemburgi felségterületre érkezésünk alkalmával látamozták papírjainkat, de az egész csak pusztá formalitás volt. A művelet pillanatok alatt zajlott le, az út szabaddá vált előttünk egész Be-Ne-Lux területén. Innen már csak mintegy félórás út volt hátra a fővárosig, Luxemburgig. S miközben érdeklődve tekintgettünk körül ezen kis országocskára első kilométerein, máris feltűntek a főváros első házai. Itt voltunk úticélunk utolsó törpeállomásán, amely az eddig felkeresett törpeállomásokhoz viszonyítva már valóságos óriásnak számít 2586 négyzetkilométernyi területével, valamint több mint 330 000 főnyi lakosságával.

Luxemburg, államformáját tekintve — nagyhercegség. Franciaország, Belgium s a Német Szövetségi Köztársaság között helyezkedik el. Német neve: Letzeburg. Az államnak mind a német, mind a francia hivatalos nyelve, de 1939 óta a német-frank eredetű letzeburgisch tájszólást is hivatalos nyelvként ismerik el. Általában mindenki legalább két nyelvet beszél s így bármerre el tud az ember igazodni a német vagy francia nyelvvél.

A fejlett ipari országban a lakosság több mint 40%-a az iparban és bányászatban dolgozik, míg kb. 26 %-a a mezőgazdaságban. Legfontosabb ásványi kincse a vasérc, s ennek megfelelően gazdasági életében a vaskohászatnak van a legnagyobb jelentősége. 1922 óta van Belgiummal vámunióban. Vasútvonalakkal és igen kiterjedt autótutakkal rendelkezik.

Ami történelmét illeti, igen nagy múltra tekint vissza. A Lützelburg-grófság már a X. század végén önálló lett. Eme grófi családból alakult ki az évszázadok folyamán a Luxemburgi dinasztia, melynek tagjai közül a XIV—XV. században sok európai császár és király került ki. Az ország 1354-ben lett hercegség.

1443-tól 1477-ig a burgundi hercegséghez tartozott. Ezen időtől spanyol, majd 1713-tól osztrák Habsburg birtok lett. 1795-ben Fran-



Állami kincstár



„Petrusse” Kazamaták a fővárosban

Játékkaszinó Luxemburgban





Pont Adolphe

ciaország hódította meg. 1815-ben lett nagyhercegség, miközben előbb Hollandiához, később Belgiumhoz tartozott. Csak 1866 után nyerte el ismét önállóságát. 1867-ben a londoni konferencia örökös semleges államnak nyilvánította, s ezt alkotmányába belevették. De sorsát így sem kerülhette el: Németország mindkét világháborúban megszállotta s csak 1945-ben nyerte el az ország ismét függetlenségét. S valószínűleg ilyen előzmények hatására történhetett meg, hogy 1948-ban alkotmányából törölték az örökös semlegességéről szóló cikkelyt.

Ami államszervezetét illeti, a nagyhercegség: alkotmányos monarchia. Államfője: Charlotte nagyhercegnő. Ő nevezi ki a 3 tagú kormányt és a kormány élén álló államminisztert, aki a miniszterelnöki teendőket látja el. A törvényhozó hatalmat az 5 évenként megválasztott 52 tagú képviselőház gyakorolja, valamint a nagyhercegnő által élethossziglanra kinevezett 15 tagú államtanács. Általános választójoga van minden 21. életévét betöltött férfinak és nőnek. Az állam biztonságát 5000 főnyi hadserege van hivatva biztosítani, az ország négy kerületében. Hivatalos pénzneme a luxemburgi frank, amely a belga frankkal egyenértékű s mindkét pénznem egyformán forgalomban van.

Az ország fővárosa az Alzette és a Pétrusse folyók összefolyásánál fekszik, 53 négyzetkilométernyi területen. Lakosainak száma kb. 75 000 fő. E helyen, a rómaiak már a III. században egy őrtornyot emeltek s ekörül alakult ki később a város azért, hogy 963-ban egy Siegfried nevű gróf a torony körül várat épített. Az ország történelme így több mint ezeréves múltat tekint vissza.

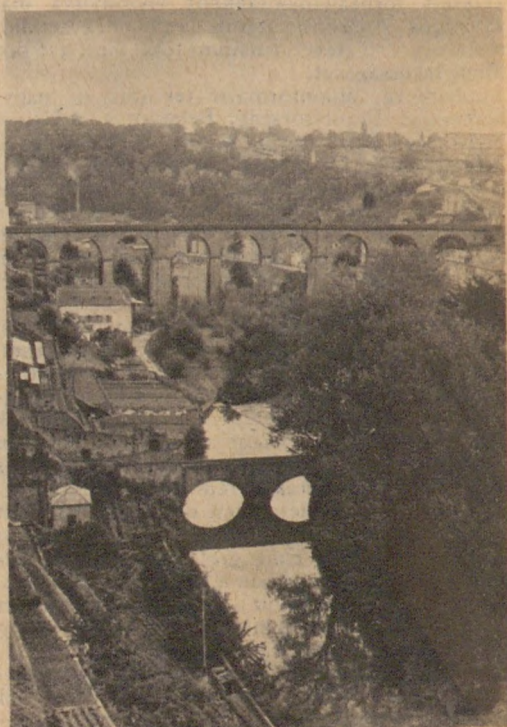
Amint megérkeztünk Luxemburgba, első utunk mindjárt elszállásolásunk helyére, az Itziger-Camping-be vezetett. Ez az Alzette folyó partján található, a város szélén. Kacsaringós utcákon jutottunk el ide, de mivel a camping jelzése sűrűn volt látható nem lehetett eltévedni. Mivel még kora délután volt, visszamentünk a városba ismerkedés céljából.

A Rue de Bonnevoie-n végighaladva, balra tőlünk elhagytuk a Gare Centrale (központi pályaudvar) épületét, majd az Avenue de la Liberté-re érve városnézésünket mindjárt a Sacré-Coeur megtekintésével kezdtük, majd a Pétrusse partján levő Állami Kincstár épületével ismerkedtünk meg. Innen indul ki a város egyik nevezetes hídja a Pont Adolphe. A hídról cso-

dátosan szép kilátás nyílik a városra. Csak itt tudja az ember igazán érzékelni, hogy ez a főváros tulajdonképpen egészében szakadékos, hegyes-völgyes területen épült fel. Mindenütt hidak ívelik át a mélységeket. Az épületek a legkülönbözőbb magasságokban foglalnak helyet. A látvány csodálatosan szép. További nevezetességei e hid körül csoportosulnak s egy aránylag rövid kórsétával mindent meg lehet tekinteni. A hid északi lábától nem messze található a Püspöki Palota épülete. A Boulevard Royal-on sétálva, balra nem messze a luxemburgi Rádió, valamint a Vöröskereszt Székháza, míg a boulevard végén a Nemzeti Könyvtár helyezkedik el. Egymás mellett találhatók a régi Városi Színház s a St. Alphonse templom, mellette az Európai Parlament Titkárságának épületével. Felkerestük az 1000 éves múltra visszatekintő St. Michel templomot, amelynek falai csaknem az ország egész történelmének viharát áltélték. Megnéztük az Állami Múzeumot, majd végezetül a nagyhercegi palotához jutottunk el.

Érdekes módon az uralkodó család palotája a város szívében helyezkedik el, közvetlenül a többi lakóházak között. Környezetében pékség, szatócüzlet s egy sor mindenféle bolt található. Az uralkodó család feltűnő módon a nép között él. Bárki láthat és tapasztalhat mindent, ami a nagyherceg udvarán lezajlik. Itt is fegyveres őrszem áll a főbejárat előtt s csupán ennyi árulja el az államfő palotáját, lakhelyét. Az uralkodó család tagjai gyalogosan járnak-kelnek a városban.

Az Alzette folyó Luxemburgban



A Belle Vue kilátó-teraszról gyönyörű látvány tárult elénk: a Charlotte Nagyhercegnő Európa Hídja, mely európai viszonylatban páratlan ívelésű.

Sétánk folyamán még érintettük a protestáns templomot, majd a Notre Dame katedrálisánál pihentünk meg. Ez a székesegyház 1613–1621 között épült s a reneszánsz bélyegét viseli magán.

A Boulevard Roosevelt és a Place de la Constitution közötti helyről gyönyörű kilátás van a Petrusse folyó völgyére, pontosabban az Adolphe-hídra. Innen lehet lejutni a Petrusse kázmataihoz is.

A lassan esteledő városban sokáig nézegettük a

kirakatokat, majd a campingba visszatérve, este még sokáig beszélgettünk a látottakról.

Egy régi álmunk, régi vágyunk teljesült. Megismerkedtünk Európa egy újabb törpeállamával. Búcsút mondtunk hát az Itziger-Camping-nak, az Alzette folyónak s annak a sok-sok felejthetetlen élménynek, amelynek hosszú utunk közben tanúi lehettünk s amelyek emlékezetünk tárházába kerültek.

Az Alzette hídján átrobogva szinte észrevétlenül máris Remich alá értünk. S miközben a luxemburgi határőrtiszt boszorkány-gyorsasággal látta-mozta útveleinket, pár perc múlva már a Német Szövetségi Köztársaság területén voltunk.

Dr. Madas János

ÚJDONSÁGOK – égen földön

Miről ír...?

... az ASTRONOMISCHE MITTEILUNGEN (A Csillagászat Barátainak Ausztriai Szövetsége, Salzburg) 1972/2. száma hirt ad egy 93 éve elvesztettnek hitt üstökös felfedezéséről. A Temple I rövid periódusú üstököszt az 1867-es felfedezést követően 1873-ban, majd 1879-ben még észlelték, ezt követően azonban nem sikerült újból megtalálni. Nyolc évvel ezelőtt G. Schrutka von Rechtenstam, a bécsi egyetem csillagász professzora elektronikus számítógéppel újra meghatározta az eltűnt üstökös pályadatait, figyelembe véve a Vénusztól a Neptunuszig terjedő bolygók pályamódosító hatását. Ennek alapján dr. Elisabeth Roemer asszony a tucsoni (Arizonai) obszervatórium 229 cm-es távcsövével 1972. január 11-én valóban megtalálta a Temple I üstököszt, 18,2 magnitúdójú égitestként az újonnan kiszámított hely közelében. A pályaháborgások nagyfokú figyelembevételéhez tehát ma már elengedhetetlenek a nagy teljesítményű elektronikus számítógépek.

Ugyanebben a számban Louis Ebner szerkesztő ismertetést közöl a „Csillagászat Baráti Körének” 1972. július 6–9-i székesfehérvári országos találkozójáról.

... az ASTRONOMIE IN DER SCHULE (Bautzen, NDK) 1971/6. sz.-ban dr. K.-G. Steinert a Karl-Marx-Stadtban rendezett űrkutatási előadásorozatról számol be (1971. szeptember 8–9.). Ennek során Florenszkij és Vinogradov beszámolt a Luna–16 kőzetminta-elemzéseinek és a Lunohod–1 méréseinek eredményeiről. Florenszkij szerint a Hold fejlődésében három korszak különböztethető meg: 1. a geológiai előidőszak, amely a Naprendszer keletkezésével és a bolygók kialakulásával egyidejű; 2. az endogén időszak 2,5–3

milliárd évvel ezelőtt, amikor a belső (endogén) erők következtében, lávakiömlések során kifomálódott a Hold ősi felszíne; 3. a jelenlegi exogén időszak, azaz a legutóbbi 100 millió év, amikor a külső (exogén) hatások vették át a felszínformálás vezető szerepét. Florenszkij és Vinogradov az automatikus holdszondák alapján arra a következtetésre jutottak, hogy a 10 cm és 40 m közötti kráterek száma a maximális „telítettséget” éri el, mivel újabb meteorbecsapódások hatására éppen annyi kráter rombolódik szét, mint amennyi új képződmény keletkezik.

... a SKY AND TELESCOPE (USA) 1972. márciusi sz.-ban K. B. Hindley a Brit Csillagászati Egyesület Meteor-csoportjának vezetője a Quadrantida meteorraj vizsgálatának eredményeit összegezi. Ezt a meteorrajt a belga A. Quetelet fedezte fel az 1830-as években. A raj január 2-, 3-, vagy 4-én jelentkezik a Bootes, Draco és Hercules csillagképek határa felől (radiánspon: RA=9^h, Dekl.=+50°), és az 1921–40, ill. 1941–53 közötti időszakban az innen áramló meteorok legnagyobb száma óránként 30–40 volt. Rendszeres észlelését világszerte főleg műkedvelők végzik, kevesebb a fénykép- és radarmegfigyelés. Az 1970 és 71-es időszakban 183 észlelő (Európa, Közel-Kelet, Észak-Amerika) a 6,5 magnitúdós fényesség határig óránként 150, ill. 105 meteort számolt össze a maximum idején. A meteorraj maximuma 16 órán át tart (az augusztusi Perseida rajnál a maximális jelentkezés időtartama kb. 100 óra), a meteorok száma január 2-tól folyamatosan nő, majd jan. 4. után rohamosan csökken. Maximum körül főként a fényes meteorok gyakoriak, míg az 1,5 magnitúdónál halvá-

nyabbak száma kisebb a szórványos hullócsillagokénál. Érdekes, hogy a meteorraj, amelynek ellipszis alakú pályája valamivel a Jupiteren túl nyúlik, fotografikusan elnyúlabb ellipszist mutat, mint a radarmérések alapján. Ez arra utal, hogy a kicsiny porszemcsék és a nagyobb meteoradarabok átlagos pályája eltérő. A vizsgálatok arra mutatnak, hogy a Quadrantida raj egy olyan üstökös felbomlásából keletkezett, amelyet a Jupiter mintegy 4000 évvel ezelőtt változtatott rövid periódusúvá. A felbomlás i. e. 1500 körül indulhatott meg (a Perseida rajnál kb. 40 000 évvel ezelőtt). A Jupiter pályaháborgatásának hatására a Quadrantida raj maximumának időpontja évszázadonként 6,5 órával előre tolódik.

... a STERNE UND WELTRAUM (Düsseldorf, NSZK), 1972/2. sz. amatőr csillagászati mellékletében — Nachrichten der Vereinigung der Sternfreunde — H. Bernhard és H. Oberndorfer egy rendellenesen sötét Jupiter-foltról számol be, amelyet 1971. augusztus 10-én észleltek a müncheni Bemutató Csillagvizsgáló 17,5 cm-es távcsövén. A folt a Jupiter egyenlítőjének közelében jelent meg, attól valamivel délre a „Déli Egyenlítői Sáv” (SEB) jelzésű sötét felhőcsíkot megszakítva. Hosszúsága mintegy 15 000 km, szélessége 8000 km volt. Hosszúsági szöge a Jupiter egyenlítői forgási rendszerén (I. Rendszer) 312° -ra tehető. A bolygó légkörének külső

rétege a sötét folt körül nagymértékben megváltozott. Különösen feltűnő volt két fehér, fénylő felhőfolt a sötét képződmény előtt és mögötte. Két nappal utóbb még mindig látható volt, de a hónap végeig eltűnt. Bár a Jupiteren a gyorsan feltűnő, majd ismét elenyésző alakzatok eléggé gyakoriak, ez a sötét folt teljesen szokatlan és ritka jelenségnek számít. (Megjegyzés: A foltot szerte a világon sokan látták, így aug. 10-én az ógyallai — hurbánovói — csillagvizsgálóban, valamint Budapesten is észleltük.)

... az ASTRONOMIE UND RAUMFAHRT (Német Kultúr szövetség, NDK) 1972/1. sz. ban K.-H. Neumann összefoglalja az USA Meteoritkutató Társulatának tübingeni (NSZK) előadássorozatát. Az előadások jelentős része a földi meteorit kráterekkel, a holdkráterek kérdéseivel és a Hold közeiteinek elemzésével foglalkozott. A holdfelszín közeite minden eddigi gyűjtési helyen a bazaltira hasonlítanak, a földi közetektől elsősorban a víz hiánya különbözteti meg ezeket. A Hold hegyvidékének fontos alkotórésze a kalciumgazdag szilikátféleség: az anortozit. Feltűnő a hasonlóság a Földre hullott ún. kalciumgazdag akondrit meteoritok és a holdközetek között. Ugyancsak figyelmet érdemel, hogy a meteoritok egy nagy hányada és a holdközetek közel egyidősek.

Újabb molekulákat találtak az interstelláris térben

Az IAU Circular 2350. száma acetaldehid felfedezését jelentette. Ez szerves molekula, melynek összetétele: CH_3CHO . Ezt a Nemzeti Rádió Observatórium a Green Banki 43 m-es rádióteleszkópjával mutatta ki. Az első észlelés a galaktikus középpont irányából érkezett, a Sagittarius A forrásból. Az IAU Circular 2354. számában már a következő felfedezést jelentették. Ez a felfedezés szintén az Egyesült Államokban történt, ekkor a 64 m-es rádióteleszkóppal. Ebben az esetben nem lényegileg új molekula felfedezéséről van szó, hanem a formaldehid egyik izotópjának a kimutatásáról, mely már ismert szerves molekula. Először a $\text{C}^{13}\text{H}_2\text{O}^{16}$ -ot

ismerték fel, most pedig a $\text{C}^{12}\text{H}_2\text{O}^{18}$ -at is megtalálták.

Az IAU Circular 2364. száma az interstelláris térben újabb molekula felfedezését jelentette. Ismét az előbb említett 64 m-es rádióteleszkópot használták. Ez esetben a thioformaldehid H_2CS molekuláról van szó. Ez az előbb említett molekulákkal szemben olyan kötődés, melyben kén is fellép. Sagittarius B2 forrásból történt ennek a kimutatása, mely az interstelláris térben levő molekulák kimutatásának egy nagyon termékeny forrása.

Astronomie und Raumfahrt 1972/1 számából. Dr. S. Marx. Fordította: K. Gy.-né

Kapcsolatok a Földön kívüli civilizációkkal

1971. szeptemberében Bjurakanban „Kapcsolat a Földön kívüli civilizációkkal” első nemzetközi konferenciáján asztrofizikusok, rádiócsillagászok, elméleti fizikusok és biológusok jöttek össze a Szovjetunióból, az Egyesült Államokból, Angliából és más országokból, köztük Magyarországról. De antropológusok, historikusok, szociológusok sőt archeológusok is részt vettek a megbeszéléseken. A földön kívüli civilizációkkal való kapcsolat olyan óriás méretű feladat, mely nem oldható meg a különböző tudományágak képviselőinek együttműködése nélkül. Vizsgálat tárgyává kell tenni a civilizáció általános fejlődéstörvényeit, az asztromérnöknek lehetséges irányokat kell kijelölniök, egy optimális prog-

ramot kell felállítani a Mindenségben jelek közlésére, végül a földön kívüli civilizációkkal való kapcsolat következményeit kell analizálni. A biológiai kérdések tárgyalásánál, amely az élet különböző meghatározóit kívánta nyújtani, meg kellett állapítani, hogy ma a tudomány a biológiai fejlődésnek csak egyes mozzanatait tudja magyarázni és az élet kialakulásáról a világmindenségben nincsen teljes képünk. Annak pontos meghatározása, hogy hogyan keletkezett és hogyan fejlődött az élet, lehetővé teszi a számítás, hogy hány csillagrendszert kell megvizsgálni a Földön kívüli civilizációkkal való lehetséges kapcsolatok kialakítása szempontjából.

Az amerikai rádióasztronómus: Oliver több éve vezet egy tudósokból álló csoportot, akik „ZYK-LOP” elnevezéssel programot tettek ki a földön kívüli civilizációkkal való kapcsolatokra. A szerzők azon a véleményen vannak, hogy távoli világok fejlett civilizációival való kapcsolatok felállítása a mikrohullám tartományok igen nagy rendszerét követeli. A szimposium résztvevői ezzel a felfogással nem értettek egyet és a „Zyklop” rendszert nem minősítették optimálisnak, bár a mikrohullámtartományban a kutatások nem voltak kilátástalanok. Az értekezlet résztvevői igen sok időt áldoztak a komplikált problémának: információjeleket érzékelni a Világ-mindenségben. Itt kellett megegyezni abban, hogy milyen „ablakokat” használjanak a világ-mindenségben, hogy az erős zavaró hatásokat kiküszöböljék. A szöveget rádiófizikus Petrovics

szerint ultrarövid impulzusokat alkalmazzanak. Lehetséges, hogy távoli civilizációk már találtak eljárást gigantikus erősségű rövid impulzusok létesítésére, míg mi csak hosszú jelek felfogására szolgáló vevőket használunk. Ezért kell széles tartományú vevőket kialakítani, melyek igen rövid ideig tartó impulzusokat is fel tudnak fogni. Az utolsó napon az értekezlet tervszerűen foglalkozott az emberiség első programjának a felállításával, mely a Mindenség értelmes lényének gyakorlati keresését és a távoli magasfejlettségű civilizációkkal való kapcsolatok létrehozását tűzte ki célul. A program egyes pontjainak megbeszélésénél megbizonyosodhattunk arról, hogy milyen jelentős következményei lehetnek a Föld lakóinak további történelmében a kozmikus intelligenciával való érintkezésnek. Az „Izvesztija” 1971. IX. 15-i számából. *KGy-né*

A Jupiter légkörének szerkezete

A Skorpió bétájának (β Scorpii) 1971. május 13-i eltűnése, majd kibukkanása a Jupiter bolygó mögött igen érdekes eredményeket nyújtott az óriásbolygó légkörének szerkezetéről. Mivel mind a jelenség észleléséhez, mind az adatok kiértékeléséhez számos kutatócsoport a legkorszerűbb elektronikus berendezéseket alkalmazta, a most végzett vizsgálatok lényegesen felülmúlták a korábbi, hasonló megfigyelések pontosságát és megbízhatóságát. Érdekessé tette a méréseket, hogy a béta Scorpii már a régebbi megfigyelések szerint is háromszoros csillagrendszer, a legfényesebb összetevő 2,9 fényrendű, ettől 14 ívmásodpercre található az 5,1 magnitúdójú kísérő, szorosan mellette a 9,0 mg-jú harmadik komponens. A rendszer távolsága 650 fényév. Amikor a csillag eltűnik a bolygókorong mögött, fénye folyamatosan gyengül és iránya kissé megváltozik (ugyanaz zajlik le, fordított sorrendben, a kibukkanáskor). A fényváltozás a bolygó-légkör sűrűségének változásától függ, és pontos mérésével meghatározható az ún. *skálamagasság*, azaz mekkora magasságváltozással áll be 2,718...-szoros sűrűségváltozás a bolygó légkörében. (Ez a szám az e alapú logaritmus alapszáma.)

D. S. Ewans, W. P. Hubbard ill. G. T. Taylor és munkatársaik összefoglalták az amerikai, angol, indiai és kanadai kutatók munkájának eredményeit. Ennek alapján kitűnik, hogy a Jupiter légkörének külső rétegeiben a sűrűség 24 km-enként növekszik 2,7...-szeresére. Úgy látszik, hogy a légkör legfelsőbb szintje kisebb molekulásúlyú gázokból áll, mint azt régebben

vélték. A texasi kutatók megfigyelései szerint a legfelső, optikailag is látható gázburok átlagos sűrűsége köbcentiméterenként 10^{12} molekula (billió) ez mintegy milliommód része a földi atmoszféra talajszint feletti sűrűségének. Ebben a szintben a Jupiter légkörének hőfoka -120 és -150 Celsius fok közt mozog. Érdekes azonban, hogy a fedés adataiból ugyanerre a rétegre $+30$ C fokos hőmérsékletet nyertek.

A Jupiter központja felé haladva a légsűrűség rohamosan nő, és 900 km-rel az optikai felszín alatt már 100-szorosa a felszíni sűrűségnek, míg a hőmérséklet -120 C fokra tehető. Ugyancsak figyelmet keltett, hogy eltűnéskor a csillag fénye nem csökkent folyamatosan, hanem az elhalványodást egy-egy gyors fényességfelvillanás váltotta fel. Ebből arra következtetnek, hogy a Jupiter légkörében is vannak olyan légköri réteghatárok, ahol a hőmérséklet (vagy a nyomás) ugrásszerűen változik.

Szerencsés véletlenként a Jupiter I-es holdja, az Io is fedte a béta Scorpii C-t. A fedésből T. C. Van Flandern az Io átmérőjére 3659 km-t kapott (± 5 km hibával), jó egyezésben a korábbi mérések adataival (3550 km).

Ugyancsak a fedés alapján sikerült megállapítani, hogy maga a béta Scorpii C is kettős rendszer, az optikai műszerekkel külön nem észlelhető kísérő látszó szögtávolsága 0,097 ívmásodperc. Így a béta Scorpii voltaképpen négy egymás körül keringő csillag rendszere.

Nature és Sky and Telescope
nyomán

Lett műszerek

Öt perc alatt 30 kilométeres sugarú körzetre érvényes meteorológiai információt közlő automata meteorológiai állomást gyártanak Lettorszában. Az állomás méri a légnyomást, a páratartalmat, a szél erősségét, a felhőzet magasságát, a vízszintes láthatóságot és jelzi záporok és jégeső közeledtét.

APN

Melegvízű tavak

Három melegvízű tóra bukkantak a Tiensan hegységben, 2100 méteres magasságban. A tavak fenekén a víz hőmérséklete eléri az 50 °C-t. A vízben több az ásványi só és a kénhidrogén, mivel a tavakat nagy mélységből a földkéreg tektonikus törésvonalai mentén feltörő ásványvíz források táplálják.

APN

Higany és kristály

Szovjet geológusok higanyindikátor segítségével szándékoznak hegyikristály után kutatni. A kristálylelőhelyeket tanulmányozva a tudósok megállapították, hogy körülöttük elszórt higanyt tartalmazó övezetek, úgynevezett higanysapkák húzódnak. Az 5–10 méterenként vett minták vizsgálatával kimutatták, hogy a kristálylelőhelyekhez közeledve nő a talaj higanytartalma.

APN

Az óceán tisztaságáért

Az Ukrán Tudományos Akadémia Hidrofizikai Intézete elfogadta a kanadai Badfordban működő óceánográfiai központ együttműködési javaslatát. A szakemberek tanulmányozzák az Atlanti-

óceán és a Jeges-tenger vízcseréjét, valamint a felületközeli, kőolajszármazékokkal szennyezett vízrétegek biológiai módszerekkel való tisztításának lehetőségeit is. Az utóbbi években, nagy kapacitású tartályhajókat ért katasztrófák miatt világszerte komoly aggodalom észlelhető e kérdésben. A kiömlő kőolaj pusztítja a halakat és az óceán többi lakóját, anyagi veszteségeket okozva a partmenti országoknak.

APN

Helyreigazítás

A Föld és Ég 1972/1 sz. 29. oldalán és a Meteor 1971/6. sz. 12. oldalán közölt adatok helyesen: 95/600-as Nyitrai Ferenc Dunaújváros, s mint holdmegfigyelő is helyesen Nyitrai Ferenc és nem István.

Baráti köreink

Miért figyeljük a változócsillagokat?

Az ember felnéz a csillagos égre, és magával ragadja annak csodálatos szépsége. Műszereivel megméri az égitestek távolságát, elemzi a róluk érkező fényt. Igyekszik megfejteni titkait, és minduntalan újabb rejtélyekre bukkan. Miért teszi? A Római Egyetemi Fizikai Intézet professzora, G. Salvini írja: „Amikor elvesztetted kíváncsiságodat, mindent elvesztettél”. Salvini itt egy magasabb rendű kíváncsiságról beszél, amely az elsődleges szükségleteink kielégítése után keletkezik.

A műkedvelő csillagász többet akar megtudni a Világmindenségről, mint más ember. Maga is távcsövet készít és fürkészi az égbolt érdekességeit. Megtudja, hogy segítségére lehet a tudománynak, ha pl. a változó fényű csillagok fényesség-ingadozásának követését foglalkozik. (Az AAVSO, az amatőr-csillagászok változócsillag észleléseinek egyik nemzetközi szervezete, rendszeresen közzé teszi a kutatók által hozzá intézett speciális kéréseket. Ilyen volt nemrégiben az R Coronae Borealis, a HR Delphini, az U Geminorum változók megfigyelése.) Az amatőrök számára a hosszabb periódusú változócsillagok követése érdekes. Technikai felkészültsége sem tenné lehetővé egyéb típusok megfigyelését, ugyanakkor a rövid periódusúak követését jól felszerelt obszervatóriumok végzik. Miért „hagyták meg” a hivatásos csillagászok ezeket a lassú változókat az amatőröknek? A válasz: a szakcsillagásznak rövid idő alatt kell összegyűjteni — lehetőleg nagy pontossággal — adatsorozatokat, amelynek felhasználásával közleményét összeállíthatja.

A csillagászat modern ága a kozmogónia, amely az anyag fejlődéstörténetét kutatja. A magfizikusok több egyszerűítő feltevéssel kénytelenek élni, amikor leírják egy csillag méretű anyag-tömeg állapotának változásait. Egy csillagmodell végigszámolása ui. elképzelhetetlenül nehéz feladat. Az elméleti számításokat a csillagászatnak kell tapasztalati bizonyítania. Ez pedig — mivel az emberi élet nagyon rövid és a kultúra igen fiatal — nehezen megoldható. A megoldás-

hoz fel kell használni a változócsillagokat. Ha egy változócsillag megváltoztatja periódusát, akkor megváltozik helye a Hertzsprung-Russell diagramban is.

A feladat tehát a következő: hosszú megfigyelési anyag felhasználásával meg kell állapítani, hogy milyen irányú és nagyságú a periódusváltozás. Alapvető nehézséget jelent a változók ún. véletlenszerű periódusingadozása, a „periódus-zaj”. Értéke a periódus hosszához viszonyítva a rövid periódusú RR Lyrae-knél 0,001 százalék, a klaszikus Cepheidáknál 0,08–0,3 százalék, a Mirá-változóknál (Eddington szerint) 1,6 százalék. Pontos fotoelektromos technikával már kb. tíz év alatt észre lehet venni az RR Lyrae csillagok periódusváltozását. A Cepheidák esetében 40–50 év alatt emelkedik ki az effektus a „zaj”-ból. A Mirák periódus változását 500–1000 év alatt lehetne megfelelő biztonsággal megállapítani.

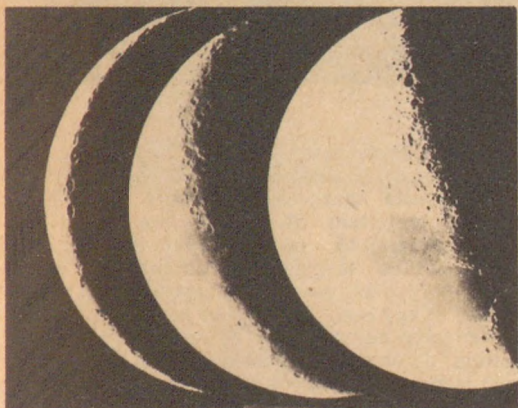
Miért észleljük a változócsillagokat? Egyrészt, hogy információs anyagot szolgáltassunk a most terítéken levő csillagászati feladatok megoldásához, másrészt, hogy századokkal később élő nemzedékek a mi megfigyeléseinkre támaszkodva képesek legyenek megírni az anyag fejlődésének történetét. A csillagász szemlélete térben és időben is kozmikus. Olyan feladatokat tűzünk magunk elé, amelyeknek megoldásánál nemzedékünk nem fogja megérni. A ma embere megkezdte az intersztelláris kapcsolatok keresését, pedig az üzenetváltás néhány ezer évet is igénybe vehet. A mai nagy csillagvizsgálók műszerei fényképezik az égboltot, a lemezeket gondosan tárolják, átmentik az utókorba.

Ilyen beállításban a változócsillagok észlelése is fontos szerepet kap. Éppen ezért az amatőröknek is igyekezniük kell minél tökéletesebben, minél pontosabban észlelni. Ehhez a megfelelő gyakorlaton kívül ötletes vizuális fénymérők (fotométerek) konstruálása is kívánatos. Ez az a terület, ahol a műkedvelők még igen sokat tehetnek.

Nagy Sándor

Budapest

Habina József felvételsorozata a Holdről. Távcső: 20 cm-es refraktor, okulár-nagyítás 40-szeres, expozíciós idő 2 mp, időpont 1972. márc, 17. 19. és 21. Budapest Uránia I., Sánc u. 3/b.



Biatorbágy

„A Budapesti Urániából kapott, görbületre durván előcsiszolt korongpárból magam készítettem a 200/2000-es tükröt. A távcső 1971 októberében készült el, nagyítása 130-szoros. Mayer Ottó Biatorbágy, Táncsics M. u. 24.”



Felvételecsere

Ez évi 1. számunkban közöltünk egy Mars fényképet Kenéz István aláírásával. Sajnálatos módon egyelőre még ki nem derített okokból képcsere történt. Kenéz István filmnegatívjáról készült felvétel másolatát itt közöljük, a közölt kép külföldi felvétel és sokkal nagyobb méretű távcsővel készült.

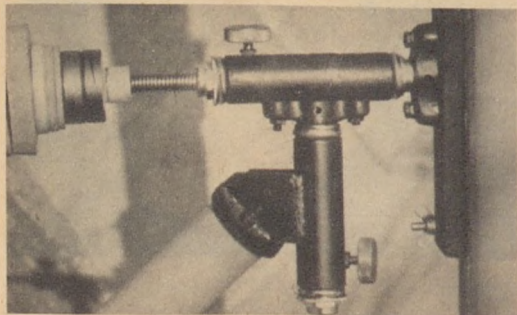


Gyömrő

„Örömmel közlöm, hogy elkészült Gyömrő második távcsöve. A távcső Kovács Árpád ipari tanulóé Gyömrő, Bocskay u. 2. A 125/1000 Newton reflektor keresőjének objektívje a 4125-ös achromát. Ez a távcső az amatőr összefogás szép példája. Tükre az Urániában készült, a csövet magam készítettem, a konstrukciót én terveztem, az összeállítást tanácsaim alapján Árpád végezte. Az esztergályos munkát Árpád ipari tanuló barátja végezte. Az amatőrtársaknak hasznos ötletet kívánok átadni a következőkben: a tengelyrendszer kerékpár első villájából készült (2 db). A villa szárait lefűrészeltük, meghagytuk az eredeti kerékpárcsapágyakat. A csövet megfelelő hosszúságú más csővel helyettesítettük. Ez a szerkezet olcsó és stabil. A képen látható szorítókkal a tengely rögzíthető. Az első élmények után nagy az öröm, kis barátom máris elhatározta, hogy első önálló keresetéből 30 cm-

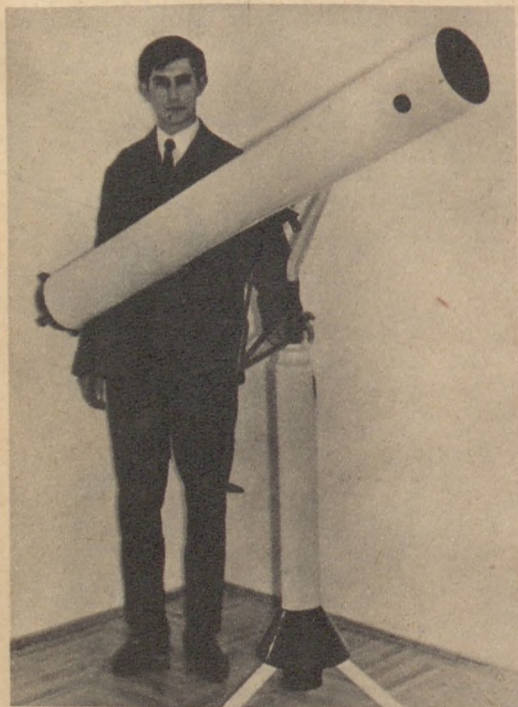


es távcsövet készít... Szülei is nagyon örülnek, hogy a fiú ilyen nemes elfoglaltságot talált. Tarsoly Lajos Gyömrő, Fürdő u. 23"



Györszentiván

„150/1500-as távcsövem elkészítésében a györszentiváni „Új utakon” M. T. Sz. vezetősége és a szerelőműhely dolgozói segítettek. A szokványos kérdéseket: mit kapok érte? mennyit? vajjon miért csinálom? nekem is feladták. Mint újtól és idegen foglalkozástól, idegenkednek és bizony némelyek elég rosszindulatú megjegyzéseket tesznek érte. (Még jó, hogy hetente bejárok a győriek klubjába, ahol nem kísér a gúnyos megjegyzések tömege.) Remélem azonban, hogy nem sokáig tart idegenkedésük és megtudják majd, milyen érdekes foglalkozás is ez. Kuklis József Gyöngyszentiván, Kossuth u. 70/D”



Ízléses, szép szerelésű reflektor

Lénárt István, Bpest XVIII., Pestimre, Paula u. 27/a, 250/2000 mm-es távcsöve.



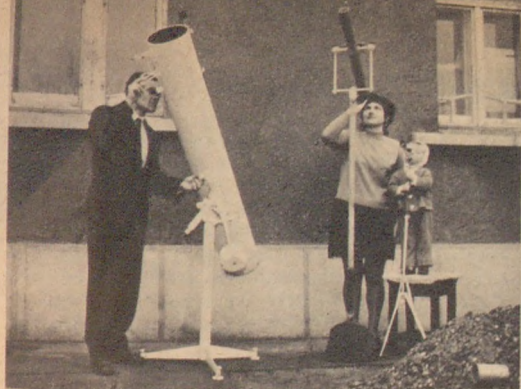
Pilis

„Az 1970 elején már leközölt távcsövem alaposan megváltozott. Távcsövemet (160/1600) az Általános Iskola igazgatójától kapott mozigépállványra szereltem át. Példát szeretnék adni amatőr társaimnak, miként lehet nem drágán, rezgésmentes távcsövet készíteni. A távcső mellé 50/350-es, 70-szeres nagyítású vezető távcsövet és egy nagy látómezejű keresőt építettem. A tengelyrendszerre fok és órábeosztást készítettem, az óraművet most tervezem. Műszeremmel nagyon meg vagyok elégedve. Duchaj István Pilis, Katona J. út 5”



Csillagász család

„200/1500-as Newton távcsövemet az Urániától vásárolt előcsiszolt korongpárból készítettem. Tengelyei golyóscsapágyasak. A nagyobbik kereső 60-szoros, a kisebbik 15-szörös. A távcsővel 60, 100 és 190-szeres nagyítást érhetek el. Változó megfigyelésre fényerősebb távcsövet tervezek. Feleséggem 50/660-as Galilei távcsővel, Tamás fiam a 15-szörös keresővel nézi az eget. Dóka János Bpest XVIII., Plórinc Nyitra u. 17.”



Újhartyán

„Mint a Magyar Csillagászat Baráti Körének 5000. tagja, az újhartyáni Spartacus raj nevében hálásan köszönjük az ajándék távcsövet. Elhatároztuk, hogy bemutatókat fogunk tartani a csapatunk többi tagjainak és a szülőknek is, melyre a szomszédos községből is hívunk pajtásokat... Tervünk a budapesti Uránia megfigyelése. Márton Ferencné rajvezető osztályfőnök, Újhartyán Ált. Iskola.”

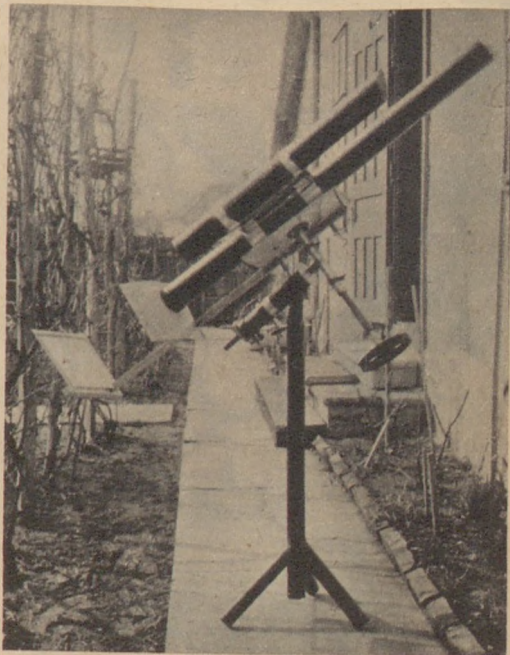


Csehszlovákiából Miskó István fiatal műkedvelő küldte számunkra az alábbi levelet és fényképeket:

„Nagy távcsővem adatai: átmérője 170 mm, gyújtótávolsága 1350 mm, maximális nagyítása 200-szoros; Newton típusú (parallaktikus szerelésű). A másik képen naptávcsőveim láthatók, parallaktikus állványon, amelyekről pillanatok alatt leszerelhetők. Elkészítésüket kb. két évvel ezelőtt kezdtem el. Az optikákon kívül teljesen saját kezűleg készültek. A csillagászat már nagyon régen érdekel, de aktívan csak a műszerek elkészülte után kezdtem az asztronómiával foglalkozni. Kapcsolatot teremtettem az Ógyallai (Hurbanovói) Obszervatóriummal, pontosabban a (csillag) fedéseket irányító szakemberrel, Molnár Ivánnal. Jelenleg az érsekújvári gimnázium harmadik osztályos tanulója vagyok”



Miskó István levelének e részletét azért is közöljük, mert a szorgalmas — és hozzánk hasonló lehetőségek mellett dolgozó — amatőr szívesen venné fel levélben a kapcsolatot a magyarországi műkedvelőkkel. Címe: Zámné 236. okr. Nové Zámky, ČSSR. (Csupán az érdekesség kedvéért jegyezzük meg, hogy Zámné — Szimő — nagy fizikusunk, Jedlik Ányos István szülőhelye.)



A Föld és Ég Olvasóinak Baráti Köre ülései

Március 27-én délelőtt sűrű sorokban érkeztek a résztvevők a dunaföldvári Községi Könyvtár épületébe. A nemrégiben kibővített könyvtár adott helyet mindazok számára, akik érdeklődnek folyóiratunk iránt.

Délután Pakson a „Kiváló” címmel kitüntetett Járási Könyvtárban tartottunk ankétot. Az izlésesen berendezett mintegy 32 ezer könyvet magába foglaló könyvtárban gyűltek össze a folyóirat olvasói. Mindkét helyen Dr. Vasváry Artúr főszerkesztő bevezetője után Dr. Kulin György szerkesztő, az Uránia Bemutató Csillagvizsgáló igazgatója tartott előadást „A csillagászat és űrkutatás legújabb eredményei” címmel. Majd az ankétok résztvevői tettek fel kérdéseket. Az ankétokon résztvevett közel kétszáz érdeklődő a bizonyíték arra, hogy folyóiratunk megnyerte az olvasók érdeklődését és egyben jó iránymutatóul szolgáltak a beszélgetések a Szerkesztőség részére is. Az összejövetelek megszervezésében nagy része volt Szederkényi Lászlóné járási könyvtárigazgatónak, akinek ezúton is köszönetet mondunk.



1.



3.



2.

1. A dunaföldvári ankét résztvevőinek egy csoportja

2. A dunaföldvári Magyar László Gimnázium földrajzi szakköre ankét után a Községi Könyvtár kiállítását tekintik meg

3. A csillagászati könyvek kiállítása a paksi Kiváló Járási Könyvtárban.

4. Igen nagy az érdeklődés a paksi résztvevők körében

4.



Kitüntetetteink:

Szerkesztő Bizottságunk több tagját tüntették ki az elmúlt időszakban eredményes munkásságukért.

DR. RADÓ SÁNDOR, a földrajztudományok doktora, Szerkesztő Bizottságunk elnöke, a II. Világháború idején a Nagy Honvédő Háború győzelmes befejezése érdekében kifejtett tevékenységéért a Szovjetunióban

A Honvédő Háború Érdemrend I. fokozatát, és A Németország feletti győzelemért Érdemrend

kitüntetések kapta.

DR. LÁNG SÁNDOR, a földrajztudományok doktora, Szerkesztő Bizottságunk tagja, a magyar-szovjet földrajztudományi kapcsolatok eredményes ápolásáért a Szovjet Tudományos Akadémia Nemzetközi Antarktisz Bizottsága által alapított

Az Antarktisz orosz felfedezésének 150. éves jubileuma Emlékplakett

kitüntetésben részesült.

JUHÁSZ ÁRPÁD, a Természettudományi Stúdió igazgatója, Szerkesztő Bizottságunk tagja, a természettudományi ismeretterjesztés terén végzett kimagasló eredményeiért a

Munka Érdemrend Ezüst Fokozata

kitüntetést kapta.

Kitüntetéseinknek további eredményes munkát kíván a

Szerkesztő Bizottság

A Tudományos Ismeretterjesztő Társulat Országos Ügyvezető Elnöksége 1972. január 5-én hozott 3/1972. sz. határozata

1. A Bugát Pál Emlékérem odaítélésének fokozottabb tiszteletben tartása érdekében a TIT Országos Ügyvezető Elnöksége úgy határozott, hogy két fokozatot létesít. A Bugát Pál Emlékérem I. fokozatához 10 000 forint pénzjutalmat, a Bugát Pál Emlékérem II. fokozatához 5000 forint pénzjutalmat biztosít. Az I. fokozatból évente csak egy, a II. fokozatból maximum kettő adható ki. (Nem kötelezően.) A Bugát Pál Emlékéremre javasoltak feltételei változatlanok, melyet az 1962-ben kelt Alapítólevél a következőkben rögzített:

„A Társulat Országos Elnöksége Bugát Pál Emlékéremmel olyan személyeket tüntethet ki, akik a Társulat tevékenységét társadalmi hivatásként vállalják:

— Szóban, írásban vagy más módon történő tudományos ismeretterjesztésben kiemelkedő munkát végeznek;

— az ismeretterjesztés elvi, módszertani kérdéseinek megoldásában eredményesen részt vesznek;

— a Társulat vezető szerveinek tevékenységében hosszabb időn át hatékonyan közreműködnek.”

Az Ügyvezető Elnökség úgy határozott, hogy a Bugát Pál Emlékérem a jövőben évenként a TIT megalakulásának évfordulóján, május hónapban kerül kiosztásra, kizárólag a Megyei Elnökségek részletes indokolással előterjesztett javaslata alapján, melyet az Országos Ügyvezető Elnökség titkos szavazás után terjeszt az Országos Elnökség elé jóváhagyásra.

2. A TIT Országos Ügyvezető Elnöksége úgy határozott, hogy az olyan kiemelkedő, lelkes tagokat, vagy társadalmi tisztségviselőket, akik ugyan még nem 40 vagy 50 éve tagjai a Társulatnak, különleges elismerésben részesíti.

Az Ügyvezető Elnökség erre a célra „Aranykoszorús jelvény”-t alapít.

A TIT Aranykoszorús jelvényes tagja az lehet, aki legalább 20 éve kiemelkedő munkát végezve tevékenykedik a Társulat érdekében, vagy az a társadalmi tisztségviselő, aki hosszan tartó (10–15 évig) különösen nagy jelentőségű munkát végez. Az Aranykoszorús jelvényhez pénzjutalom nem jár. Aranykoszorús jelvényes nyugdíjba menő tag eszmei tagdíjat fizet, az illetménylapot kapja és nem kötelezhető aktív TIT munkára.

Az Aranykoszorús jelvényből évenként 20–25 adható ki, a Megyei Elnökségek felterjesztése alapján. Az újonnan alapított Aranykoszorús jelvény 1972-ben kivételesen a Megyei Küldötttervezetleken és az Országos Küldöttgyűlésen adható át, más években április 4-én.

Kmf.

A Tudományos Ismeretterjesztő Társulat
Országos Ügyvezető Elnöksége

Hold

Első negyed: júli. 18., aug. 17.
Holdtölte: júli. 26., aug. 24.
Utolsó negyed: júli. 4., aug. 2, 31.
Újhold: júli. 10., aug. 9.

Bolygók

Merkur. Július első felében az esti, augusztus második felében a hajnali szürkületben látható. Legnagyobb nyugati kitérésben, 18°-nyira a Naptól augusztus 23-án.
Vénusz. Július második felétől mint hajnalcsillag figyelhető meg. Legnagyobb nyugati kitérésben, 46°-nyira a Naptól augusztus 27-én.
Mars. E két hónapban nem látható.
Jupiter. Júliusban egész éjjel, augusztusban az éjszaka első felében figyelhető meg a Nyilas csillagképben.
Szaturnusz. Július második felétől a hajnali órákban látható a keleti égbolton.

Uránusz. Július első felében a kora esti órákban a Szűz csillagképben kereshető fel.

Neptunusz. Az esti, ill. kora esti órákban a Skorpió csillagképben, a délnyugati égbolton található.

Meteorrajok

Aquaridák (júli. 25—szept. 8.) gyakorisági maximuma: augusztus 3.

Perseidák (júli. 20—aug. 19.) gyakorisági maximuma: augusztus 11.

Cygnidák (aug. 17—23.) gyakorisági maximuma: augusztus 16.

Cepheidák gyakorisági maximuma: augusztus 18.

Jelenségek

Teljes napfogyatkozás július 10, 21 órákor. Tőlünk nem látható (Kamcsatka, Szibéria és Észak-Amerika északi része). Részleges napfogyatkozás július 26-án 08 órákor. Tőlünk nem látható.

A FÖLD és ÉG 1972. 2. számában közölt keresztrejtvény helyes megfejtése a következő: Bajszentistván, Tiszabercel, Bódvaszilas, Szárazd, Csokonyavisonta, Sikonda, Zsámbék, Bárszentmihályfa, Kőszegszerdahely. A folyó neve: Zala (5-ször fordul elő).

A megfejtők közül az alábbiak részesültek könyvjutalomban. Dubányi Klára Gyula, Haász Katalin Budapest, Balogh Judit Badacsonytördemic, Kirilly András Budapest, Krieger József Budapest, Molnár Imre Balástya, Sejben Balázné Kistelek, Dr. Szendy Imréné Budapest, Ullrich Vilma Örkény, Vincze Edit Ajka.

Vízszintes:

1. Kubához tartozó szigetcsoport. 14. Fogászati segédanyag. 15. Nemesfém. 16. Paca egyik fele. 17. Akali határai. 18. Dél-Amerika egyik országából való. 21. Megint. 22. Após egyik fele. 24. Keverve pusztít. 25. Állóvíz az Alpok lábánál. 27. Vonatkozó névmás. 28. Állítólag mindegyik Rómába vezet. 29. ...ice: település Olaszország közepén. 31. Nyáron magasabban, télen alacsonyabban „csinálja” a Nap. 34. Római 99. 35. Valdivia által alapított város, Chile mai fővárosának őse volt. 37. Az egyik szülő. 39. Tiltott módon vadászó. 40. Nem szelíd. 42. Közel-keleti hadügyminiszter tulajdona. 45. ESP. 46. Búza, árpa, zab. 49. Világhírű japán tornász volt (keverve). 50. LZE. 51. Keverve rögzít a papírra. 52. Történet gyermekeknek. 53. Kevert bor. 54. Férfinév, főlös ékezettel. 55. Levesz. 57. Kevert USA. 58. Az első gőzhajó építője. 60. Érzékszerv. 61. Férfinév és egy kevert női becenév. 64. Vastag bot. Település a Morava völgyében (névelővel). 67. Nem jó. 69. Alga közepé. 70. Nemes állat. 71. Trabantból is van ilyen típus. 73. A máj termeli. 74. Valódi vízzs. 70! 76. OOR. 77. Jugoszlávia, gépkocsin. 78. Település Dél-Bulgáriában. 80. Erősen öregszik. 83. Helyhatározórag. 84. Eljegyzést követi. 86. Országos Rendező Iroda. 87. Igen kis részecske. 89. Nem pongyola beszéd. 90. Tengerparti település Angliában.

Függőleges:

2. A villamos-teljesítmény mértékegysége. 3. Sír. 4. Kevert üdöhely. 5. Becézett női név. 6. Nátrium. 7. Hegység Kubában. 8. Három ország Dél-Amerikában. 9. Azonos hangzók. 10. Három erl. 11. Eladó azonos hangzói. 12. Csonthoz tapad. 13. Ilyen csigolya is van. 16. Pizarro által alapított város, Peru mai fővárosának őse volt. 18. A spanyol házak nyitott, belső udvara (o = a). 19. Rádió azonos hangzói. 20. Kevert tized. 23. A Brazíliai-masszívumnak legmagasabb pontja. 25. Az ársv megelőzésének egyik módja. 26. Olajnyomás a nyomdában. 29. U, az, mint a függ. 9. 30. Magyar Népköztársaság. 32. Kiejtett betű. 33. Végtelen lúd. 35. Község Borsod megyében. 36. Az

állami bank orosz nevének rövidítése a Szovjetunióban. 38. Az egyik szülő fele. 41. A függ. 6. fordítva. 43. Névelős tagadószó. 44. Két tiltószó. 47. miere: település Róma közelében. 48. Település a Latorca és a Tisza között. 56. Kiejtett betű. 59. Bódlud azonos hangzói. 62. Hazai folyó. 63. Üvegben kapható paradicsom. 65. Névelő. 66. Azonos betűk. 68. Latin mű, alkotás (kijektve). 72. Ki felidegesít. 74.

A kosárlabda mérkőzésen ezt kérhet az edző. 75. Két helyhatározó rag. 78. MÜB. 79. Avatás egyik fele. 81. ÜLM. 82. Ritka férfinév.

Beküldendő: Vízszintes: 1, 35.

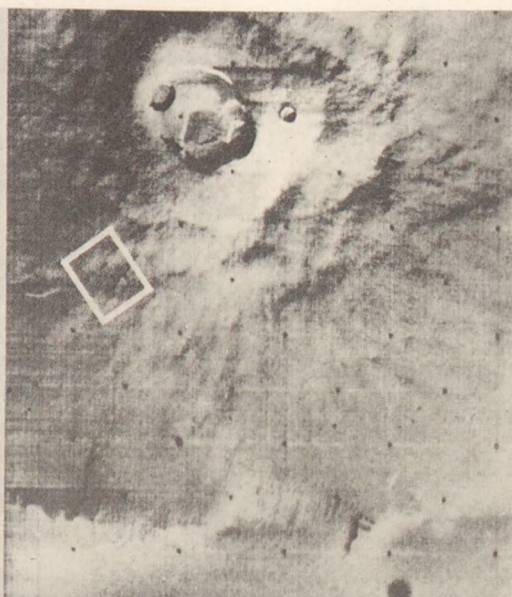
Függőleges: 7, 8, 16, 23:

Beküldési határidő: 1972. június 30. Megfejtéseket csak levelezőlapra fogadunk el!

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
		14						15					
16			17			18		19		20		21	22 23
24					25					26		27	
28				29 30			31			32 33		34	
			35				36						
37 38					39						40 41		
42			43 44			45			46 47 48				
			49			50			51				
			52			53			54				
55 56						57			58			59	
60					61 62		63				64		
				65					66				
67 68					69		70		71			72	
73					74			75		76			
77			78 79				80		81 82		83		
84		85				86			87		88		
89						90							

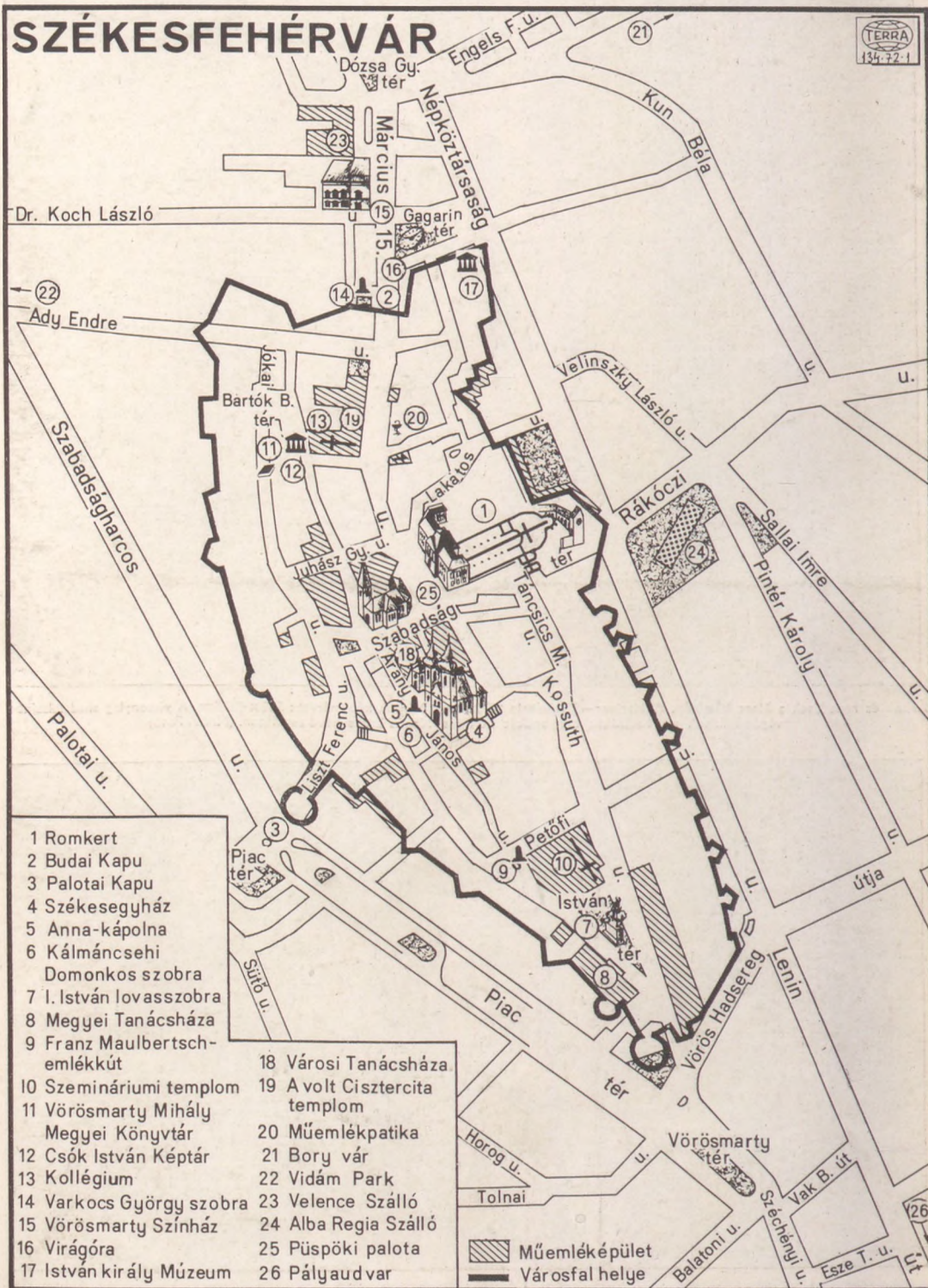


Árkok és repedések a Mars felszínén. A Mariner-9 felvétele 1972. jan. 10-én. A kép mérete: 542×426 km. A viszonylag sima felszínbe vágódó árkok víz hatásának benyomását keltik a Noctis Lacus nevű területen. (NASA Fotó)



A vulkanikus jellegű Nix Olympica. Jobbról nagy látóterű felvétel a jellegzetes kráterről. Balra nagy nagyítású felvétel (a jobb oldali képen bekeretezett négyzet részlete), amely jól mutatja a törésekkel szabdaltnak, egyenetlen lávaömlésekhez hasonló felszínt. (NASA fotó.)

SZÉKESFEHÉRVÁR



- | | |
|--------------------------------------|-------------------------------|
| 1 Romkert | 18 Városi Tanácsháza |
| 2 Budai Kapu | 19 A volt Cisztercita templom |
| 3 Palotai Kapu | 20 Műemlékpatika |
| 4 Székesegyház | 21 Bory vár |
| 5 Anna-kápolna | 22 Vidám Park |
| 6 Kálmáncsehi Domonkos szobra | 23 Velence Szálló |
| 7 I. István lovasszobra | 24 Alba Regia Szálló |
| 8 Megyei Tanácsháza | 25 Püspöki palota |
| 9 Franz Maulbertsch-emlékkút | 26 Pályaudvar |
| 10 Szemináriumi templom | |
| 11 Vörösmarty Mihály Megyei Könyvtár | |
| 12 Csók István Képtár | |
| 13 Kollégium | |
| 14 Varkocs György szobra | |
| 15 Vörösmarty Színház | |
| 16 Virágóra | |
| 17 István király Múzeum | |

Műemléképület
 Városfal helye