

319607

ANDROMEDA



Ára: 118 Ft

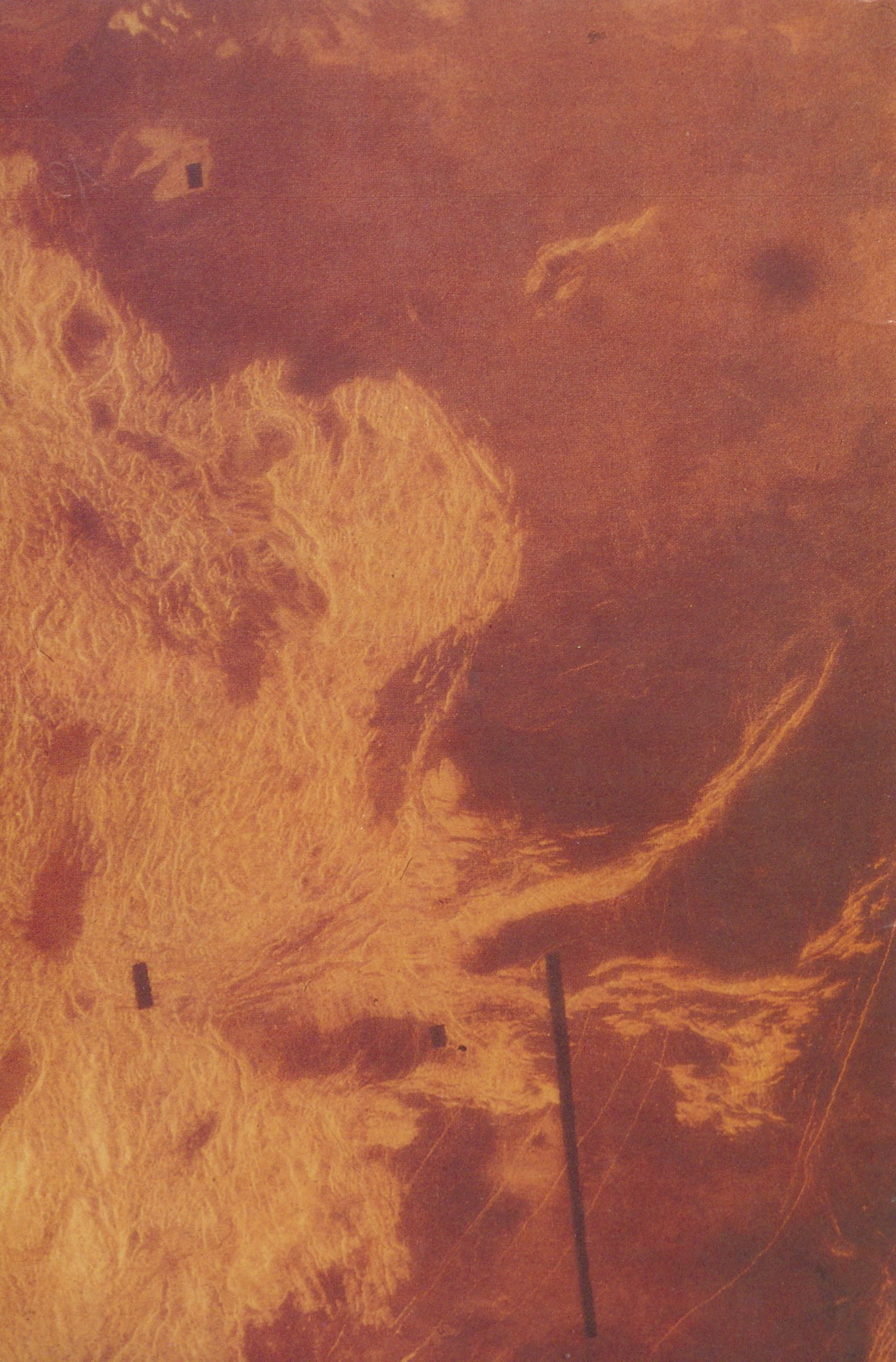
1993. I. évf. 4. szám

A GAGARIN-SZTORI

VILÁGÚRJOG

VÁROSI AMATŐRCSILLAGÁSZAT

FELVÉTELEK A VÉNUSZ FELSZÍNÉRŐL



319607

TARTALOM



Illés Erzsébet	További Magellan-eredmények a Vénuszról	3
Schalk Gyula	Az űr 1893-ban	8
Horváth József	Két magyar csillagász Amerika-járása 1893-ban	11
Gál Gyula	Mit szabályoz a világűrjog?	12
Csabai István	Dzsantár Mantár	14
Schuminszky Nándor	A Gagarin-sztori, avagy egy soha meg nem ismételt űrrepülés	19
Mizser Attila	A városi amatőrcsillagászat	22
Both Előd	Égzsilánkok	25
Csaba György Gábor	A hónap égboltja	27
Csaba György Gábor	Évfordulónaptár	31
	Asztro-totó	32
	A TV2 műsorajánlata	32

A borítón:

Az Orion-köd (Rózsa Ferenc felvétele)
(80/840-es refraktor Konica 3200 negatív Ráktanya 20 perc exp.)

A borítólap belső oldalán:

Földi radarmérések révén már 1960-ban felfedezték a képen látható Alpha Regiót. A Magellan radarképén a jobb alsó sarokban láthatók a „palacsinták”. A fekete területek az adathiányt jelzik. (JPL/NASA fotó)

A poszteren:

A Lavinia Platina három nagy krátere. Alul a 30 km-es Howe, a bal oldalon a Danilova (48 km), a jobb oldalon az Aglaonice (63 km). A madártávlati kép a Magellan radartérképéből számítógép segítségével készült. (JPL/NASA fotó)

A hátsó borító belső oldalán:

Az 1990. február 9-diki teljes holdfogyatkozás totalitása idején készült felvétel, 20 mp expozíciós idővel, 1,8/50 mm-es objektívvel, Fujichrome 100 diára. A Hold az Oroszlán csillagai között látszik, az előtérben a Mátvás-templom részlete. (Mizser Attila felvétele)

A Mars, a Jupiter és a Vénusz együttállása. A három bolygó a Hold fölött látható. Expozíciós idő 5 mp, a felvétel AGFA Chrome CT100 diára készült (Mizser Attila felvétele)

Fényszennyezés Ráktanyáról (Veszprém fénybúrája). 1,5/50 alapobjektív 11 mp exp. idő teljes sötétségben (Rózsa Ferenc felvétele)

A hátsó borítón:

A delhi napóra gnómonja (Csabai István felvétele)

E SZÁMUNK SZERZŐI

dr. Both Előd csillagász
Csaba György Gábor középiskolai tanár, csillagász
Csabai István amatőr csillagász
dr. Gál Gyula világűrjogász
Horváth József könyvtáros
Illés Erzsébet csillagász
Mizser Attila
Schalk Gyula
Schuminszky Nándor műszaki osztályvezető

Magyar Űrkutatási Iroda, Budapest
Veres Péter Gimnázium, Budapest
Szolnok
ELTE Nemzetközi Jogi Tanszék, Budapest
ELTE Gothard Asztrofizikai Observatórium, Szombathely
MTA Csillagászati Kutatóintézet, Budapest
Magyar Csillagászati Egyesület, Budapest
TIT Uránia Csillagvizsgáló, Budapest
Comex, Budapest, a MANT tagja

REVIEW CONTENTS

Erzsébet Illés	Further Magellan-results on Venus
Gyula Schalk	The space in 1893
József Horváth	Travels of two Hungarian astronomers in North America in 1893
István Csabai	Jantar Mantar
Nándor Schuminszky	The Gagarin story
Attila Mizser	Urban amateur astronomy

Megjelenik havonta

I. évfolyam 4. szám

1993 április

Főszerkesztő:

Orha Zoltán

Olvasószerkesztő:

Bodó Klára

A szerkesztőség

munkatársai:

Hajdu Judit, Surek György

Művészeti vezető:

Golovics Lajos

A szerkesztőség címe:

1147 Budapest,

Gyarmat u. 74./a

Telefon és telefax: 252-1775

Kiadja: A Tertia Kiadói BT.

Felelős kiadó:

Tamás Zsuzsanna

A szedés és a tördelés
a Larex Design Stúdióban
készült.

1071 Budapest,

Damjanich u. 26/a

Nyomdai előkészítés:

PRINTSELF Kft.

Felelős vezető:

dr. Kassay Árpád

Nyomda:

PRIMER® Nyomda

Felelős vezető:

Héber Gábor

ISSN: 1216-8297

Terjeszti a
Magyar Posta
és az

Extra Hír Kft.

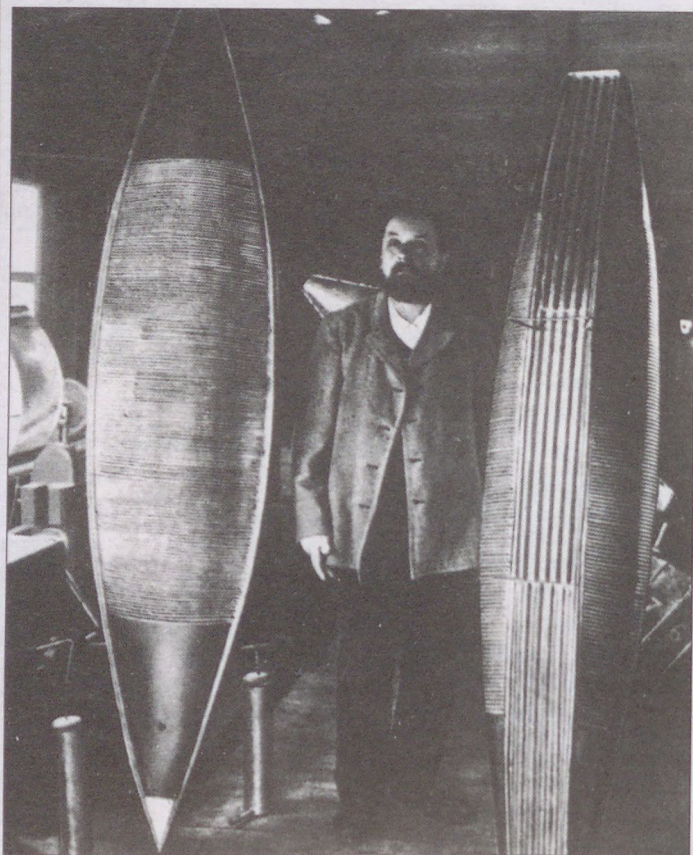
Megrendelhető a
szerkesztőség címére
eljuttatott megrendelőlapon,
előfizethető postai
utalványon.

Előfizetési díj:
negyedévre 354 forint,
fél évre 708 forint,
egy évre 1416 forint.

A kéziratokat megőrizzük és
kérésre visszaküldjük.

A hirdetési feltételekről
levélben vagy telefonon
készséggel adunk
felvilágosítást.

A folyóirat megjelenését a
József Attila Alapítvány
támogatásával segítette.



TOVÁBBI
MAGELLAN-EREDMÉNYEK
 A
VÉNUSZRÓL

ILLÉS ERZSÉBET

FURTHER MAGELLAN-RESULTS ON VENUS

On the basis of preliminary results by the Magellan spacecraft a summary is given on characteristic features of the Venus surface like impact craters, plains, ridge belt, tesserae, mountain chains and coronae.

Aki figyelmesen olvasta az ismeretterjesztő irodalmat, az már többször láthatta a Magellan Vénusz-térképező szonda képeit.

Most azoknak folytatásaként további képeket adunk közre a Vénusz felszínéről, és megismertetjük olvasóinkat az első összefoglaló értékelésekkel. A legfontosabb az a megállapítás, miszerint a Magellan felbontásánál (120 m) sem találták semmi jelét a lemeztektonika működésének, viszont a geológiai aktivitásnak sok más jele rányomja bélyegét a Vénusz arculatára.

Van-e erózió a felszínen?

Földi szemléletünknek – ahol a felszínen lévő anyag nagyobbik része üledékes kőzet – nagyon furcsa, hogy egy égitesten jóformán mindent a vulkanizmus ural. A Vénuszon nincs víz, és a jelek szerint nem is volt. A Magellan-szonda semmiféle olyan felszíni képződményfajtát sem talált, amelyek magyarázatához a bolygó története folyamán más éghajlati viszonyokat kellett volna feltételezni. Ismeretes, hogy a Mars esetében a folyóvölgyek létének megmagyarázásához bizony fel kellett tenni, hogy a bolygó történetében volt egy melegebb, nedvesebb időszak, amikor a vízerózió hatásosan működni tudott.

A Vénuszon meleg és száraz a levegő, a szél a felszínen gyenge, sebessége 1 m/mp körüli, így gyakorlatilag nincs erózió. A felszín újraképzésében egyedül a vulkanizmus játszik szerepet. Ez azonban nagyon nagy mértékű, és nemcsak lokális, hiszen óriási méretű lávaömlések nyomai láthatók. Gyakorlatilag az alföldek mind vulkáni síkságok, és a közepes magasságokon található tesszerák (amelyeket korábban parkettának hívtak) is a vulkáni síkságok tektonikailag átdolgozott változatai. Tektonikailag erősen deformált, a környező síkságnál 1-2 kilométerrel magasabb tőrszint jelöl a tesszera megnevezés, amelyet gerincek, vályúk, vetők, meredek lejtők, rézsűk egymást metsző halmaza jelmez.

A Vénusz az erózió szempontjából kétarcú. A mélyebben fekvő helyeken a lávaömlés mindent betakar, tehát a felszín nagyon fiatal, nem őrződik meg semmiféle régi folyamatnak az emléke, legfeljebb a korábban kialakult törésvonalak kivételnek az új felszínre is. A magasabban fekvő helyeken, a tesszerákon és a hegységekben viszont minden régi esemény emléke megőrződik, mert a felszíni újraképzésnek a mértéke és az erózió is nagyon kicsiny.

Becsapódásos kráterek

Kezdjük a bemutatást a becsapódásos kráterekkel, mert talán ezek okozták az egyik legnagyobb meglepetést a Magellan-képek esetében. Amit ko-



rábban szerencsés véletlennek hittünk, hogy tudniillik többszörös becsapódás nyomát sikerült lencsevégre kapni, az meglepő módon nem is olyan különleges jelenség a Vénuszon. A tizenöt kilométeresnél kisebb átmérőjű kráterek ugyanis gyakor-

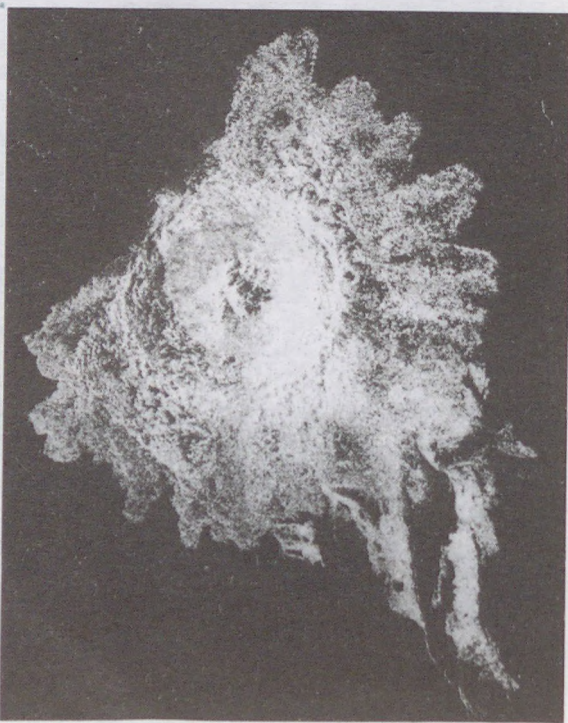
latilag mind ilyen többszörös becsapódás nyomát őrzik (1. ábra). Van azonban egy alsó határ, három

2.



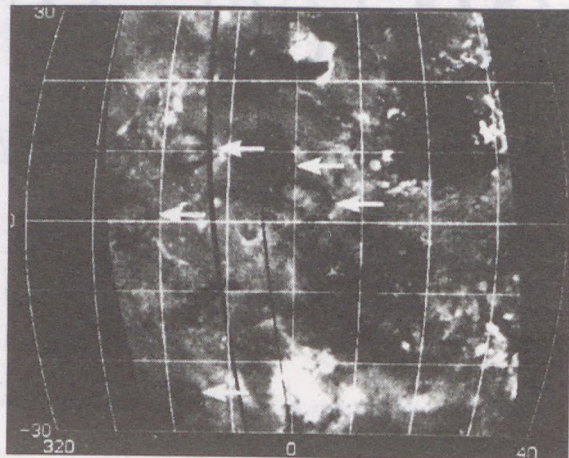
kilométeresnél kisebb átmérőjű becsapódásos krátert nem is találtak. Sok helyen viszont kerek foltban a környezetnél simább a felszín, ezt a radarkép sötétnek mutatja (2. ábra), ami annak lehet a jele, hogy a sűrű légkörön áthaladó test felizzott, és a felszín közelében a becsapódás előtt felrobban. A robbanás által keltett lökéshullám „simította el” a felszín durvaságait. Néhol látszik ugyan valami kis becsapódásnyom, de többnyire csak a radarsötét terület léte utal az eseményre. Az 1908-as Tunguz-meteor hullása lehetett hasonló a Földön, amikor is a környezet erősen károsodott, de magának a becsapódásnak sehol sincs nyoma.

A sűrű légkör hatása a becsapódásra még több más módon is megnyilvánul a Vénusz esetében. Például sok helyütt nagy radarsötét folt van a kráterek körül még az olyan, nagyobb becsapódások esetében is, amikor láthatólag nem a levegőben robbant szét a test. Ennek oka, hogy a becsapódás által kivágott finom por a légkörrel való kölcsönhatás következtében messzebbre kerül, mint a kivágott törmelék. Egyébként a törmelék kidobása is na-

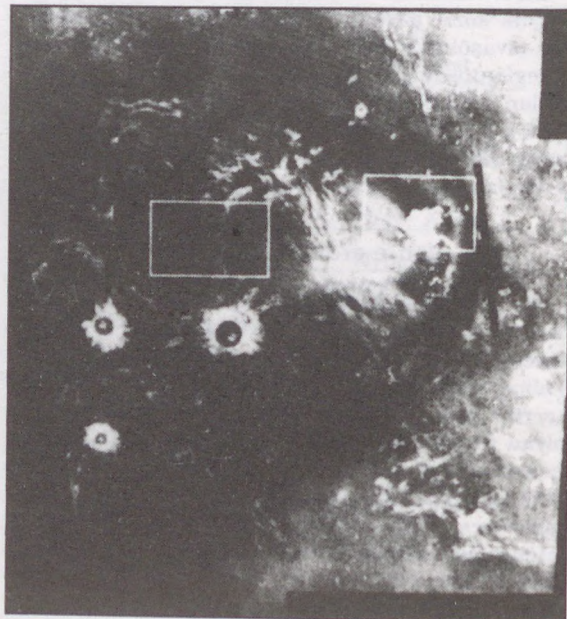


gyobb távolságra történik, mint azt ballisztikus pálya esetén várnánk (1,4 helyett 1,7-2 kráterugárnyira). E jelenségre magyarázat ma még nincs,

ha csak nem olyasmiről van szó, hogy a levegő a hirtelen nagy felmelegedés következtében kitérülve erős, kifelé mutató szélként távolabbra segíti a törmelékét, és ez a mechanizmus a nagy sűrűség miatt hatásosan tud működni.



A nagy kráterek esetében a kidobott anyag elég aszimmetrikusan helyezkedik el még olyankor is, amikor pedig a kráter szép kerek (3. ábra). Ezt azzal magyarázzák, hogy a merőlegeshez közel eső, de ferde szögű becsapódás esetén a levegő a nagy sebességgel rohanó, felforrósodott test mögött erős



turbulens mozgásban van, s ez mint egy fal megakadályozza, hogy a kidobott anyag arrafelé repüljön, mintegy lefékezi a törmelékfüggőnyt.

Harmadik példaként a légköri hatásokra azokat az óriási, radarsötét, parabola alakú alakzatokat említhetjük, amelyek az egyenlítő 30 fokos környezetében helyezkednek el. A parabola 500-1000 km hosszú szárai nyugat felé mutatnak, fókuszukban egy-egy becsapódási kráter ül. Keletkezésükért valószínűleg az uralkodó nyugati szelek felelősek, amelyek a becsapódás által feldobott port magukkal viszik (4., 5. ábra). A becsapódás helyétől távolodva egyre jobban szétterül a por, és a széleken lehullik, ami miatt ott a felszín a környezetnél simább, tehát radarsötét lesz.

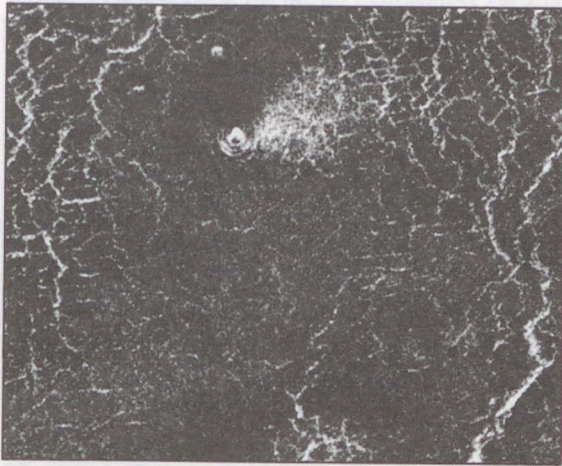
4. >

5. >

3.



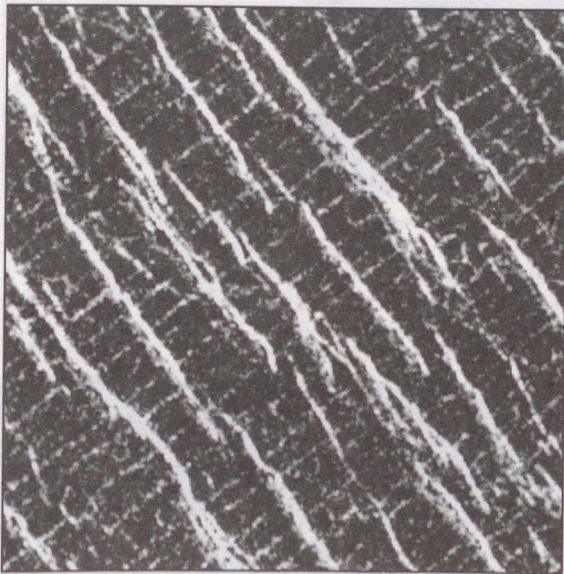
Ugyancsak szelekkel magyarázható a dómokhoz kapcsolódó szél-csíkok létrejötte is (6. ábra). Foltos



mintázatu területek dűne-mezőkkel azonosíthatók, ezeket szintén a szél munkája hozhatta létre.

Síkságok és gerincövek

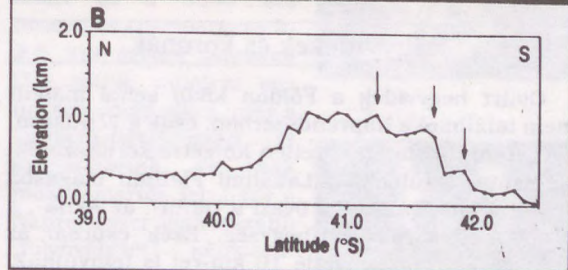
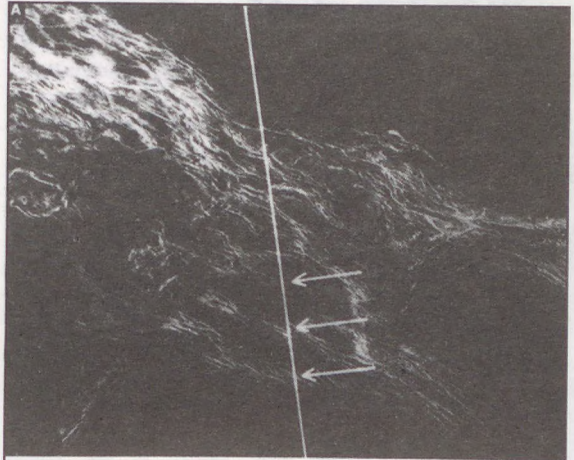
A Vénusz felszínének 65%-át hullámos síkságok foglalják el. Érdekességük, hogy rajtuk sok helyütt nagyon finom, radarfényes vonalokból álló hálózat rajzolata látható, néha 500-600 kilométeres kiterjedésben. Ezek a vonalak bizonyos helyeken csak egyetlen párhuzamos rendszert képviselnek, de más helyeken egymást metsző két vagy több vonalrendszerhez is sorolhatók (7. ábra). A vonalak a felszín síkjával párhuzamosan ható nyomó- vagy húzóerők



hatására jöhettek létre, és a valóságban gerincek, repedések, vályúk, lezökkenések, sima aljzatú árkok oldalfalai lehetnek. Egy-egy vonalrendszer óriási kiterjedése arra utal, hogy nagyobb köpenyáramlási rendszer hozta létre azt a nyomó- (gerinc-képződés) vagy húzóerőt (repedés, árokképződés), amelynek a vonalak a létüket köszönhetik. A vonalak egymástól mért távolsága pedig annak a keményebb felszíni kéregrétegnek a vastagságát engedi meghatározni, amelynek deformációját okozza a nyomás vagy a húzás.

Néha egész vékony, két-háromszáz méter vastag rétegről van szó, ez keletkezhetett egy nagy vulkáni előntés után a felszíni „bőr” megszilárdulásaként. A folyamat a Vénusz körülményei között néhány száz évig tarthatott. Ha egy ilyen réteg elcsúszását, felgyűrődését az alatta lévő réteghez való ragadás, kapcsolódás akadályozza, akkor a fő vonalrendszerre merőleges repedésrendszer jöhet létre.

A gerincövezetek a Vénuszon általában néhány száz méterrel magasabbak a környező síkságnál, és



szintén egymással összetapadó rétegek gyűrődése révén jönnek létre. A skála az egészen egyszerűtől a bonyolultabb, görbült vonalú gerincövezeteken keresztül az egészen bonyolultakig terjed. A Hippolyta Linea (8. ábra) esetében például a gerincek 3-5 km-re helyezkednek el, és kétféle irány az uralkodó. Az egymástól távol, párhuzamosan futó gerincek hirtelen és egyszerre váltanak át egyik irányról a másikra. Ilyen mintázatot a gerincirányra merőleges nyomóerő és nyírás tud létrehozni. A sokszögű, síma területek beágyazott vulkáni síkságok.

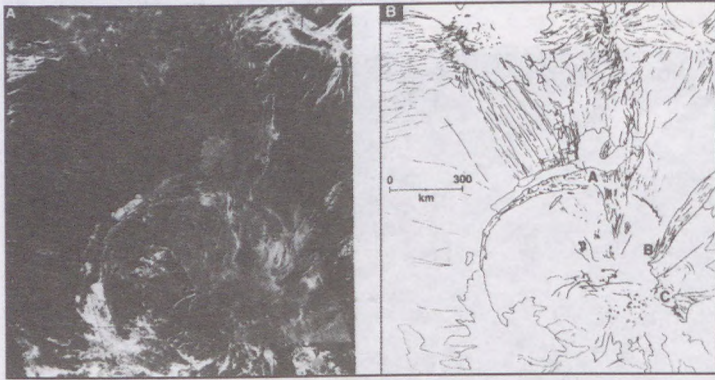
A vénuszi tesszerák (9. ábra) egyedülálló formációk a Naprendszerben, bár az elnevezés használt a Mars esetében is, ott azonban más módon létrejött képződményre vonatkozik. A Venyera-15, -16 tanúsága szerint a tesszerák a Vénusz 30 foknál északabbra fekvő területein a felszín 15%-át foglalják el, néha óriási kiterjedésben. Az Itzppalotl Tessera például a Lakshmi Planum magas fennsíkját északról övező Freya-hegység és az északi vulkáni síkság közé ékelődött be, mintegy átmenetet



képezve. A redőzetet létrehozó nyomóerők irányára merőlegesen tágulások árkok figyelhetők meg (ilyeneket a Földön is találhatunk kompressziós zónákban), sőt helyenként a mélyebben fekvő völgyek alján vulkáni előtét okozta síma síkságok vannak beágyazva. A tesszerák tehát a kéregben fellépő nyomó- és húzóerők, valamint a vulkanizmus együttes hatására keletkeztek a vulkáni síkságok bonyolult deformációja révén. Mégpedig úgy, hogy egy

12. >

10.



köpenyfeláramlás helyéről az enyhe lejtőn a gravitáció segíti lecsúszni a kéregdarabokat, azok egymásnak nyomódnak, s a nyomás a kéreg vastagságát idézi elő.

Hegyvidékek és koronák

Gyűrt hegyvidék a Földön kívül sehol másutt nem található a Naprendszerben, csak a Vénuszon. Ott viszont csupán egyetlen körzetre korlátozódik, az Ishtar-területen a Lakshmi Planum magasba emelt fennsíkját körbe övezi a Danu-, az Akna-, a Freya- és a Maxwell-hegység. Ezek csúcsai az átlagos bolygósugár fölé 10 km-rel is felnyúlnak. Olyan ez a terület, mintha egy, a Lakshmi Planum által képviselt „kaptafára” gyűrte volna a kérget valamilyen nyomóerő. Ez valóban előállhatott, ha a Lakshmi Planum pajzsa egy megvastagodott kéregdarab, és alatta a nagyléptékű köpenyáramlás

11.

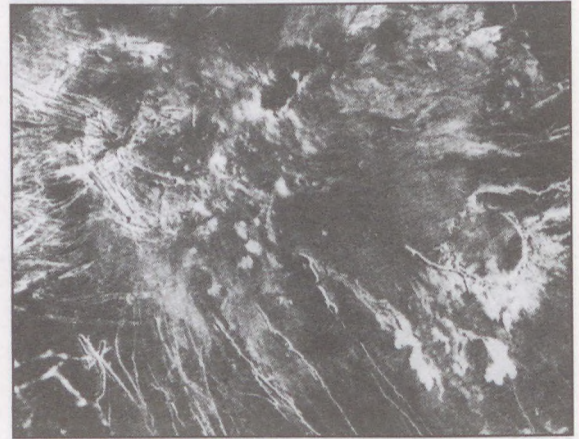


lefelé tart. Azonban más-ként is elképzelhető itt hegyek keletkezése, például úgy, hogy a köpenyáramlás felszálló irányú, és a Lakshmi Planum egy dinamikailag magasan tartott terület. A fennsík síma felszíne azonban csak azt árulja el, hogy vulkáni síkság, a környezetében lévő hegységeknek a 120 méteres felbontáson lát-

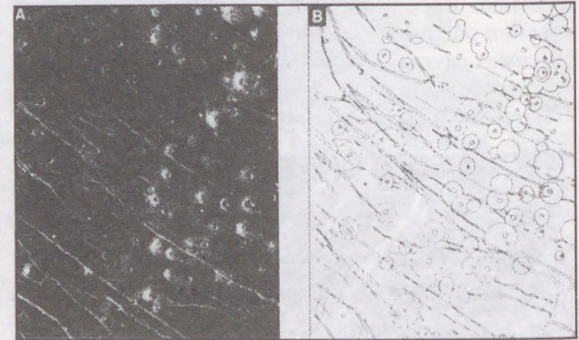
ható jellegéből pedig nem dönthető el, hogy melyik magyarázat a helyes a Lakshmi Planum magas elhelyezkedésére. Közelebb vittek a Magellan-felvételek a koronák nevezett, szintén csak a Vénuszról ismert alakzatok magyarázatához. Ezeket a többszáz kilométer átmérőjű körkörös vagy ellipszis alakú képződményeket a Venyera-15, -16 radarkepein fedezték fel, és morfológiájuk alapján besüllyedt, óriási lávadómokként tartották számon, amelyek a köpenyáramlásnak bizonyos időszakos, lokális fel-

14. >

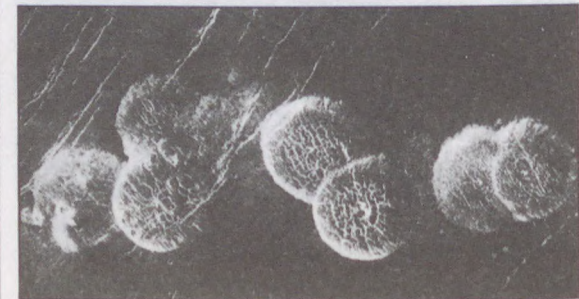
áramlási helyeit jelölik. A Magellan-felvételek igazolták ez utóbbi elképzelést. A 10. ábrán areciboi radarfelvételen látható Quetzalpetlatl Corona a ma-



ga 800 km körüli átmérőjével az egyik legnagyobb ilyen képződmény (10. ábra). Az alatta lévő forró feláramlás lanygulása után a felszín besüllyedt körkörös ráncrendszer, ún. annuluszt hozva létre. Ez az annulusz néhol csak repedésszerű (például északkeleten), míg más helyeken széles sáncároként jelenik meg: például az északnyugati negyednél 70-80 km széles (11. ábra). E korona belseje a Magellan-képek tanúsága szerint tele van a vul-

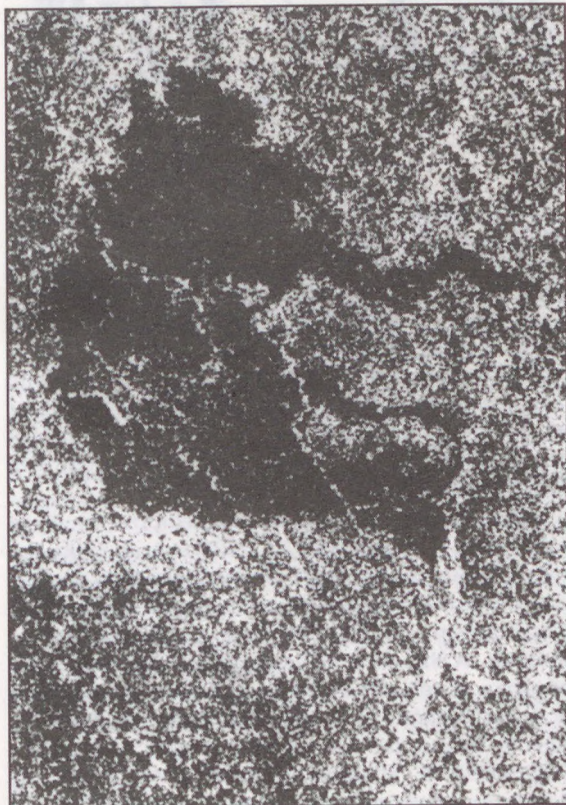


káni tevékenység nyomaival: tetókráteres dómok, a belőlük kiinduló kígyózó lávacsatornák a térszint csökkenése irányába, lefelé szállították a lávát. A sáncárok gerincei között is sok helyen lávafeltöltés síma nyoma látható.



Egy átlagos korona a következő fejlődési stádiumokon megy át. A nagy felbontásúkor a felszíni rétegekben tágulás és radiális repedésrendszer jön létre. Majd a felemelt tömegek súlya okozta nyomás hatására koncentrikus külső vályú és körgerinc alakul ki. Ezután nagyarányú vulkanizmus játszódik le, és ez bizonyos helyeken eltakarhatja a

korábban kialakult repedéshálózatot. A magmakamra kiürülésekor a felszín besüllyed. A Quetzalpetlatl Coronától ezerkétszáz kilométernyire északnyugatra található a 12. ábrán bemutatott korona-



szerű alakzat, amely a koronaképződés középfázisának megfelelő fejlődési stádiumot mutat. A radiális és koncentrikus repedésrendszer jól fejlett, de az annuluszképződés és az aktív vulkáni fázis nyoma hiányzik.

Vulkáni dómok és lávafolyások

Néhány száz méter magas és néhány tíz kilométer átmérőjű vulkáni dómok mindenütt nagy számban találhatóak (13. ábra). Jellemző példát mutat erre a fajta képződményre a 14. ábra, amely az Alpha Tessera keleti oldalán található „láva-palacsintákat” mutatja.

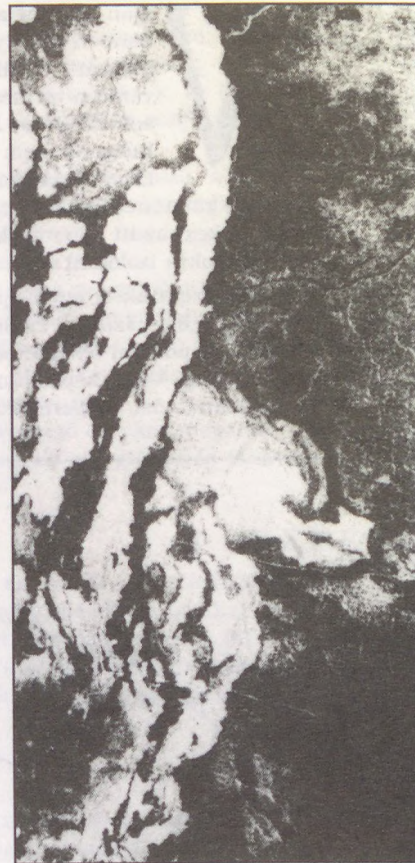
Lávakiömlések egyébként nem csak koronákból és dómokból indulhatnak ki. A 15. ábra egy hosszú repedés több pontjából kiinduló lávafolyást mutat, ezek a helyi mélyedés felé elindulva ott látatavá álltak össze. A 16. ábrán a 800 km széles Mylitta Fluctusnak nevezett lávafolyás finom részleteit látjuk. A nagymennyiségű láva kiömlése egy 325 km átmérőjű pajzsvulkánból történt. Az egyes folyások másodpercenként százezer köbméternyi lávát önthettek szét! Ez az óriási mennyiség földi viszonylatban csak az észak-amerikai Columbia-folyó környékén, illetve az indiai Dekkan-fennsíkon a mintegy 500 000 négyzetkilométernyi és 2 km vastag bazalt réteget létrehozó lávaforrásokéhoz hasonlítható. Nem tudjuk, hogy a Földön miért történtek ilyen óriási lávaömlések, a Vénusz példája talán közelebb visz a megértéshez.

A vulkáni kiömlések hegyeket is tornyoztak fel. Ezek a Vénusz felszínén egy az egyenlítő közelében hajló öv mentén sorakoznak, de egyenként kör vagy majdnem kör alakúak, mint például az Aphroditeae, Asteria, Beta, Phoebe, Eistla Regiók. Ezen utóbbin két pajzsvulkán emelkedik, a Gula (17. ábra) és a Sif-hegy, amelyek körül a tömegfelhalmozódás, illetve a láva mozgásával járó repedésrendszer és a lávafolyások is többszáz kilométerre követhetők. Az ilyen vulkáni hegyeket egy vagy több köpenyfeláramlás dinamikai nyomása tartja fenn – ellentétben a tesszerákkal, ahol kéregvastagodással van dolgunk.

A meglepetések közül az egyik legérdekesebb talán az a 6800 km hosszú és egyenesen 2-2,5 km széles csatorna (18. ábra), amelyet egy hosszú völgy alján, már a Venyera-felvételeken is azonosítottak, de csak most ismerték fel, hogy a Naprendszer leghosszabb „folyóvölgyét” képviseli. Az eddigi csúcstartó a Nilus volt a maga 6670 km hosszúságával. Viz hiányában nehéz elképzelni, hogy mi lehetett az az anyag, ami ilyen hosszú távon egyenesen folyt, és kivájta a medret. Ha elengedjük képzetünket, akkor az Io kén vulkanizmusára, valamint a Vénusz magas felszíni hőmérsékletére gondolva a kén juthat eszünkbe. Ehhez azonban azt is meg kellene magyarázni, hogy miként halmozódhatott fel olyan nagy mennyiség belőle, amely egy ilyen óriási folyóvölgy létrehozásához szükséges bő forrást táplálni tudná.

A Magellan-szonda egyelőre még folytatja a Vénusz felszínének fényképezését, az újabb eredményekről később számolunk be.

A fotók a NASA felvételei.



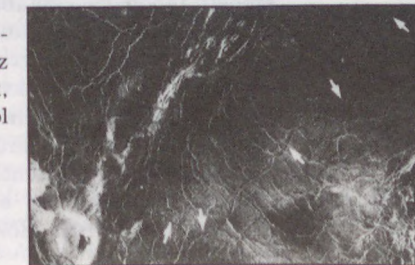
15.

16.



17.

18.



Vajon mi fogja kiállni az idő próbáját, amiben ma oly bizonyosnak érezzük magunkat? Vajon mennyire tévesek az univerzum természetéről alkotott elképzeléseink? *Brian Fies*, a kaliforniai egyetem kutatója nem volt rest és fellapozta az *Encyclopaedia Britannica* száz évvel ezelőtti kötetének csillagászati fejezetét, amelyben igen érdekes, az itt felsorolt kérdéseket kiváltó megállapításokra bukkant...

Képzelnünk el egy Naprendszer nyolc bolygóval, amint egy szilárd csillag körül keringenek, s e csillag pólusai bolygó méretű tüzes cseppeket kőködnék! Vagy képzelnünk el egy Holdat, aminek felszínét ősi tengerek kiszáradt medrei tarkítják.

AZ ŰR

1893. Egy éve, hogy *Grover Cleveland* megnyerte az USA elnöki tisztének második ciklusát. *Csajkovszkij*, éppen most készült el a Diótörővel. *Edison* csak nemrég szabadalmaztatta „kinetoszkópikus kameráját”. A New York-i Szabadság-szobor még csak hétéves. Németországban a 14 éves *Albert Einstein* mágnesekkel játszik. *Sir Joseph John Thomson* Angliában még csak öt éve, hogy felfedezte az elektront. *Clyde Tombaugh* csak 13 év múlva születik majd meg, nem is beszélve arról, hogy még 37 év elteltével fogja felfedezni a Plutót.

Száz évvel ezelőtt sok kutató fordította távcsövével a Nap és a csillagok felé. Az 1800-as évek fizikusai, mint pl. *Gustav Kirchhoff*, *Robert Bunsen* és *Anders Angström* már számos elemet azonosítottak a Nap színképében, ők vetették meg a színképelemzés alapjait. A Nap és a csillagok összetételének feltárásában ez idő tájt egyre nagyobb szerepet játszik a spektroszkóp. Nem véletlen, hogy az *Encyclopaedia Britannica* ezen kötete is igen részletesen foglalkozik a spektroszkópiával, méghozzá egy egyetemi jegyzet alaposságával. Ez annál is inkább figyelemre méltó, mivel az elektronról való elképzelések hiányosságai miatt a kutatók még nem tudták teljesen megérteni az általuk tanulmányozott abszorpciós és emissziós vonalak mi-
benlétét.

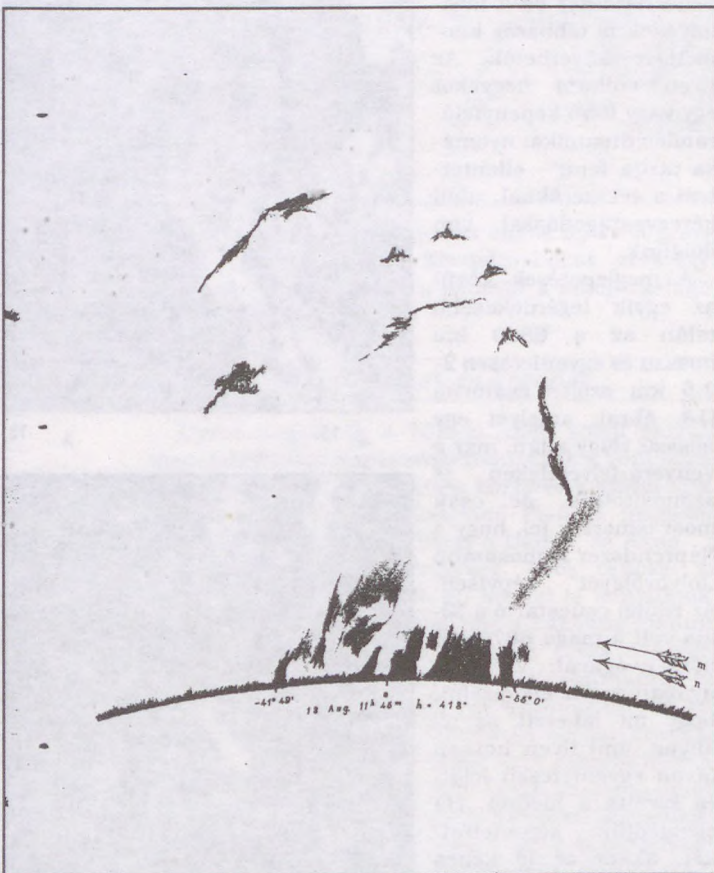
Richard A. Proctor „Astronomy” és *J. Norman Lockyer* „Nap” című művéből a napfoltok, a kitörések, a kromoszféra és a korona színképének tárgyalása nyomán nagyjából a következő Nap-kép tárul a mai olvasó elé:

Úgy látszik, hogy a napfény egy intenzív fehér fényben izzó ragyogó gömbből érkezik hozzánk, vagyis a fénye teljesen megtörhető. Ennélfogva akár folyékony, akár szilárd, akár gőznemű a Nap, olyan nagysűrűségű, hogy gőzeinek állapotát tekintve nem valószínű, hogy bármilyen általunk ismert gáz lenne benne.

Később *Sir William Herschel* fáradhatatlan megfigyeléseiről olvashatunk és drámaian pontatlan következtetéseihez jutunk:

Világosan látszik, hogy a Nap testén vagy átlátszatlan felszínén sötét foltok vannak, melyeken át – amikor a fénylő atmoszféra felszakadozik – beláthatunk a Nap testébe. Ez az atmoszféra – szerinte – nem lehet kevesebb, mint 1843 és nem több, mint 2765 mérföld vastag.

Herschel megítélése szerint a Nap bolygószerű test, „hasonló a Naprendszer más gömbjeihez, figyelemmel azok szilárdságára és atmoszféráikra, valamint arra, hogy felszínükön hegyek és völgyek vannak, forognak a tengelyük körül és a nehéz



Fényi Gyula
Nap-protuberancia
rajzaiból

Képzelnünk el, hogy egymásnak ütköző óriásmeteorok fénylő felhőt alkotnak, és ezt a bolygók egyikéről, a Földről, mint ragyogó, szabad szemmel is látható csillagot figyelhetjük meg. Ez a fantasztikusan idegen univerzum a miénk! Száz évvel ezelőtt is itt laktunk, pontosan ilyen volt, s ezt tárgyalja részletesen az *Encyclopaedia Britannica* kilencedik kiadása, annak is a csillagászati fejezete. 87 sűrűn szedett lapon és képtáblán keresztül összegezi a XIX. század csillagászati ismereteinek teljességét, megkísérelve az univerzum mechanikájának értelmezését a magfizika, a kvantummechanika, vagy az ősrobbanás és a relativitáselmélet előnyeinek ismerete és alkalmazása nélkül. Sárgult lapjai egy olyan korszakra tárnak ablakot, amelyben szinte kitapintható az előrelátás és a felfokozott várakozás a századfordulón túli időkben remélt tudományos áttörésre.

1893-BAN

testek a felszínükre zuhannak." A napfoltokat úgy tekintették, hogy ott a viszonylag hideg anyag (az alsó régióból) összenyomódik és összekeveredik a magasabb régiók forróbb anyagával. A kitörések elemzésénél szintén utalnak erre a szemléletre.

A korabeli csillagászati felfogás szerint a Nap a pólusoknál összesűrűsödik, és anyag lövell ki onnan, amely ballisztikus „ívek” mentén az instabil egyenlítői gyűrű felé száguld, mielőtt visszazuhanna a Nap testébe. A pólusok körül nem láttak sok napfoltot, mivel a kilövellő „cseppek” mozgásának sebessége nem elegendő ahhoz, hogy rövid repülésük során megfelelő erősségű „loccsanást” okozzanak a felszínen. De az egyenlítői vidéken sem látunk sok napfoltot – mondják – mert ott a naplétkör vastagabb és a zuhanó anyag kiég, mielőtt elérné a felszínt:

A közepes szélességeken – vélték – a légkör vastagsága éppen megfelelő ahhoz, hogy a sűrített

A bolygók távolsága a Naptól és körülforgásuk ideje.

A bolygók	Távolság a Naptól		A körforgás ideje
	A Föld I.	millió mért-föld	
A Nap	—	—	—
Merkur	0,387	15	88 nap
Vénusz	0,723	26	225 <
A Föld és a Hold	1	37	365 <
Mars (2 mellékholddal)	1,324	56	1 év 322 <
Jupiter (4 mellékholddal)	5,203	192	11 < 315 <
Saturnus (8 mellékholddal)	9,539	355	29 < 167 <
Uranus (4 mellékholddal)	19,183	710	84 < 87 >
Neptun (1 mellékholddal)	30,055	1110	164 < 281 <

A nagyságok és tömegek összehasonlítása.

	Átmérője	Térfogata	Tömege
A Nap	108,5	1.280.000	324,400
Jupiter	11,1	1,279	309
Saturnus	9,3	719	92
Uranus	4,2	69	18
Neptun	3,8	55	16
A Föld	1,0	1	1
Venus	0,99	0,97	0,79
Mars	0,53	0,16	0,11
Merkur	0,37	0,05	0,07
A Hold	0,27	0,02	0,01

anyag kellően „loccsanjon” a fotoszférában. Mind-ezen elképzelések alapján a korabeli szerzők joggal, de nagy bizonyossággal állítják, hogy: „Ezen a módon a foltoknak a pólusoknál és az egyenlítőnél való hiányát, mint a napfizika egyik legjobban ismert tényét kell értelmeznünk.”

A szinkép és a csillag-színek elemzésén át a csillagászok száz évvel előttünk azt állították, hogy bizonyos csillagok forróbbak, mint mások. De hogy ez miért van így, azt már nem tudták megmagyarázni.

„Amint a sűrűsödés energiája növekszik, a hőmérséklet megnövekszik és a szinképe harmadosztályú csillagból másodosztályúéba, majd egy elsőosztályúéba megy át” – mondja Proctor.

„Az újabb lehűléskor a csillag az egymást követő állapotokat veszi fel, de fordított sorrendben”. Ennek megfelelően egy Betelgeuze Nap-típusú csillagga, egy Vega vörös-sárga, majd két csillagga változik és fordítva, illetve újra és újra.

Proctor könyvében a következő érdekes megállapításokat olvashatjuk az egyes bolygókról és más égi objektumokról:

A MERKÜR

„M. Harding 1801-ben egy sötét sávot fedezett fel a déli féltekén. A megfigyelések – azokkal a foltokkal együtt, melyeket Schröter fedezett fel – azonos rotációs időt adtak ($24^h 05^m 30^s$) ...felszínén pedig hegyek mutatkoznak, melyek nagyon hosszú árnyékokat vetnek.”

A VÉNUSZ

„Az északi szarv mindig megőrzi hegyes formáját, de a déli alkalmasint lekerekítettnek, illetve tompának látszik, mely körülmény arra utal, hogy egy hegy árnyéka fedi ezt a részt.” A szarvon túl felfedeztek egy fénylő pontot, melyről úgy vélték, hogy egy másik hegységnek a csúcsa. Schröter mindezek



Fig. 127. Venus am 24. Mai 1871 (nach H. C. Vogel).



Fig. 128. Venus am 1. September 1871 (nach H. C. Vogel).

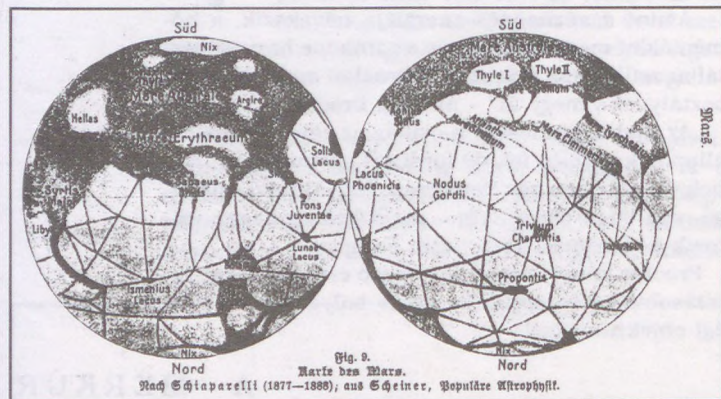
alapján a Vénusz tengelyforgását $23^h 21^m 19^s$ -ra becsülte és megállapította, hogy a bolygó tengelye 75 fokkal hajlik az ekliptika síkjához.

A HOLD

Bizonyos figyelemre méltó és kiterjedésű alakzatok sohse fénylenek úgy, mint a többi részek, hanem állandó sötétségben maradnak. Ezeket sokan kiszáradt, öreg tengermedreknek vélik – korábban tengereknek gondolták –, de később elvették. Egy elszigetelt – különálló – hegységet is gyakran megfigyeltek, amelynek centrumában hatalmas csúcsok vagy üregek emelkednek és az egész terület magas gyűrűshegyek övezik. Herschel ezeket aktív vulkánoknak vélte, de „ma már tudjuk”, hogy ezek a fények a Földről vetülnek a Holdra és ezen részeknek a legnagyobb a fényvisszaverő képessége.

A MARS

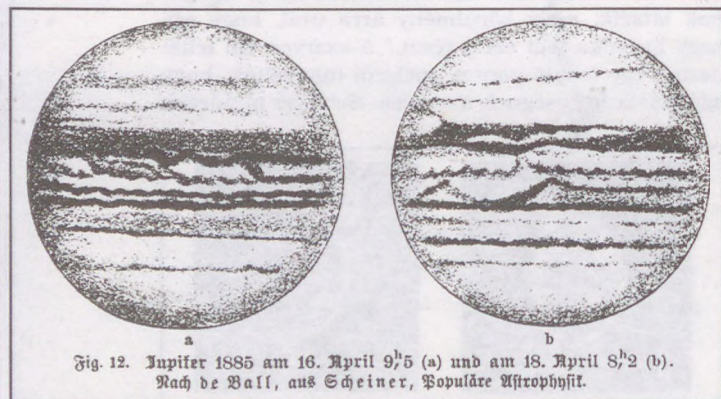
pólusai körül Herschel fényes foltokat, felfényléseket észlelt és úgy vélte, hogy ezek a pólusok



környékén felgyülemlett jéghegyekről tükröződnek vissza. Mr. Huggins spektroszkópiai vizsgálatai azt mutatják, hogy a Mars légkörében vízgőz van jelen.

A JUPITER

„Különleges osztályba sorolható hatalmas mérete, valamint különösen magas hőmérséklete alapján” – írja a hivatkozott Encyclopaedia Britannica – nyugodtan hasonlíthatjuk egy, a Földnél sokkal



nagyobb égitesthez, a Naphoz is... Zónái nagyszé-
rűen összemérhetők a Nap ún. foltzónáival, melyek
viszont elhelyezkedésüket illetően a Föld égőveihez
hasonlítanak. A Jupiter foltjai nem állandók és
ebből a szempontból is hasonlítanak a Nap foltjai-
hoz. 1665-ben Cassini megfigyelt egy foltot a Jupiter
központi sávjában... ez az ősi, vagy kezdeti folt,
melyet a legnagyobbnak és legidőtállóbbnak nevez-
tek mind közül, melyeket valaha is szemügyre
vettek, – jóllehet elhamarkodott ítélet volt úgy vélni,
hogy egy és ugyanazt a foltot látják... ahelyett, hogy
egy permanens alakzatnak tekintenék a bolygón,
melyet időről időre eltakarnak a felhők. Valójában
egy nagy napfoltra hasonlít, egy nyitott alakzatra,
amely vagy ciklonszerű zavar a mélylégkörben, vagy
éppen a mélylégkör által létrehozott zavarok ered-
ménye.

A SZATURNUSZ

„A gyűrű csak a napfény visszaverődése miatt
látható, és nyilvánvalóan csak akkor, amikor a Nap

és a Föld egyazon oldalán vannak. De amikor a
szembülsőn, akkor láthatatlan... Általánosan elfo-
gadott vélemény a Szaturnusz gyűrűjét illetően,
hogy azt nagyszámú apró holdacska alkotja, való-
színűleg vízgőzzel keverve, különállóan haladnak
a bolygó körül.

A MÉLYÉG-OBJEKTUMOK

A távoli ködök hol fel-, hol eltűnnek, hol kitágul-
nak, hol összehúzódnak, minek alapján a korabe-
liek ismereteinek hiányosságaira, nem pedig az
objektumok fizikai változásaira következtethetünk.

A csillagászok nagyon különböző leírásokat ad-
tak az egyes ködökről, így pl. az M42-ről, az
Orion-ködről is. Proctor írja, hogy ugyanazt a ködöt
ugyanazon éjszakán különböző távcsövekkel szem-
lélve különböző módon írják le a csillagászok.
Olyannyira, hogy a differenciák alapján már nem
is tekinthetők egyazon objektum leírásainak.

Az Andromeda-köd esetében is látszólag hasonló
a morfológia: „Le Gentil megjegyzi, hogy bár sok-
sok éve látja, de 1757-ben oválissá vált. Arra is
utal, hogy a fénye állandó. A ködök anyaga gyorsan
sűrűsödik ez a megállapítás még ma is helyes.”

A NÓVÁKRÓL ÉS SZUPERNOVÁKRÓL

fantasztikus megállapításokat találunk Lockyer írá-
saiban. Az 1876-os nóváról, amely a Cygnusban
tűnt fel (Q Cygni) és 3 fényrendre növekedett egy-
es láthatósága alatt, úgy véli, hogy megszámlálha-
talan mennyiségű meteorok csoportja ütközik más
meteorcsoportokkal és ezen ütközések fénylenek fel,
mintha csillag lenne ott!

AZ UNIVERZUM EREDETÉRŐL

egyszerűen nem beszéltek a múlt században. A
galaxisokat egyáltalán nem ismerték. Legfeljebb
bátortalan kérdéseket tettek fel: mi történne, ha
vissza tudnánk nyúlni a dolgok kezdetéig?

A száz év előtti csillagászat állapotára való
visszatekintés egyfelől lehangoló, másfelől inspirá-
ló. Jólesik látni, hogy milyen nagy dolgokat tettek
elődeink ilyen kis adatmennyiség birtokában. Azt
is világosan látjuk a múlt század ismereteinek
fényében, hogy micsoda hatalmas fejlődésen ment
át ilyen rövid idő alatt napjainkig a csillagászat,
mind az elmélet területén, mind eszközökben.

Ugyanakkor lehangoló az, hogy milyen kevés
bizonyítékuk volt az 1893-beli csillagászoknak az
állításaiukat illetően. Még hozzávetőlegesen sem volt
annyi, mint nekünk. A cérnaszál, mely a múlt
század csillagászatához köt bennünket, a tudomá-
ny haladásába vetett hit. Elődeink nem voltak
„szegény” tudósok, hanem egyszerűen szegényesek
voltak az adataik. És a mieink?...

**Brian Fies írását Schalk Gyula tolmácsolta.
Megjelent a Sky and Telescope 1992 novemberi
számában.**



KÉT MAGYAR CSILLAGÁSZ AMERIKA-JÁRÁSA 1893-BAN

HORVÁTH JÓZSEF

Csillagásztörténeti irodalmunk szót ejt Gothard Jenő és Harkányi Béla közös észak-amerikai tanulmányútról anélkül, hogy említést tenne a nagy utazás részleteiről. Márpedig a hazai szakirodalom megállapítása szerint az amerikai tanulmányúton tapasztaltak hatása, különösen Harkányi Béla későbbi munkássága révén, több évtizedre befolyásolta a honi csillagászati kutatások irányát, ami az ógyaljai munkálatok súlypontjának a fotometriára való áthelyezésében nyilvánult meg a későbbiekben. A tengerentúli utazás százéves fordulójára emlékezve, talán nem lesz érdektelen a következőkben néhány, mindezidáig ismeretlen momentumot felvillantani.

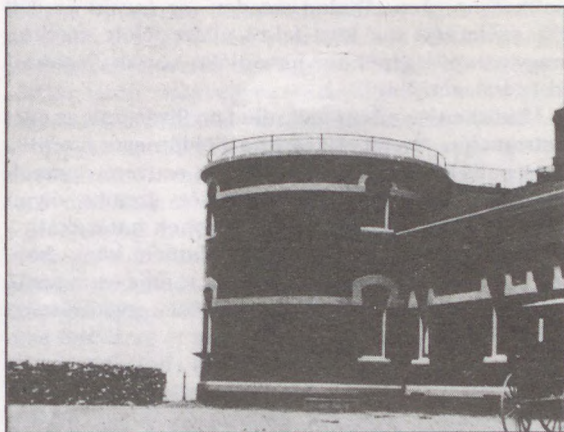


*Smithsonian Institution és Langley
obszervatóriuma*

A herényi obszervatórium megalapítója, a magyarországi asztrofizika nemzetközileg is elismert kiválósága, Gothard Jenő útitársaival, István öccsével és az akkor 24 esztendősen kitűnő tehetségű Harkányi Bélával 1893. június 16-án, New York kikötőjében lépett az újvilág földjére. A Gothard-fivérek és Harkányi Egyesült Államok-beli, de Kanadát is érintő körútjának igen becses emléke az a 480 fényképet számláló album, amelyet Gothard Jenő a helyszínen készített felvételeiből állított össze. A vállalkozókedvű hármas jókora utat járt be, hogy mekkorát, annak illusztrálására álljanak itt az utazás során érintett főbb városok: New York, Washington, Philadelphia, Denver, Salt Lake City, San Francisco, Los Angeles, Chicago, Montreal. A közel félezer fotográfia apró elemeiben eleveníti fel a két és fél hónapos amerikai tartózkodás megannyi élményét és benyomását.

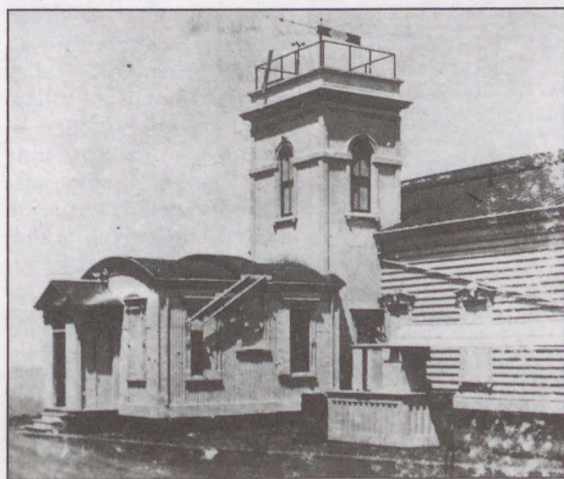
Nincs mód e helyt elmélyedni a képanyag részletekbe menő taglalásába, annyit azonban érdemes megjegyezni, hogy a képek nem csekély hányadán Gothard Jenő a számára fontos úticélként szerepelt chicagói világkiállítás láttnivalóit örököltette meg.

És most essék szó a gyűjtemény asztronómiai vonatkozásairól. A fotóalbumot végiglapozva szembeötlő, hogy a képek mindössze két csillagászati intézmény meglátogatásáról vallanak, közülük az egyik természetesen a Lick Obszervatórium, a másik pedig a Smithson Intézet 1890-ben, Samuel Langley által alapított washingtoni obszervatóriuma volt. Ezzel kapcsolatban meg kell jegyezni, hogy a kollekcio hiánytalanul maradt fenn, tudniillik az útvonal menete szerint rendezett képek folyamatos sorszámozása sehol sem szakad meg. Felvilágosítást ad-



12" Refraktor kupolája

hatnának más források, pl. úti feljegyzések, amik pedig készültek, mert ezekre éppen maga Gothard Jenő utalt egy ismeretlen címzetthez Amerikából írott levelében, de a kézirat elkallódott vagy megsem-



*Meridián szoba, photoheliograph, meteoro-
logiai obszervatórium*

misült. Ilymódon a talány megfejtése ma még megoldhatatlan. Ennyit bevezető gyanánt e százestendősen, napjainkra már kissé megfakult fotókból jelen alkalommal, az utazásra való visszaemlékezés jegyében, a lap olvasóinak ízelítőül átnyújtott változás mellé.

Az „űrkorcszak” elhamarkodottan köszöntött az emberiségre. Hogy ezt a meglepően hangzó kijelentést indokoljam: a világűr-tevékenység olyan mozgásforma útján valósult meg, amely minden korábbival szemben csillagászati törvényszerűségek szerint megy végbe. Az ember mesterséges holdakat és bolygókat helyezett a világűrrendjébe. Ezek úgy keringenek a Föld vagy a Nap körül, mint „természetes Holdunk” a Föld, és bolygónk naprendszerbeli társaival együtt a Nap körül. Ez a kepleri törvényeknek engedelmességgel *orbitális* mozgás a szó igazi értelmében *globális* jellegű, nem szorítható valamiféle, az égre vetített felséghatárok közé. Egy, az egyenlítővel 60 fokos szöveget bezáró pályára állított mesterséges hold szükségszerűen elhalad minden, az északi és déli 60. szélességi fok közt fekvő állam fölött anélkül, hogy a repülőgépekhez hasonlóan annak „légtérét” el tudná kerülni.

Miközben azonban technikai civilizációjuk az eget ostromolja, az emberiség itt a Földön sem morális, sem politikai egységet nem alkot; szuverén parcellákra – államokra – tagolva néz szembe olyan kihívásokkal, amelyek nem ismernek határokat.

Az államok közti kapcsolatok rendje – nevezük nemzetközi jogközösségnek – ma is az állami szuverenitás elismerésén alapul. Vonatkozik ez a vertikális térség meghódításának első lépésére, a hagyományos repülésre, a légi közlekedésre is. A nemzetközi légi jog az államok légi szuverenitására épül. Az 1919. évi párizsi, majd az 1945. évi chicagói szerződés ezt az elvet egyezően rögzítette: „A szerződő államok elismerik, hogy minden államot a területe feletti légtérben teljes és kizárólagos szuverenitás illeti meg.” Az államok szárazföldi és vízi területük mellett feltétlenül örökölnek „légtérük” sérthet-

lensége fölött, s az idegen államok légi szuverenitásának megsértése légi járműekkel technikailag valóban elkerülhető. Nem így a mesterséges holdakkal! Ha az államok felségjoga felfelé a végtelenig – mint korábban a római jogi paradigmával mondtuk: *usque ad coelum*, az égig – terjed, úgy már a Szputnyik-1 felbocsátása megsértette volna a pályája alatt fekvő államok szuverenitását.

Nem véletlen, hogy a hagyományos kategóriákban gondolkodó jogtudomány ezt a kérdést vetette fel elsősorban. Meddig terjed a szuverén légtér, hol kezdődik a „szabad világűr”? (Öntudattal vegyes öngúnyjal azt szoktuk mondani, hogy bennünket jogászokat, akár a természetet, a horror vacui jellemez, mert nem tűrjük a jogmentes vákuumokat – mindent szabályozni kívánunk.)

Ami a hagyományos mozgásformákat illeti, ezek a szabályozások annak a térségnek a „joghelyzete”

szerint alakultak, amelyben a mozgás végbemegy. A szárazföldi közlekedés joga az utak és vasutak, a tengerjog a tenger, a légi jog a légtér jogi helyzetéhez igazodott, tételeit ebből vezette le. Ezen a hagyományos csapáson haladva kézenfekvőnek tűnt, hogy a világűrjog olyan joganyag lesz, amely a *világűrben* folyó tevékenységet szabályozza. Ez a térbeli gondolkodás tükröződött az ENSZ a világűr szabad-

MIT SZABÁLYOZ

ságát deklaráló határozatában: „a világűr és az égitesteket valamennyi állam a nemzetközi joggal összhangban szabadon kutathatja és használhatja, s ezek állami foglalat tárgyai nem lehetnek” (1721/XVI. 1961. XII. 20.)

Mi már most a világűr? Lehet ezt a térséget úgy elhatárolni a légtérrel mint szárazföldet a tengertől, parti tengert a nyílt tengertől? Ha elhatároljuk, vannak-e a delimitációnak természettudományos ismérvei? A világűr definícióját célzó kísérletek azt mutatják, hogy nincsenek.

Az *aerodinamikai elmélet* szerint a légtér addig terjed, ameddig a levegő elégséges felhajtóerőt biztosít a konvencionális légi járművek haladása számára. Eszerint a világűr akár 30 km magasságban kezdődne, de akár lényegesen fentebb, ha sokszoros hangsebességű légijárműveket is számításba veszünk. Az elmélet egyik változatát A. G. Haley, a világűrjog nagy amerikai úttörője Kármán Tódorról nevezte el (Kármán jurisdictional line), és 83 km-ben jelölte meg azt a magasságot, amelyben az aerodinamikai erő szerepét a mozgásban a „kepleri erő” veszi át – itt kezdődne a világűr. Az *atmoszférelmélet* szerint a szabad világűr a Föld légkörének felső határánál kezdődik. Ilyen határ azonban nincs. Vannak, akik az exoszféra, azaz a légkör külső rétegének határát 600 km-re teszik, de olyanok is, akik szerint még 60 000 km-re földünk fölött az atmoszférához tartozó elemi részecskék mutatnak ki. Mit tudna kezdeni a világűrjog egy ilyen „elhatárolással”?

A *hatékony ellenőrzés elmélete* szerint a légi szuverenitás addig terjed, ameddig az államok tényleges uralmat képesek gyakorolni. Más szóval ez a légelhárító eszközök hatósugarát jelentené. Annak az elméletnek a felújítását, amely szerint a területi hatalom ott végződik, ameddig a fegyverek ereje eléri („*dominium terrae finitur, ubi finitur armorum vis*”). A tengerjogban ez az ún. ágyúlövés szabályát eredményezte a hárommérföldes parti tenger formájában. Erről az elméletről sem nehéz az alkalmatlansági bizonyítványt kiállítanunk. Elég, ha az államok rendkívül eltérő technikai felkészültségére utalunk, nem is szólva arról, hogy ma már az elhárítás eszközei sem konvencionálisak, így „uralmat gyakorolni” orbitális eszközökkel (ASAT = műholdelhárító fegyverek) is lehet. A *legalacsonyabb perigeum*

TREATY
ON PRINCIPLES GOVERNING THE ACTIVITIES OF STATES
IN THE EXPLORATION AND USE OF OUTER SPACE,
INCLUDING THE MOON AND OTHER CELESTIAL BODIES

The States Parties to this Treaty,
Inspired by the great prospects opening up before mankind as a result of man's entry into outer space,
Recognizing the common interest of all mankind in the progress of the exploration and use of outer space for peaceful purposes,
Believing that the exploration and use of outer space should be carried on for the benefit of all peoples irrespective of the degree of their economic or scientific development,
Desiring to contribute to broad international co-operation in the scientific as well as the legal aspects of the exploration and use of outer space for peaceful purposes,
Believing that such co-operation will contribute to the development of mutual understanding and to the strengthening of friendly relations between States and peoples,
Recalling resolution 1962 (XVIII), entitled "Declaration of Legal Principles Governing the Activities of States in the Exploration and Use of Outer Space", which was adopted unanimously by the United Nations General Assembly on 13 December 1963,
Recalling resolution 1884 (XVIII), calling upon States to refrain from placing in orbit around the earth any objects carrying nuclear weapons or any other kinds of weapons of mass destruction or from installing such weapons on celestial bodies, which was adopted unanimously by the United Nations General Assembly on 17 October 1963,
Taking account of United Nations General Assembly resolution 110 (II) of 3 November 1947, which condemned propaganda designed or likely to provoke or encourage any threat to the peace, breach of the peace or act of aggression, and considering that the aforementioned resolution is applicable to outer space,
Convinced that a Treaty on Principles Governing the Activities of States in the Exploration and Use of Outer Space, including the Moon and Other Celestial Bodies, will further the Purposes and Principles of the Charter of the United Nations,
Have agreed on the following:—

ARTICLE I
The exploration and use of outer space, including the moon and other celestial bodies, shall be carried out for the benefit and in the interests of all countries, irrespective of their degree of economic or scientific development, and shall be the province of all mankind.
Outer space, including the moon and other celestial bodies, shall be free for exploration and use by all States without discrimination of any kind.

Részlet az
ENSZ
világűrjogi
bizottságának
alapidokumentumából



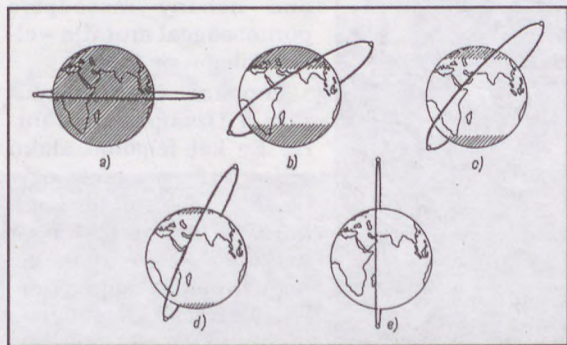
elmélete szerint a világűr ott kezdődik, ahol orbitális mozgás technikailag még lehetséges. Ez a hosszan elnyúló mesterséges holdpálya mellett lehetséges földközeli pont 100–110 km-re tehető. Ha az elhatárolás valaha technikai ismérvekhez fűződve megvalósulna, úgy véleményem szerint mint ilyen, ez a tényező jöhetne számításba. Végül lehetséges volna egyszerűen hatalmi szóval, pontosabban nemzetköz-

A VILÁGŰRJOG?

GÁL GYULA

zi elhatározással a természettudományos szemponctoktól független *határt vonni* a légítér és világűr között.

A tételes világűrjog három évtizede mutatja, hogy a világűrtevékenység jogi szabályozása lehetséges a térbeli elhatárolás nélkül. Ezt a megoldást az ún. *funkcionalista elmélet* hívei – akikhez magam is tartozom – koncepciójuk gyakorlati elismerésének és megvalósításának tekintik. Szerintünk a világűrjogot nem a *világűrben*, éspedig egy önkényesen megvont határon felül történő mozgásra kell alkalmazni, hanem a *világűrtevékenységre*. Utóbbit pedig a légijog uralma alatt álló légi közlekedéstől az különbözteti meg, hogy ez orbitális, vagy orbitális célú mozgás. A világűrjog különleges szabályai a nemzetközi jogon belül (*jus speciale*) a felbocsátás pillanatától a földetérésig vonatkoznak erre a tevékenységre.



Mesterséges holdpályák hajlásszöge 0° – 90° -ig. Az űrszerkezet a hajlásszögtől függő, világosan hagyott zóna felett halad el.

Az ENSZ Világűrjogi Bizottsága 1968 óta foglalkozik a világűr definíciójának és/vagy elhatárolásának kérdésével. Eredmény nélkül. Az államok egy csoportja – köztük az Egyesült Államok – nem támogatja, sőt károsnak tekinti az elhatárolást. Ennek legkövetkezetesebb híve a Szovjetunió volt. Az 1983-ban benyújtott javaslata szerint nemzetközi megállapodással kell kimondani, hogy a világűr 110 km magasságban kezdődik, míg az ez alatti szuverén légtérben a „békés áthaladás joga” illeti meg a felbocsátott vagy visszatérő űrtárgyakat. 1987-ben ezt azzal a kompromisszumos módosítással egészítették ki, hogy az ilyen magasságba jut-

tatott űrtárgyakat a felbocsátás pillanatától pályájuk minden szintjén úgy kell tekinteni, mintha a világűrben volnának. Mi ez, ha nem a funkcionalista és elhatároló megoldás ötvözete?

Miközben a két elmélet hívei olykor a hitvitákat jellemző vehemenciával csaptak össze az űrjogi tudomány nemzetközi fórumain, az elhatárolás vagy a funkcionalizmus szentesítése nélkül egy sereg nemzetközi egyezmény rakta le a világűrjog alapjait. Ebben a nemzetközi jogalkotásban döntő szerepe volt az ENSZ világűrjogi bizottságának (Committee on the Peaceful Uses of Outer Space – a Világűr Békés Felhasználásának Bizottsága) A COPUOS jogi albizottsága által kidolgozott szerződéstervezeteket a Közgyűlés sorra egyhangú határozatban fogadta el, és aláírásra ajánlotta az államoknak. Így jött létre a világűrjog mindmáig legfontosabb forrása, az 1967. évi egyezmény, „az államok tevékenységét szabályozó elvekről a világűr kutatása és felhasználása terén” majd egyes részterületeket szabályozó további szerződések: az űrhajósok mentéséről, az űrtárgyak kiadásáról (1968), az űrtevékenység által okozott károk megtérítéséről (1972), az űrtárgyak lajstromozásáról (1976), legutóbb a Hold és más égitestek jogi helyzetéről (1979).

A legutóbbit kivéve Magyarország mindegyik nemzetközi szerződés részese – a nemzetközi űrjog így ma a hatályos magyar jog része.

1967. évi 41. számú törvényerejű rendelet

a „Szerződés az államok tevékenységét szabályozó elvekről a világűr kutatása és felhasználása terén, beleértve a Holdat és más égitesteket” című, Moszkvában, Londonban és Washingtonban 1967. január 27-én aláírt szerződés kihirdetéséről

(A Magyar Népköztársaság megerősítő okiratainak letétele a Szovjet Szocialista Köztársaságok Szövetsége Kormányánál, Nagy-Britannia és Észak-Írország Egyesült Királyság Kormányánál és az Amerikai Egyesült Államok Kormányánál 1967. június 26-án megtörtént.)

1. § A Népköztársaság Elnöki Tanácsa a „Szerződés az államok tevékenységét szabályozó elvekről a világűr kutatása és felhasználása terén, beleértve a Holdat és más égitesteket” című, Moszkvában, Londonban és Washingtonban 1967. január 27-én aláírt szerződést e törvényerejű rendelettel kihirdeti.

2. § Az 1. §-ban említett Szerződés hivatalos magyar fordítása a következő

Szerződés

az államok tevékenységét szabályozó elvekről a világűr kutatása és felhasználása terén, beleértve a Holdat és más égitesteket.

V. cikk

A Szerződésben részes államok az űrhajósokat az emberiségnek a világűrbe küldött követeinek tekintik és nekik baleset vagy veszély esetén, illetve más részes állam területén vagy nyílt tengeren történő kényszerleszállás során minden lehető segítséget megadnak. Ha az űrhajósok ilyen leszállást hajtanak végre, akkor őket biztonságban és azonnal visszaküldik az űrjárműüket nyilvántartó államba.

A világűrben és égitesteken folytatott tevékenység során bármely részes állam űrhajósai más részes államok űrhajósainak minden lehető segítséget megadnak.

A Szerződésben részes államok azonnal tájékoztatják a Szerződésben részes többi államot vagy az Egyesült Nemzetek főtákkarát, ha a világűrben, beleértve a Holdat és más égitesteket, bármely olyan jelenséget észlelnek, amely az űrhajósok életét vagy egészségét veszélyeztetheti.

DZSANTÁR MANTÁR

CSABAI ISTVÁN

Közel egy éve már, hogy a Boeing gép letett az Indira Gandhi repülőtéren. Éjjel két óra volt, és átutazóként – úton Japánba – tudtam, hogy csak rövid tizenhat órám van itt Delhi-ben.

Ennyi idő Indiában arra kevés, hogy lássak valamit, de nagyon sok arra, hogy soha ne

résre, az égitestek mozgásának megfigyelésére, pozíciómérésére szolgáltak. A hatalmas országban Delhin kívül Dzsaipurban, Uddzszenben, Maturában és Benáreszben épültek obszervatóriumok, s ezek egy ember kezemunkáját dicsérik. Dzsai Szingh maharadzsa, korának kiemelkedő személyisége, politikus, hadvezér, kiváló építész és nem utolsósorban csillagász volt, ezért Kelet Newtonjának is nevezik. A karizmatikus képességű tudós számos nyelven beszélt, csillagászatot, matematikát tanult, ismerte Kepler, Kopernikusz és Galilei munkáit. Gyakorló csillagászként is dolgozott, méréseket végzett, amelyek pontossága korában kiemelkedő volt. Az 1727-ben általa alapított városban, Dzsaipurban található a legnagyobb obszervatóriuma. Mint építész, nemcsak tervezett, de maga is részt vett a munkálatokban. Precizitását dicsérik a mai szemmel is pontos idő- és pozíciómérő eszközök.

A Dzsantár Mantár fő műszere a park közepén található legnagyobb építmény, a Szamrat Jantara. Ez nem más, mint egy óriás ekvatoriális napóra. A középső derékszögű háromszög alakú fal a műszer gnomonja (mutatója). A háromszög átfogójának szöge 28,5 fok, ez Delhi földrajzi szélessége. A fal oldalába vágott ablakok – mint a mellette lévő meridián műszer falán is – a ránehezülő szél erejét csökkentik, valamint esztétikai élményt nyújtanak. Az erre a mérőlegesen elhelyezkedő két íves faldarab márvány tetejére vésték a skálát, ami néhány másodperc pontossággal mutatja – elméletileg – az időt.

Roppant érdekes műszer a Dzsaiprakas Jantara. Ez két félgömb alakú páros műszer, mely egymást kiegészítve használható. Ez is mutatja a pontos időt, a hónapot, és, hogy Napunk éppen melyik állatövi csillagképben található. A félgömb felületére vetődő árnyék leolvasása az árkokból, közelről történik. Ahol az egyik félgömbön árkok vannak, ott a másikon a

skála található, ezek kétóránként váltják egymást, így hol az egyik félgömb, hol a másik használható. Építészetileg is nagyon érdekes pontossággal határozható meg az észak–déli irány, ami a napórák helyes működésének elengedhetetlen feltétele. A műszerek magukon viselik az idő múlását, némelyikük állapota nagyon rossz.

Sajnos ottjártamkor borult, esős idő volt, így nem láthattam a fényrajzolta idő múlását Dzsai Szingh tudós maharadzsa napóráin.



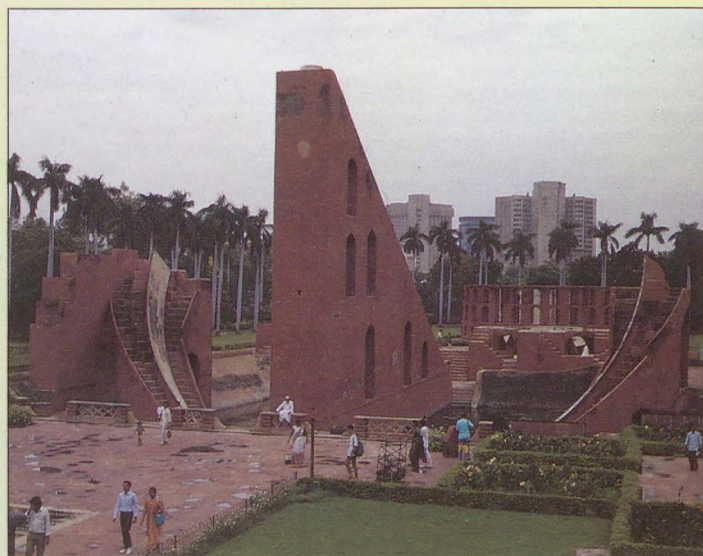
A nagy meridiánkör

felejtsem el. Rövid alvás után amatőrcsillagász-vérem a Dzsantár Mantárhoz vezetett.

A nyüzsgő, zajos város közepén a nyugalom szigete a pálmafákkal övezett parkban az obszervatórium. A műszeregyüttes az 1720-as években épült. A ma emberének a csillagászati műszerek nagy tükrös, vagy lencsés távcsöveket, fotografikus optikai eszközöket jelentenek. A XVIII. századi Indiában épült csillagvizsgálók hatalmas kőépítmények voltak, melyek időm-

A

SZAMRAT
JANTRA

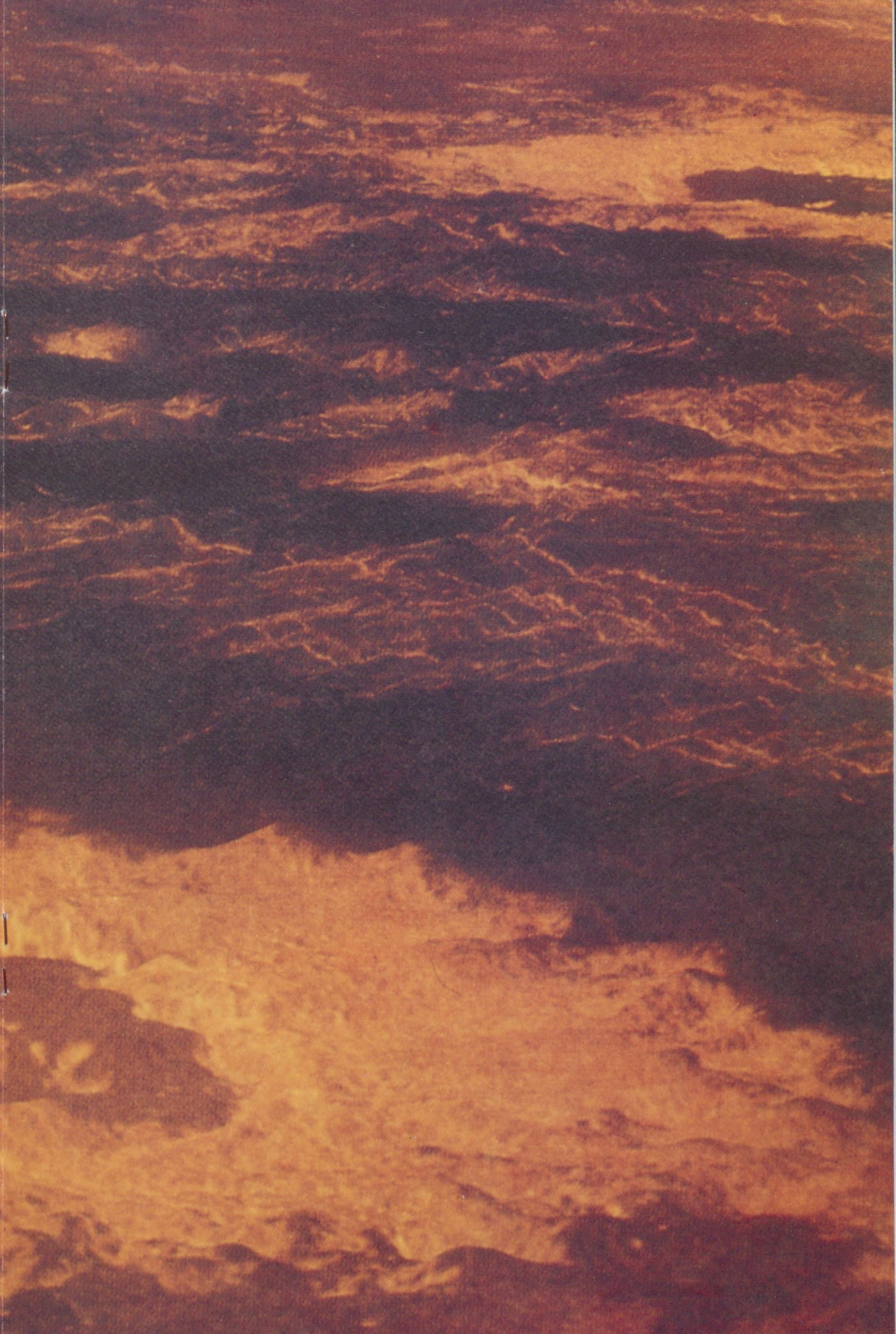


A FÖLD ÉS AZ ÉG „HATÁRA”



NASA-fotó



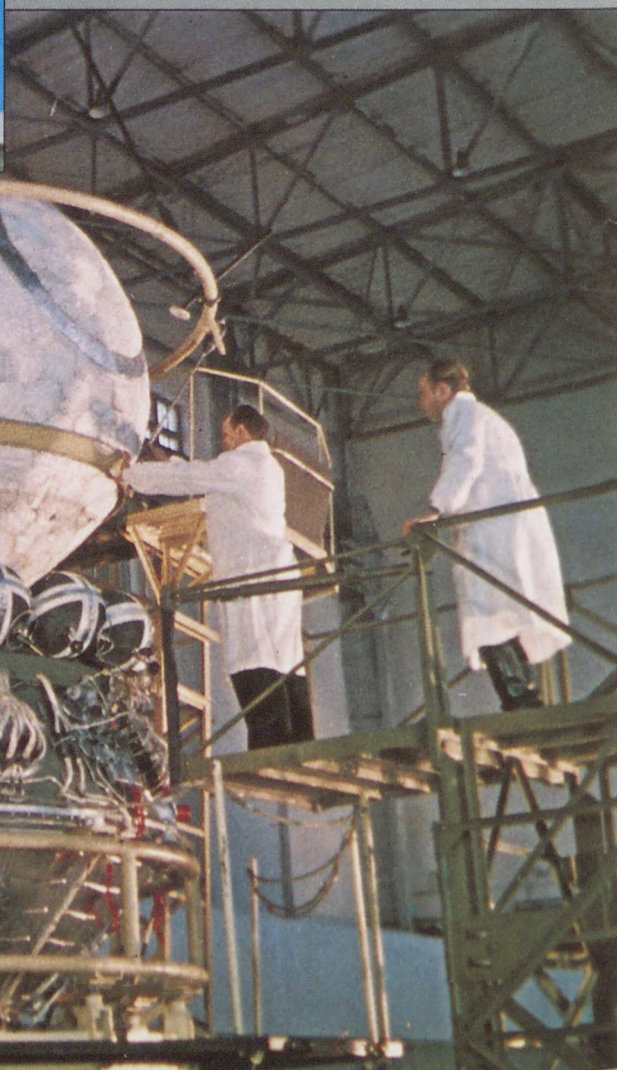


ВОСТОК



▲ GAGARIN VISSZATÉRÉSE
Leonov festménye

▲ A VOSZTOK-1 STARTJA



A VOSZTOK KABIN A SZERELŐCSARNOKBAN

A ГАГАРИН - SZTORI

AVAGY

EGY SOHA MEG NEM ISMÉTELT ŪRREPÜLÉS

SCHUMINSZKY NÁNDOR

„Az órára néztem. A mutatók moszkvai idő szerint 9 óra 7 percet mutattak. Előbb füttyöt hallottam, aztán egyre növekvő dübörgést éreztem, amint a gigászi űrhajó egész teste remegni kezd, s lassan, nagyon lassan felemelkedik az indítóberendezésről. A dübörgés nem volt erősebb, mint egy sugárhajtású repülőgép pilótafülkéjében, de ebben a zúgásban sok olyan új zenei árnyalatot és hangszínt is felfedeztem, amit még egyetlen zeneszerző sem kottázott le. A rakéta hatalmas hajtóművei a jövő muzsikáját zengték, azt a muzsikát, ami minden bizonytalansággal még lelkesítőbb és szebb, mint a múlt legnagyobb alkotásai.”

Jurij Gagarin: Utazás a világűrben

Az euforikus hangnem egyhangú kórusként zúgott az akkori világ politikailag keleti felén. A kétségtelenül óriási jelentőségű űrrepüléshez – annak katonai jelentősége miatt – már a kezdetben olyan nagymértékű titkolózás járult, hogy Gagarin útjának tényleges részletei egész egyszerűen sűrű homályba veszttek...

Hamis, retusált képek jelentek meg, a nagyfokú cenzúrázás az űrutazásról szóló beszámolókat, leírásokat hiányosakká, érthetetlenekké tette. A ma rendelkezésre álló, pontosabb adatok birtokában emlékezhünk vissza a világ első űrutazására és űrhajására.

MILYEN LEGYEN AZ ELSŐ ŪRREPÜLÉS?

A II. világháború után a Szovjetunióban is rendszeresen bocsátottak fel légkörkutató, meteorológiai rakétákat, majd 1948–49-ben megkezdődtek a nagyrakéták fejlesztését célzó munkálatok. 1954–55-re a szovjet rakétákat már olyan fejrészrel látták el, amelyben kutyák utazhattak, és ejtőernyővel, hermetikusan zárt tartályban épségben visszatérhettek a földre.

1957. május 15-én elkezdtek az interkontinentális rakéta hosszútávú próbáit. Bár az első repülés nem hozott százszázalékos sikert, az augusztus elejei két indítást a rakéta megalkotásának jelentették be augusztus 26-án. Felcsillant a lehetőség arra, hogy e nagyjelentőségű dologban megelőzhetik az Egyesült Államokat.

1960. május 15-én startolt az első, a tapintatosan csak „űrhajó-szputnyik” nevet viselő Voszok űrhajó. (Magyar fordításban az űrhajó-szputnyik, szputnyik-űrhajó lett). Utasa nem volt szerencsére, mert a visszatérésnél – orientációs hiba miatt – magasabb pályára került, és az űr foglya maradt 1979 napig.

De térjünk vissza 1960. május 1-jére. Francis Garry Powers pilóta Pakisztánból elindul U-2-es típusú federítőgépén, hogy átrepüljön a Szovjetunió felett. Az útvonal: Pesavar, Tyuratam (Bajkonur),

Cseljabinszk, Szverdlovszk, át az Ural-hegységen, Kirov, Arhangelszk, majd Murmanszknál elhagyja a szovjet légtér, és leszáll Bodoban, Norvégiában. A tervben nem véletlenül szerepelt Tyuratam, hiszen az amerikaiakat erősen nyugtalanította az újabb szovjet rakéta megjelenése. Powers-t azonban megállította a szovjet légvédelem. Szverdlovszk közelében egy narancssárga villanás jelentette az U-2-es útjának végét. A pilóta ejtőernyővel épségben földet ért, de elfogták és bebörtönözték.

1960. augusztus 19-én indult a második szputnyik-űrhajó, fedélzetén Bjelka és Sztrelka névű kutyákkal. Most már sikerült a leszállás, nem úgy, mint a december 2-án visszatérő harmadiknak: Pcsolka és Muska kutyák, valamint egyéb élőlények szenvedtek tűzhalált az atmoszféra sűrűbb rétegeiben megsemmisülő űrkabinban....

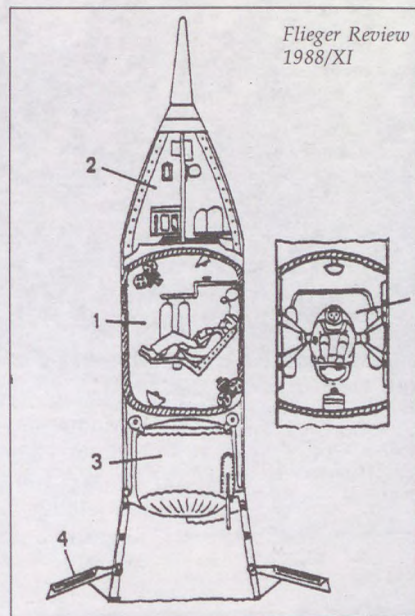
A sorozat negyedik és ötödik példánya 1961. március 9-én és 25-én beváltotta a hozzá fűzött reményeket, épségben visszahozta utasait. Ezeknél a kísérleteknél az űrkabinban elhelyeztek egy embert helyettesítő, Ivan Ivanovics nevű bábut is.

Meg kell említenünk, hogy nyugati szakértők feltehetőleg felderítési adatokra támaszkodva még két szputnyik-űrhajóról tesznek említést: 1960. július 23-án és december 22-én is volt egy-egy startkísérlet, de egyik űrhajó sem jutott ki Föld körüli pályára.

A Pentagon viszonylag pontos adatokkal rendelkezett a kísérletek időpontjáról, számáról, eredményeiről, pontosabban eredménytelenségeiről. Ezeket a kudarcokat esetenként bejelentették, és a jelentősebb, nyugati szaklapok le is közzölték. Szerencsére a világon az űrkutatási szakemberek ezekre az információkra támaszkodtak, szovjet közlések – űrhajósok halálát kivéve – nem voltak.

KI LEGYEN AZ ELSŐ?

Többször felvetődött már a kérdés: miért éppen Gagarin repült elsőnek abból a húszfőnyi csoportból, amely 1960-ban kezdte meg felkészülését? Ő



Flieger Review
1988/XI

Koroljov korai elképzelései között szerepelt egy ballisztikus „űrugrás”.

- 1: utastér
- 2: műszer-részleg
- 3: ejtőernyő konténer
- 4: fék és stabilizáló szárnyak

tulajdonképpen semmiben sem tűnt ki társai közül, csak éppen mindenben a legjobbak között volt. Öttusanyelvre lefordítva: összeteljesítményben előzött meg mindenkit.

fel sem tűnő probléma miatt maradt ki, míg Varlamovot egy balszerencsés fejesugrás akadályozta meg abban, hogy űrhajós legyen.

Kartasov és Varlamov kiválása után került be a készenléti csoportba Nyeljubov és Bikovszkij, és erről a hatosfogatról már film is beszámol. De ki legyen az első?

TITKOLÓZÁSOK, ELLENTMONDÁSOK

Az 1960-ban létrehozott első szovjet űrhajós csoport 20 főt számlált. A neveket nem közölték, csak azokat ismerhette meg fokozatosan a világ, akik eljutottak a kozmoszba. Az 1961. április 15-ei moszkvai sajtótájékoztatón arra a kérdésre, hogy hányan készülnek űrrepülésre, Gagarin így válaszolt:

Úgy gondolom, elegenden vannak az űrutazáshoz.

A hatos csoportból csak Grigorij Nyeljubov nem repült. Egoista, balhész természete következtében csakhamar kikerült a csoportból, pedig biztosan repülhetett volna. Egyre gyakrabban nyúlt a pohárhoz, és ez

korai halálához vezetett: 1966-ban a Távolsági Keleten egy vonat halálra gázolta az ittas Nyeljubovot.

A szocialista embertipushoz méltatlan űrhajósjelölt természetesen fotókon sem maradhatott meg: Gagarin mellől először teljesen eltüntették, később csak az arcát tették felismerhetővé...

Egyetlen korabeli leírás sem említi Vosztok-1-et, csak Vosztokot. A szovjet űrobjektumok számozása egyébként is sajátos szokást tükröz: csak a sikeres mesterséges égitesteket lajstromozzák. Harminckét esztendő távlatából nehéz eldönteni, hogy mekkora fejtörést okozhatott Gagarin űrhajójának számozása, hiszen ha elismerik „jogelődnek” az előkísérletek



Ritka felvétel a hatos készenléti csoportról a bajkonuri szerelőcsarnokban. Balról-jobbra: Gagarin, Popovics, Tyitov, Bikovszkij (erősen takarva), Nyeljubov és Nyeljubov

Sok-sok évvel később Jaroszlav K. Golanov újságíró – jómagam is egykori űrhajós jelölt – erről így számolt be: – Mikor tudta meg, hogy ön az első számú jelölt?

Gagarin kinosan mosolygott, majd így válaszolt:

– Időben közölték velem, hogy én vagyok az első számú jelölt.

Gagarin eleve benne volt abban a hattagú készenléti csoportban, amely már külön speciális progra-



Gagarin a buszban, mögötte a félig kiretusált Nyeljubov



Gagarin ugyanabban a buszban, mögötte a tartalék, Tyitov



Ugyanaz a jelenet minden retus nélkül

mokkal készült az űrrepülésre. Rajta kívül Tyitov, Nyikolajev, Popovics, Kartasov és Varlamov lett tagja a hatosfogatnak. Ám csakhamar változtatni kellett. Kartasov egy mai orvosi vizsgálaton talán

„Vosztok szputnyikjait”, akkor két, – nyugati források szerint négy – űrhajó elvesztését is be kellett volna ismerni. 1961-ben erről pedig szó sem lehetett...



Az első üzenet a világról

Moszkva, április 12.

Gagarin szovjet űrnagy, az első űrhajós, szerdán reggel magyar idő szerint 7.22 órakor a szputnyik-űrhajóval Dél-Amerika fölött haladt át és rádión a következő üzenetet adta: „A repülőt zavartalan, jól érzem magam.” (MTI)

Gagarin szovjet űrnagy újabb rádióüzenete

Az első űrhajós, Gagarin szovjet űrnagy magyar idő szerint 8.15 órakor Afrika fölött haladt át és a Vosztok űrhajóból a következő rádióüzenetet adta: „A repülőt zavartalan, a súlytalanság állapotát jól viszem.” (MTI)

A TASSZ hibás jelentése az MTI-től. Korabeli magyar újságok (Esti Hírlap, Népszava, Népszabadság)

Szinte hihetetlen Gagarin válsza azon a bizonyos sajtótájékoztatón az egyik tudósító kérdésére:

A Vosztok űrhajón egyetlen fényképező berendezés sem volt, így felvételek nem készültek, tehát nincs is mit közölni.

Az, hogy volt-e fotóapparát, vagy csak nem működött, ma már költői kérdés. Az viszont már kontántsém, hogy az öltözködő, majd beöltözött Gagarin sisakján nincs CCCP felirat!

A buszba való beszállás után viszont már megjelennek a jól ismert piros betűk. Ez azt bizonyítja, hogy a Gagarinról készült filmet legalább két részből vágták össze.

AZ ELSŐ ŰRREPÜLÉS

Ápr. 8.	Az Állami Bizottság elfogadja a repülés tervét (180–230 km-es pálya, 90 perc).
Ápr. 10.	Gagarin lesz az első számú jelölt, Tyitov a tartalék.
Ápr. 11.	A Vosztok rakéta megérkezik a starthelyre,
Ápr. 12. 03:30	(magyar idő szerint) – Gagarin és Tyitov felébred.
04:50	A busz kiszállítja őket és a kísérőket a starthelyre.
05:10	Gagarin beszáll a kabinba, rádiókapcsolatot létesítenek.
05:50-06:10	Probléma támad az ajtó bezárásával, újra kinyitják, majd bezárják.
07:07	Startol a Vosztok.
07:09	Leválnak a négy oldalsó blokkból álló fokozat.
07:12	Leválnak a középső, második fokozat, és begyűjt a harmadik.
07:21	Leválnak a harmadik fokozat, az űrhajó megkezdte keringését a Föld körül.
07:49	A Vosztok belép a Föld árnyékába.
07:52	A Vosztok elszáguld a Horn-fok felett.
07:57	A Vosztok Dél-Amerika felett.
08:02	A moszkvai rádió bejelenti az űrrepülés tényét.
08:09	A Vosztok kilép a Föld árnyékából.
08:15	A Vosztok közeledik Afrikához.
08:25	Bekapcsol a fékezőhajtómű.
08:35	Kinyílik a leszállókabin ejtőernyője, Gagarin 7 km-es magasságban katapultál.
08:55	Gagarin földetér a szarotvi körzetben, Engels várostól 26 km-nyire délnyugatra Szmelovka falu közelében.

Az űrrepülés alatti egyik ellentmondás az volt, hogy a TASSZ a Horn-fok feletti elrepülést 7 óra 22 percben adta meg, és ezt átvették az április 13-i magyar újságok is. Mivel a Vosztok nem érhetett olyan hamar a Horn-fok fölé, csak sejthetjük, hogy a korabeli magyar sajtó miért nem merte a nyilvánvalóan rossz adatot kijavítani...

Szinte minden forrásmunka megemlíti Gagarin földetérésének helyét, de annak módja egyszerűen ködbe veszik. Még súlyosabb az eset, ha újra az április 15-ei sajtótájékoztatót hívjuk segítségül. Gagarin a következőt mondta:

A Szovjetunióban különböző változatokat dolgoztak ki a leereszkedésre, a többi között kidolgozták a leereszkedés ejtőernyős változatát is. De a mostani úton a pilóta a fülkében tartózkodott...

Ma már tudjuk, hogy Gagarin katapultált az űrhajóból, nem azzal együtt ért földet. Az űrrepülésről rögzített adatok vaskos kötetének egyik példányát Párizsban őrzik. A Vosztok leszállását megfigyelő szemtanú így nyilatkozik:

„Alulírott Ivan Boriszenko, a Cskalov Központi Repülőklub sportbiztosa tanúsítom, hogy moszkvai idő szerint 10 óra 55 perckor a szarotvi területen Szmelovka falu közelében földetért a Vosztok űrhajó. A leszállás koordinátái: északi szélesség 51° 16', keleti hosszúság 45° 59', Ivan Boriszenko.”

Itt némi pontosításra van szükség. 20 perccel a leszállás előtt Gagarin még az űrhajóban volt, és nagyjából 220 m/s sebességgel zuhant lefelé. 7 km-es magasságnál lerobbantották az űrkabin zárófedelét, és Gagarin katapultált. Két másodperc elteltével kinyílt a stabilizáló ernyője, majd 4 km-es magasságban levált róla a katapultülés. Ekkor nyitott az űrhajós főernyője, és nemsokára földetért.



Boriszenko 15-20 perccel az űrhajó leszállása után ért Gagarin földetérésének helyéhez. Meglepetésére az embergyűrűben álló Gagarin kissé csalódottnak tűnt, olyan benyomást kelte, mintha nem egészen tudná, mi is történt vele...

A Nemzetközi Asztronautikai Bizottság az első űrrepülési rekordot 108 percben és egy Föld körüli keringésben ismerte el, bár Gagarin teljes mértékben nem teljesítette az utóbbi feltételt. Űrutazása olyan etalon maradt, amelyet soha többet nem ismételt meg, hiszen Gagarin követői mind többször kerültek meg bolygónkat. Április 12-e azonban mindmáig megmaradt az űrhajózás napjának.

Gagarin mosolygós arca a fényképen, amely bejárta az egész világot. Sisakján nincs CCCP felirat, mint a későbbi képeken.

Észlelnék én de hol?

- hallani úton-útfélen amatőrcsillagászainktól, akiknek többsége városlakó, de a vidéken őket is egyre inkább zavarja az egyre terjeszkedő közvilágítás. Úgy látszik, a legkisebb községekben is létfontosságú, hogy a falu főutcáján még éjfélkor is újságot lehessen olvasni...

Természetes, hogy az amatőrök többsége elsősorban mély-ég objektumokat (halmazokat, ködöket, galaxisokat) szeretne megfigyelni, hiszen ezek a légváltozatosabb megjelenésű égitestek. Sajnos, épp ezeket a finom, halvány ködösségeket lehetetlen megfigyelni városból, illetve csak a legfényesebbekkel érdemes próbálkozni – többnyire akkor is csatlódás az eredmény. Talán ennek tudható be, hogy sokakban eleve fel sem merül, hogy városból is lehet „távcsövezni”. Legalább ekkora probléma az, hogy városban rendkívül nehéz alkalmas megfigyelőhelyet találni. Régen beletörődünk már abba, hogy égboltunkat kivilágítják. Talán még nagyobb gondot jelent az, hogy nincs hová bújni a közvetlen fények elől! Ma már a parkokat is alaposan kivilágítják, és többnyire az erkélyre, teraszra is felviágít valamilyen „kó-

bor” ostoronyeles lámpa. Az ilyen fények legalább annyira kellemetlenek, mint a világos égi háttér, hiszen belevilágítanak a távcsöbe, az okulárba, elnyomva azt a kevés csillagfényt is, amit nagy nehezen sikerült távcsövünknek összegyűjtenie.



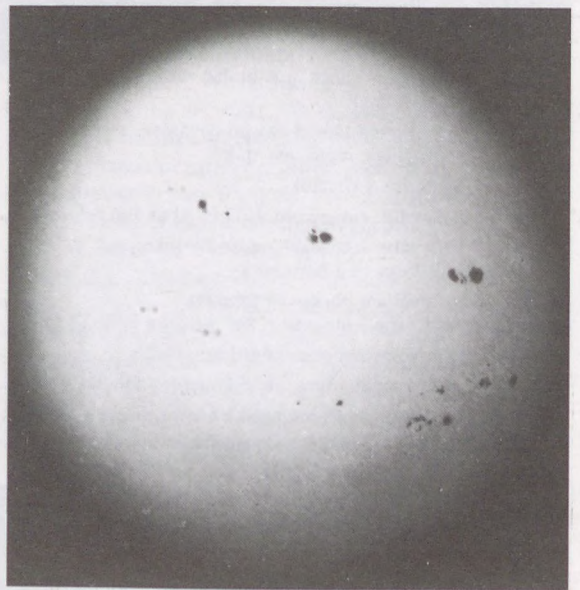
Azok az amatőrök, akik megalkudtak városlakó sorsukkal – ez a legszívósabb fajta! –, lehetőség szerint igyekeznek megőrizni kapcsolatukat a csillagos éggel. Nem is gondolnánk, hány kiváló asztrofotó, hány gondos megfigyelés készül – jobb híján – lakótelepi erkélyről! Csak a

célpontot és a megfigyelési módszert kell alkalmasan megválasztani!

A fényszennyezés mértéke kétségkívül az „eget veri”, de azért a fényesebb égitestek városból is gond nélkül láthatók. A Nap megfigyelését szerencsére nem befolyásolhatja semmilyen többletfény, így ezt az égitestet a városi amatőrök előszeretettel észlelik. (Talán véletlen egybeesés,

A VÁROSI

de tény, hogy a hazai amatőr Nap-megfigyelések jó része Budapesten készül.) „Ígazi” amatőröknek nem kell különösebben kiemelni, de azért nem árt elismételni, hogy a Nap észlelésénél – tekintettel az óriási fény- és hőmennyiségre –



igen óvatosan kell eljárni, kivetítés vagy az objektív elé helyezett megfelelő szűrő alkalmazásával.

A kezdő és a haladó amatőrök számára egyaránt élményt jelenthet a Holddal való ismerkedés. Már kis távcsövel és kis nagyítással (10-20-szoros) is rengeteg felszíni részlet figyelhető meg. Ez az egyetlen égitest, ahol a földihez hasonló felszíni formákat lehet megkülönböztetni (hegyek, kráterek, szakadékok, „folyómedrek”), komolyabb amatőrtávcsövek akár 1 km-es részleteket is képesek megmutatni! Mára a Hold valahogy „kiment” a divatból, pedig tulajdonképpen minden amatőrnek kötelezővé kéne tenni legalább az alapfokú Hold-ismeretét. A Hold távcsöves tanulmányozása, a folyton változó

1.

3. >

2.



megvilágítási viszonyok nyomkövetése, a felszíni alakzatok rajzolása, fényképezése mind-mind fontos tapasztalatokat adhat az égbolt megfigyelésével foglalkozóknak.

A szabad szemmel látható bolygók legalább annyira érdekesek, mint a jó öreg Hold, felszíni részleteik vagy légköri változásaik megfigyelése azonban már nehezebb, műszerigényes feladat.

(pl. M57, NGC 6543, NGC 2392 stb.), vagy éppen a Nagy Orion-köddel! Ezeket az objektumokat nagy, akár 100-200-szoros nagyítást alkalmazva lehet a legjobban megfigyelni.

A változócsillagok megfigyelését is erősen korlátozza a fényszennyezés, ám alkalmasan választott, nem túl halvány csillagokat rendszeresen észlelve igen érdekes eredmények ér-

AMATŐRCSILLAGÁSZAT

MIZSER ATTILA

Szerencsére a bolygók elég fényesek ahhoz, hogy bárki könnyen rájuk bukkanjon, egyedül a Merkúrral vannak „bajok”, hiszen mindig a Nap közelében „bújkal”. A külső bolygók megtalálása (Uránusz, Neptunusz és különösen a Plútó) a legtöbb amatőrnek még sötét égen is komoly gondot okoz, de ezeknél az égitesteknél legfeljebb a napi elmozdulás az, ami érdekes lehet az átlagos műszerezettségű észlelő számára.

A Vénusz fázisváltozásait, a Szaturnusz gyűrűit, a Mars foltjait vagy a Jupiter felhősávjainak „kavargását” nem utolsó mulatság nyomon követni akár rajzban, akár fotókon – e négy bolygó megfigyelését a fényszennyezés semmiképpen nem befolyásolja.

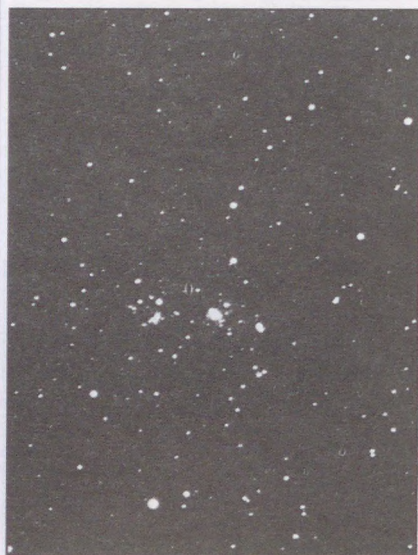
Van még egy terület, amit nem nagyon zavar-nak a városi fények, és ez a kettőscsillagok megfigyelése. Az igen szoros (kb. az 1-2 ívmásodperc körüli) párok különválasztásához jó minőségű optikák szükségesek, de a közismert kettős vagy többes rendszerek (pl. Mizar, Albireo) már szerényebb műszerekkel, kis nagyításokkal is különválaszthatók). Itt máris találkozunk egy újabb nehézséggel: aki a kettőscsillagok végigbőngészésére adja fejét, nem boldogulhat részletes katalógus, jó térkép nélkül.

Azok se keseredjenek el, akik a városi ég ellenére mégis szeretnének mély-ég objektumok látványában gyönyörködni. A halvány ködöket, galaxisokat természetesen a legjobb mindjárt elfelejteni, mert ezeket egyszerűen „letörlik” az égről a lámpák. (Ezt ugyan ún. „fényszennyezés-csökkentő” szűrőkkel némiképp ellensúlyozhatjuk, ezek a drága segédeszközök azonban hazánkban nem kaphatók.) A legfényesebb, látványos nyílthalmazokat természetesen még városi ég alatt is érdemes beállítani és nem túl nagy, az objektum méretétől függően kb. 20-50-szeres nagyítással szemügyre venni. Ilyenek a Fiasztúrok, a Perseus-ikerhalmaz, a Praesepe, az M35 vagy az M11 stb. Érdemes néhány fényes, de kis látszó méretű planetáris köddel is próbálkozni

hetők el. A változócsillagok és a mély-ég objektumok észlelésének – a kettőscsillagokhoz hasonlóan – elengedhetetlen kellékei a térképek, katalógusok.



de hol?



Van tehát bőven lehetőség a városi ég alatt is az észlelésre.

Akiket érdekel, miként kapcsolódhatnak be a megfigyelőmunkába, a Magyar Csillagászati Egyesülettől kérhetnek bővebb információkat

Az MCSE címe:
1461 Budapest,
Pf. 219.

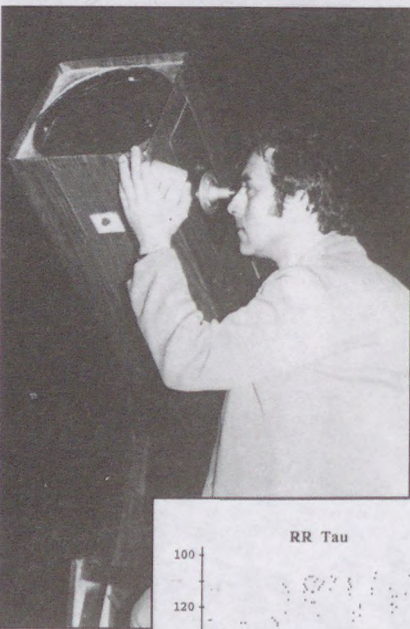
5.

1. kép Farkas László budapesti amatőr kis kupolát készített sashalmi telkén. Innen készit rendszeresen nap-és holdfotókat a fényszennyezett budapesti ég alatt. (Farkas László felvétele)

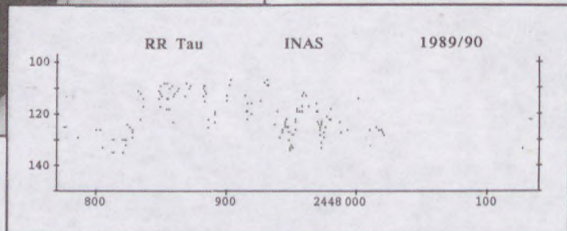
2. kép Farkas László 1990. 08. 13-án 2:40 UT-kor készítette ezt a képet a fogyó Holdról. 150/2250-es Zeiss-Cassegrain-távcső, 4- szeres pozitív nyújtás, sárga szűrő, Ilford 27/10 film, 1/2 s expozíciós idő.

3. kép A Nap – napfoltmaximum idején. Iskum József (Budapest) 100/1000-es refraktorral készítette ezt a fotót, MA 8 filmre, krómszűrővel, 1/1000 s expozícióval – távcsövet harmadik emeleti erkélyén állította fel.

4. kép Dóczi Ottó és Lévai Sándor a Nagy Orion-ködöt vette célba Budapest külterületén, nem is rossz eredménnyel. A felvétel 1987. 02. 23-án készült, 200/1260-as Newton-reflektorral, 14 perces expozícióval, Orwo NP 27 filmre.



5. kép Valahogy így mutatná kis távcső a Perseus-ikerhal-maszt. Sári Gyula 5 perces expozícióval készült felvétele 4/300-as teleobjektívvel készült Fortepan 400 filmre, Szőnyből („természetesen” higanygőzlámpák szomszéd-ságában van).



6.

7. >

6–7. kép Papp Sándor több mint egy évtizede használja 24,4 cm-es Newton-reflektorát Kecskemét belterületén egy – szerencsére! – közvetlen fényektől mentes kertből. Az RR Tauri eruptív változó fénygörbéje jórészt az ő fényességbecslései alapján készült.



MÉRÉSADATGYŰJTÉS, AUTOMATIZÁLÁS

számítógépes
mérésadatgyűjtő
és

vezérlő rendszerek
tervezése
és

teljes kivitelezése



mérési adatok feldolgozó
szoftverei,



matematikai modellezés



jelfeldolgozás



laboratóriumi műszerek
fejlesztése



szakértő rendszerek

METLOG



INSTRUMENTS

1147 Budapest, Gyarmat u. 74/a. tel./fax: 252-1775





A DÖGLÖTT PATKÁNYOK NEM HAZUDNAK

A Földet állandóan bombázzák a világűrben érkező, nagy energiájú, töltött részecskék. Bár a kozmikus sugárzást már 80 évvel ezelőtt felfedezték, a jelenség még mindig sok fejtörést okoz a szakembereknek. Most egész képtelen helyen kutatnak a kozmikus sugárzás nyomai után: rég elpusztult sivatagi patkányok kikristályosodott állapotban megmaradt vizeletében. Ha védett helyre kerül, a kristályosodott vizelet több tízezer éven át is megmaradhat. Ugyanakkor a kristályokban lévő klór-36 izotóp mennyisége felhasználható a kozmikus sugárzás egykori szintjének vizsgálatára. A klórizotópok akkor keletkeznek, amikor a kozmikus sugárzás beleütközik a légkörben lévő argonatomokba. Az izotópok az esővízzel a talajba, majd onnan a növények és az állatok szervezetébe kerülnek.

Fred M. Phillips az Új-Mexikói Egyetemen az utóbbi 20 000 évből származó mintákat gyűjtött össze. A klórizotópok mennyiségét 15 millió volt gyorsítófeszültségű tömegspektrométerrel vizsgálták. Más mérésekkel összhangban megállapították, hogy 20 000 évvel ezelőtt a Földet 40%-kal erősebb kozmikus sugárzás érte, mint ma. Ennek valószínűleg az lehet az oka, hogy akkor a Föld mágneses tere gyengébb volt, így a kozmikus sugárzás nagyobb mértékben tudott a mélyebb légrétegekig behatolni a légkörbe. A kutatók most 40 000 éves mintákra is ki akarják terjeszteni vizsgálataikat.

(Astronomy, 1993. február – B. E.)

* METEORITKARAMBOL *

1992. október 9-én este egy kisbolygó töredéke ütközött a Földnek. A légkörön áthaladó kozmikus test pompás tűzijátékot okozott, amelynek az Egyesült Államok keleti partja mentén milliók voltak szemtanúi. Volt azonban a jelenségnek egy szenvedő alanya is, Michelle Knapp személyében. A meteor legtöbb darabja porrá égett a légkörön való áthaladás közben, egy azonban – miután évmilliárdokon keresztül háborítatlanul keringett a Naprendszerben – most éppen Knapp 1980-as Chevy Malibuját találta el. A 29 x 16 x 11 cm-es, 13 kg tömegű meteorit átszakította a kocsis csomagtartóját, majd 8 cm mély krátert vágott a földbe. A kocsis többi részében nem esett kár.

A meteorit a H-típusú kondritok közé tartozik. A kondritok a kőmeteoritok közé tartoznak és az összes megfigyelt meteorithullás 86%-át teszik ki. Ezekben belül is a leggyakoribb a H-csoport. A meteorit szilíciumból, magnéziumból, oxigénből és vasból áll. Az első tudósítások arra utaltak, hogy a meteor a Drakonida (más néven Giacobinida) raj tagja lehetett. Ez a raj viszont a Giacobini-Zinner-üstökössel áll fizikai kapcsolatban, így meglepő lett volna, hogy a jeges üstökösből kőmeteorit ered. Valóban, a pontosabb mérések meg is cáfolták ezt a feltevést, megállapították ugyanis, hogy a meteorit déli irányból érkezett, míg a Drakonidák radiánása észak felé volt, így valószínű hogy csupán egy a

Drakonida rajjal véletlenül egyidőben jelentkező sporadikus meteorról lehetett szó. Kézettartalma is arra utal, hogy inkább egy kisbolygó része lehetett, mint egy üstökösé. A Western Ontario Egyetem csillagásza most a meteorhullásról készített videofelvételeket vizsgálják meg és ezek alapján próbálják meg rekonstruálni a kódarab eredeti, Nap körüli pályáját. A tűzgömb hullásakor megfigyelték, hogy az objektum több darabra szakadt, más darabok lehullásáról azonban nem érkezett beszámoló.

(Astronomy, 1993. február – B. E.)

* ARECIBO-I FEJLESZTÉS *

Jelentős fejlesztéseket hajtanak végre a világ legnagyobb méretű és teljesítőképességű rádiótávcsövén, az arecibói. 23 millió dollárért teljesen kicserélik a távcső hullámoptikai elemeit, kétszerezére (egy megawattra) növelik a Naprendszer égitestjeinek radarc sillagászati vizsgálatára használható adó teljesítményét, valamint a 305 m átmérőjű tükör kerülete mentén 15 m magas fémkerítést helyeznek el, amellyel a háttérzajok interferenciáját igyekeznek csökkenteni.

A korszerűsítés mintegy 20-szorosára fogja növelni a távcső érzékenységét a Naprendszer égitestjei vizsgálata esetében és háromszorosára a távoli galaxisok kutatásában. A távcső több frekvenciát használhat majd, és valamennyi frekvencián fokozódik az érzékenysége. (A távcső az 50 és 5000 MHz közötti sávban dolgozik.) Kicserélik a távcső detektorát is. A munkálatokkal 1994-re készülnek el. Magát a tükörfelületet nem érinti a felújítás. A 305 m átmérőjű és 50 m mély fémfelületet 40 000 darab perforált alumíniumlemez borítja.

(Spaceflight, 1993. február – B. E.)

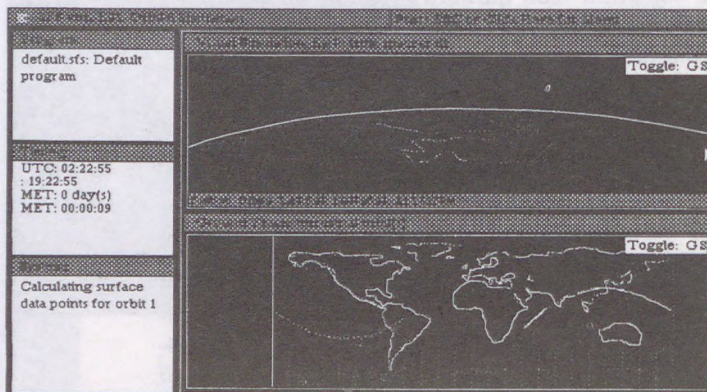
* MOLEKULÁRIS ION AZ URÁNUSZON *

A bonyolult csillagközi molekulák kialakulásában fontos szerepet játszó molekuláris iont találtak az Uránuszon. A felfedezés segíthet megmagyarázni, hogyan kapcsolódik össze a világegyetem legkönnyebb eleme a nehezebb elemekkel bonyolult molekulákká. A csillagászok feltételezik, hogy a H_3^+ , a legegyszerűbb többatomos molekula, képes arra, hogy egy protont juttasson a nehezebb molekulákba. Ugyanerre a molekuláris hidrogén H_2 vagy az atomos hidrogén (H) nem vagy csak nagyon nehezen képes. A földi laboratóriumokon kívül az Uránusz a második hely (a Jupiter légköre után), ahol a H_3 molekulát sikerült megtalálni. A Jupiteren a sarki fény övezetben keletkeznek a H_3^+ molekulák. Bár az Uránuszon is végbemehet hasonló folyamat, itt a semleges felsőlégkörnek is szerepe lehet a molekula keletkezésében. A H_3^+ felfedezése az Uránusz légkörében azért jelentős, mert ez nagymértékben megnöveli a valószínűségét annak, hogy az ion a csillagközi térben is létezhet, így előbb-utóbb talán sikerül felfedezni.

(Astronomy, 1993. február – B. E.)

IRÁNY A MARS!

Végre itt van, amire vártunk! A Space Flight Simulator a valós fizikai törvényeknek teljes mértékben megfelelő űrrepülés-szimulátor. Előre elkészített pályákon repülhe-



Alattunk a Föld

tünk a Mars, a Hold, a Callisto körül vagy a Hubble Space Telescope pályáján a Föld körül.

A program grafikusán megjeleníti az űrhajóból elének tároló látványt (sematikusan), valamint az égitestre vetített mozgásukat úgy, ahogyan azt az űrrepülés-irányító központok térképein láthatnánk. Természetesen lehetőségünk van a pálya perspektivikus képének távolról való szemlélésére is.

A program alaposabb megismerése után definiálhatunk mi magunk is pályákat, az égi mechanikából jól

SFS, SPACE FLIGHT SIMULATOR
(freeware program)

Szerző: Ted A. Cambell

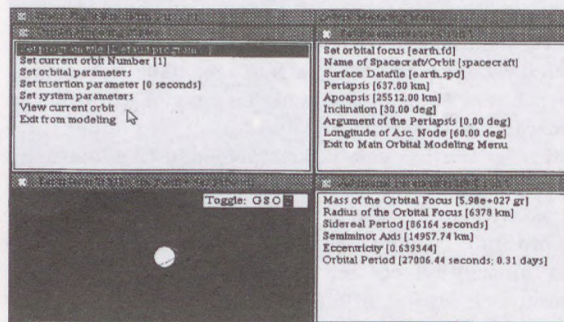
Számítógép: PC 640 kbyte RAM

Szükséges programok: DOS

Rövid leírás: Űrrepülés-szimulátor, grafikus megjelenítéssel. Saját pálya és égitest készíthető. Forrásállományok a továbbfejlesztéshez.

Megrendelhető postai utánvétellel a szerkesztőség címén.

Ára: 375 Ft+postaköltség
(1 db 1,2 MB HD lemez)



Pálya és égitest definiálása

ismert pályaelemek segítségével. Létrehozhatunk új égitesteket tömegük, méretük és felszíni alakzataik pontos leírásával. S ha valakinek mindez nem elég, akkor saját igényeinek megfelelően átírhatja a programot, mivel a szerző mellékeli a teljes forrásállományt, a továbbfejlesztéshez szükséges bővítés dokumentációval (több száz kbyte). A forráskód PC DOS és UNIX környezetben egyaránt használható. A szerző egyetlen kikötése, hogy a programot katonai célra ne használjuk.



Jó utazást kívánunk mindenkinek!

PLANETÁRIUM

HÉTFŐ

9:30	A Földről a csillagokig
11:00	A Földről a csillagokig
13:00	A Nap családja
14:30	A Nap családja
16:00	Égiekkel játszó földi tünemény

KEDD SZÜNNAP

SZERDA

9:30	A Nap családja
11:00	Az élet bolygója: a Föld
13:00	Az élet bolygója: a Föld
14:30	Égi-földi csízió
16:00	Égi-földi csízió

CSÜTÖRTÖK

9:30	A Földről a csillagokig
11:00	A Földről a csillagokig
13:00	Az élet bolygója: a Föld
14:30	Az élet bolygója: a Föld
16:00	Az UFO-vadászok csapdája

PÉNTEK

9:30	Az élet bolygója: a Föld
11:00	Az élet bolygója: a Föld
13:00	A Földről a csillagokig
14:30	Az UFO-vadászok csapdája
16:00	Égiekkel játszó földi tünemény

SZOMBAT

9:30	A Nap családja
11:00	A Nap családja
13:00	Az élet bolygója: a Föld
14:30	Az UFO-vadászok csapdája
16:00	Az UFO-vadászok csapdája

VASÁRNAP

9:30	A Nap családja
11:00	A Nap családja
13:00	Égiekkel játszó földi tünemény
14:30	Égiekkel játszó földi tünemény
16:00	Az UFO-vadászok csapdája

A MŰSORVÁLTOZÁS JOGÁT FENNTARTJUK!

Nikolausz Kopernikus (1473–1543) fő művének, mely forradalmasította a csillagászati világméretet, De revolutionibus orbium coelestium – azaz magyarul „Az égi körök forgásairól” a címe. Vajon miféle „égi körökre” gondolt a nagy reneszánsz csillagász, amikor leírta ezt a címet? (Ha ugyan leírta, hiszen úgy tudjuk, hogy a kopernikuszi cím nem volt több, mint „De revolutionibus” azaz „A forgásokról”; és Osiander, a kiadó bővítette az utolsó két szóval.)

Ismereteink szerint az ógörög Eudoxosz vetette föl azt az ötletet, hogy a bolygók mozgását le lehet írni egy elképzelt mechanikus szerkezet segítségével. Ebben minden bolygó egy átlátszó kristálygömbre van erősítve, amely bolygóstul együtt forog egy tengely körül; e tengely pedig egy másik kristálygömbre van csapágyazva, mely szintén forog, de más irányú tengely körül és más szögsebességgel. Az összes kristálygömb közös középpontjában áll a Föld. Eudoxosz meg tudta adni a tengelyek irányát és a forgások szögsebességét úgy, hogy az abból adódó összetett mozgások középről szemlélve jól ábrázolják a bolygók, a Nap és a Hold Földről látott mozgásait. Eudoxosz ezeket a gömböket nem képzelte valóban létezőnek, csupán matematikai segédeszközként használta őket.

Követői, így Arisztotelész, majd később Ptolemaiosz is elfogadta ezt az elképzelést, de több gömböt („szférát”) tételeztek föl, hogy a modell pontosabb legyen. Ők már valóságos kristálygömböket képzeltek az égre. E gömbök mozgásának, sűrűlésének hangja lenne a „szférák zenéje”. A középkor végéig a legtöbb csillagász ilyen hagymahéj-szerű szerkezetnek vette a világot.

Ezt próbálta Kopernikus egyszerűsíteni azzal a képpel, hogy a Nap van középen, és a bolygók – a Föld is – a Nap körüli gömbhéjon keringenek. Nem hiszem, hogy valódi szilárd gömböket képzel el, hiszen akkor a rendszerben komoly zavart okozott volna a Hold, melyet Kopernikus is, a Föld körüli pályára helyezett. Mindenesetre e gombok, illetve ezek vetületei lehetnek azok az égi körök, amelyeknek forgásairól a könyv szól.

Még Kepler (1571–1630) is szeretett hivatkozni az égi „szférákra”, sőt az 1619-ben megjelent Harmonices mundi c. könyvében közölte az egyes bolygókhoz tartozó „harmóniák” kottáját, ami nyilván a szférák zenéjére utal. Pedig főnöke, Tycho Brahe (1546–1601) határozottan megcáfolta a szilárd szférák létezését. Arra hivatkozott, hogy megfigyelt egy üstököszt, amely igen messziről jött, és leszállt a Hold „szférája” alá – így át kellett haladnia a bolygók kristálygömbjein, amelyek eszerint nem lehetnek szilárdak, ha ugyan léteznek.

Néhány fontos „égi kör”

Ha nem léteznek is az égi kristályszférák, de matematikai segédeszközként ma is használunk égi köröket. Ezek teszik lehetővé a pontos tájékozódást az égbolton. Ismerkedjünk meg a legfontosabb ilyen körökkel!

Képzeljünk el először egy gömböt, amelynek sugara tetszőleges, és a középpontjában van a megfigyelő. Ez az ún. *éggömb*. A megfigyelőtől az egyes égitestekhez húzott félegyenesek egy-egy pontban

ÁPRILISI ÉGBOLT

CSABA GYÖRGY GÁBOR

döfik át az éggömböt, ezek az illető égitestek *szférikus helyei*.

A Föld napkörüli mozgása lényegében síkmozgás, hiszen a Nap gravitációs terében történik, tehát nincs olyan erő, mely a Földet a Nap irányára merőlegesen, a keringési síkból kifelé gyorsítaná. (A többi bolygó gravitációs hatása ugyan nem esik pontosan ebbe a síkba, s emiatt a keringési sík helyzete kissé mégiscsak változik.) Fektessünk az éggömb középpontján át egy síkot, amely a Föld keringési síkjával párhuzamos! Ez az éggömböt egy körben metszi, melynek neve *eekliptika*. Ha az éggömb középpontjában merőlegest állítunk az ekliptika síkjára, az az éggömbön két pontot jelöl ki, az ekliptika *pólusait*.

Ha az egyenlítővel párhuzamos síkot illesztünk az éggömb középpontjára, ez egy másik kört jelöl ki az éggömbön, az *égi egyenlítőt*. Ez az éggömböt két félre, északi és déli félgömbre osztja. A rá merőleges irány mutat az éggömb pólusaira. A két pólust összekötő körök az *órákörök*.

Az égi egyenlítő és az ekliptika nem esik egybe, mert a Föld tengelye nem merőleges a keringési irányra, hanem kb. 66°,5-öt zár be vele. A Földről nézve a Nap egy év alatt végighalad az ekliptikán. Amikor a Nap az égbolt déli feléről az északira lép, akkor van a két kör egyik metszéspontjában, a *tavaszpontban*; a másik metszéspont az *őszpont*. Az ókorban a csillagászok mindezt megállapították, a tavaszpont az égnek arra a részére esett, melyet ma Kos csillagképnek nevezünk. Azóta azonban a Föld forgástengelyének lassú irányváltozása, a *precesszió* miatt elmozdult, s most a Vizöntő és a Halak határán van. (A tavaszpont a leggyakrabban használt égi koordinátahálózat, az ún. II. egyenlítői rendszer alappontja.) A tavaszponthoz hasonlóan az őszpont is vándorol; az ókorban a Mérlegben volt, ma a Szűzben jár. A Mérleg, mint erről alább szó lesz, épp innen kapta a nevét.

A hónap csillagképei

Keressük meg a Göncöl rúdja ívének meghosszabbítására eső fényes, sárgásfehér csillagot, az Arcturust! Ez az Ökörpásztor (Bootes, Boo) csillagkép legfényesebb csillaga. Maga a csillagkép az Arcturustól északra fekvő, nagy deltoid-alakot formáz. Délebbre pedig, a Szűztől keletre láthatók a Mérleg nem túl fényes csillagai.

Az Arcturus (α Bootis) óriáscsillag, mely több, mint 20-szor nagyobb a Napnál. K2 színképtípusú, látszó fényessége 0,04^m, abszolút fényessége -0,1^m, azaz valójában mintegy 90-szer fényesebb a Napnál. Távolága 35 fényév.

A csillagkép második legfényesebb csillaga a „deltoid” legészakabbi csúcsa, a Nekkar vagy Meres (β Boo). Ez is óriás, G5 színképtípusú. Kb. 136 fényévnire van tőlünk.

A Bootesben sok szép kettőscsillagot találhatunk. Ilyen pl. az ϵ Boo, amely Izar vagy Mirak néven ismert. De távcsőben olyan szép látványt nyújt sárgás, illetve kékes csillagpárja, hogy latin nevét (Pulcherrima, azaz Legszebb) erről kapta. Van egyébként egy harmadik csillaga is, de ezt távcsővel sem láthatjuk, csak színképi vizsgálat mutatja ki.

Míg az Izar csak nagyobb távcsőben szép látvány, a δ Boo kisebb távcsővel is szétválasztható. Hasonlóan szép az ι Boo is.

A Bootes északi részén van a január elején aktív, gazdag Quadrantidák meteorraj radiánsa.

A Mérleg (Libra, Lib) a látóhatár déli része felett van; április végén s május első felében éjfélkor delel. Időszámításunk kezdete előtt néhány ezer évvel (amikor az őszpont a Skorpió legfényesebb csillaga,

i.e. III. században Eratoszthenész úgy találta, hogy ez a (még egy csillagképnek számító) Mérleg és Skorpió legfényesebb csillaga. Ptolemaiosz (i.sz. II. század) már egyforma fényesnek látta az α Scorpii-
val; ma jóval halványabb nála. Ennek vagy az a magyarázata, hogy a β Lib folyamatosan halványul, vagy pedig hogy mindkét csillag *változó fényességű*, és emiatt fényességük különbsége is változik.

A γ Librae (Zuben el Akrab) 75 fényévnire van, a Napnál 15-ször fényesebb, de távolága miatt látszó fényessége csak 4,0^m. A δ Lib (Zuben el Akribi) Al színképtípusú fedési kettős. Periódusa 2,33 nap, fényessége 4,8 és 5,9^m között változik, maga a fedés mintegy 13 óráig tart. A csillag távolága kb. 200 fényév.

E csillagképben látható egy elég halvány, de azért amatőrök számára is megfigyelhető (mintegy 10^m-ös) gömbhalmaz, az NGC 5897; kb. 40 ezer fényévnire van tőlünk.

A Libra és a Bootes a mondák tükrében

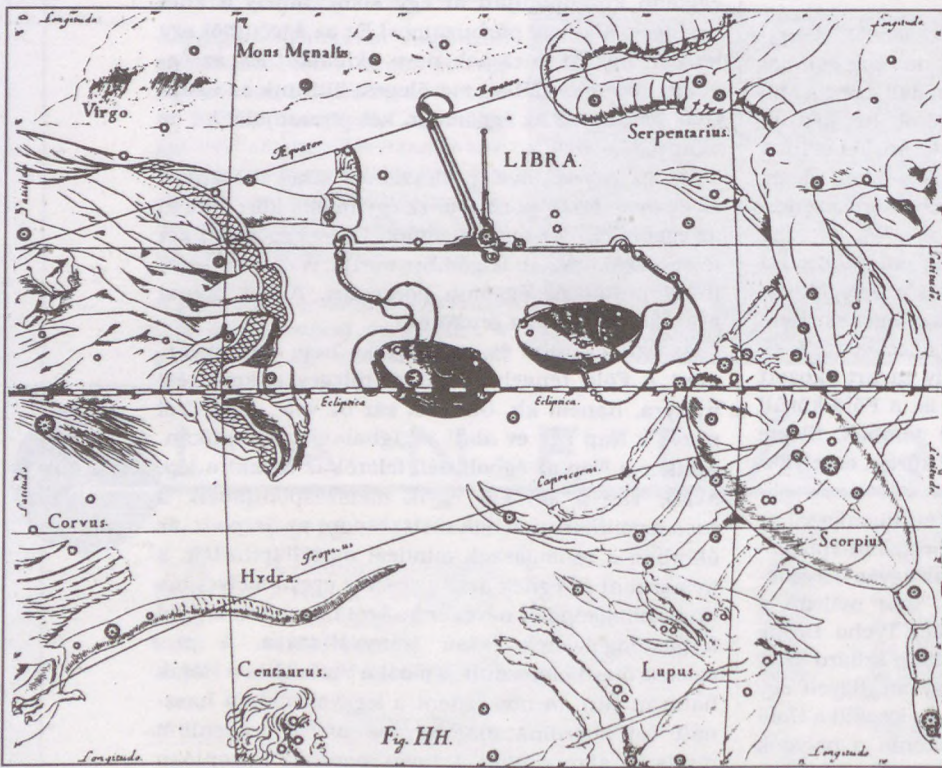
A Mérleg, amikor az őszi napéjegyenlőség idején járt ott a Nap, a világosság és a sötétség egyensúlyának jelképe volt. Egyidejűleg az egyetemes igazságot is jelentette. Az őszpont elmozdulása ellenére e szimbolikus jelentések továbbra is megmaradtak. Egyes népek a Mérleget a szomszédos, szintén az igazság istennőjét is jelképező Szűz kezébe képzelték. A jelkép ma is él, hiszen Iustitia szobrain, melyeket rendszeren az igazságszolgáltatás épületei táján láthatunk, az istennőt bekötött szemmel s kezében mérleggel ábrázolják.

A Libra magyar neve Kilenc-csillag. Azt mondják róla: „ha tavaszkor leszál, 11 óra van.” Érdekes, hogy a Bootes elég jellegzetes csillagképéhez nem tartoznak ismert mondák. Egyesek szerint azonban a szekér és az eke feltalálóját tisztelhetjük benne. A csillagkép magyar neve Ökörpásztor, Ökörhajtó, Ökrész. Azért nevezik így, mert „ha este cleresztik az ökröket legelni, mikó az ökörvezető főgyün, akkó mán mögfekszik az ökör, el löhet mönni keresni, mert mán akkó jóllakott.. Más adat szerint „a betyárok arrúl tudják mög, hogy mő tájon vannak, möre köll a jószágot vezetni.” Eszerint ez a csillagkép „vezetőcsillag” volt, állása alapján tájékozódtak. Lehetséges azonban, hogy a csillagképünk nevét adó ökör nem más, mint az ősi magyar mitológia egyik szerencsét hozó és vezető lénye, hiszen pl. Attilának az Isten elásott kardját ökör mutatja meg. (Ehhez hasonló, ökörrrel kapcsolatos legendák más népek mitológiájában is ismeretesek). De egyes vidékeken nem a Bootest, illetve az Arcturust nevezik Ökörkeresőnek, hanem a Vénusz bolygót, ha hajnalcsillagként látható.

A Libra magyar neve Kilenc-csillag. Azt mondják róla: „ha tavaszkor leszál, 11 óra van.”

Érdekes, hogy a Bootes elég jellegzetes csillagképéhez nem tartoznak ismert mondák. Egyesek szerint azonban a szekér és az eke feltalálóját tisztelhetjük benne. A csillagkép magyar neve Ökörpásztor, Ökörhajtó, Ökrész. Azért nevezik így, mert „ha este cleresztik az ökröket legelni, mikó az ökörvezető főgyün, akkó mán mögfekszik az ökör, el löhet mönni keresni, mert mán akkó

jóllakott.. Más adat szerint „a betyárok arrúl tudják mög, hogy mő tájon vannak, möre köll a jószágot vezetni.” Eszerint ez a csillagkép „vezetőcsillag” volt, állása alapján tájékozódtak. Lehetséges azonban, hogy a csillagképünk nevét adó ökör nem más, mint az ősi magyar mitológia egyik szerencsét hozó és vezető lénye, hiszen pl. Attilának az Isten elásott kardját ökör mutatja meg. (Ehhez hasonló, ökörrrel kapcsolatos legendák más népek mitológiájában is ismeretesek). De egyes vidékeken nem a Bootest, illetve az Arcturust nevezik Ökörkeresőnek, hanem a Vénusz bolygót, ha hajnalcsillagként látható.



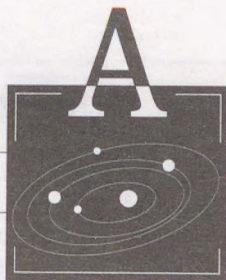
A Mérleg ábrázolása Hevelius csillag-atlaszában

az Antares táján volt) az égboltnak ez a része még a Skorpióhoz tartozott. Ezt csillagainak neve ma is mutatja. Jóval később, talán a görögök választották külön és nevezték el Mérlegnek, amikor az őszpont erre a vidékre jutott.

A Libra nem sok érdekességet tartogat. Legfényesebb csillagai csak harmadrendűek.

Az α Librae (arab neve Zuben el Genubi, a Skorpió déli ollója) kb. 70 fényévnire lévő kettőscsillag. Komponenseinek színképtípusa F4 és A3. Kissé fényesebb nála β Lib (Zuben el Schemali, a Skorpió északi ollója). B8 színképtípusú, a Napnál mintegy 100-szor fényesebb, tőlünk 120 fényévnire van. Az

NAPRENDSZER



ÉGITESTJEI


(Az időadatok a nyári időszámítás szerint értendők.)


A Nap ápr. 15-én a Halakban van, de már 18-a táján a Kosba lép. Május 14-ig ott halad, akkor lép át a Bikába.


A Hold április 15-én a Bakban lesz. 18-án 07^h-kor lesz földtávolban. 19-én 19^h körül elfedi a Vénuszt, de a jelenség, sajnos, hazánkból nem figyelhető meg. Újhold lesz 22-én 1^h 49^m-kor, amikor a Hold a Kos elején jár. Első negyed 29-én 14^h 40^m-kor (Hold a Rákban). Május 4-én 02^h-kor a Hold földközélen lesz. Holdtölte 6-án 5^h 34^m-kor, ekkor Holdunk a Mérleg csillagképben van. Az utolsó negyed 13-án 14^h 20^m-kor lesz, amikor a Hold a Bakban tartózkodik, a Vízöntő határa közelében. 15-én 24^h tájban jut a Hold ismét földtávolba.


A Hold ápr. 29-én 22^h 22^m-kor elfedi az α Cancri (4,3^m) - t, május 3-án 20^h 20^m-kor pedig a 21 Virgínis (5,4^m)-t.


Ebben az időszakban két kisbolygó olyan csillagfedése várható, amely kisebb távcsövel is észlelhető. Április 16-án 3^h27^m és 3^h47^m között a 744 Aguntina fedí el a Szűz egy 7,6 magnitúdós csillagát. Május 1-jén pedig a 6 Hebe fedí a Leo egy 11,9 magnitúdós csillagát 23^h47^m és 0^h17^m között.


 **A** Merkúr április 15-én a Halak csillagképben van. A hó végén mint hajnalcsillag figyelhető meg, másfél órával nyugszik a Nap után. Május 15-én már csaknem felső együttállásba jut a Nappal a Kos és a Bika határa táján, ezért e hónap eleje óta ismét nem figyelhető meg.


 **A** Szaturnusz a Vízöntő csillagképben van. Az éjszaka második felében lehet megfigyelni.


 **A** Vénusz ebben az időszakban a Halak csillagképben tartózkodik. Hajnalcsillagként figyelhető meg a délkeleti égbolton.

 **A**z Uránusz a Nyilasban, a Neptunusz közvetlen közelében van. Éjfél után figyelhető meg.

 **A** Mars az Ikrekben van (máj. 15-én a 82 Gem közelében), de még április folyamán átlép a Rákba. Fényessége és látszó átmérője egyre kisebb. Az éjszaka első felében figyelhető meg. Április 26-án 01^h-kor naptávolban lesz.

 **A** Neptunusz láthatósága az Uránuszéhoz hasonló.

 **A** Jupiter hátráló mozgást végez a Szűz csillagképben. Az éjszaka első felében lehet megfigyelni. Április 15-én a γ Vir mellett, május 15-én az η Vir mellett jár majd.

 **A** Plútó igen halvány, kb. 13,7 magnitúdós fényességű; a Mérlegben jár a Kigyótartó határa közelében. Egész éjszaka megfigyelhető, de természetesen csak komoly műszerekkel.



Tisztelt Olvasó!

Sok panasz érkezik arról, hogy nem kapható az Andromeda. Sajnos, a terjesztői hálózat működését nem tudjuk kedvezően befolyásolni. Budapesten a Metró mélyállomásain található újságosoknál mindig kapható az Andromeda, vidéken is a legforgalmasabb helyeken kell utána nézni. Reméljük, hogy előfizetőink minden lapszámot megkaptak, ha nem, kérjük jelezzék levélben vagy telefonon.

Ha valaki év közben kívánja előfizetni az Andromedát, annak készséggel megküldjük az eddig megjelent számokat is.

Az előfizetési díjat rózsaszín postautalványon a szerkesztőség címére várjuk.

Megkönnyíti a munkát és a nyilvántartást is, ha az utalvány hátoldalán megjegyzik, melyik hónaptól kéri az Andromedát.

Felhívjuk figyelmüket, hogy július-augusztus hónapra összevont számot tervezünk, tehát összesen 11 lapszám jelenik meg decemberig.

Végül: a lap megjelenését a hó első napjaira szeretnénk előbbre hozni, s ezért minden lehetséges erőfeszítést megteszünk!

Üdvözlettel
a Szerkesztőség

ORSZÁGOS AMATŐRCSILLAGÁSZ TALÁLKOZÓ

Augusztus 4-8. között kerül megrendezésre a Magyar AmatőrCsillagászok XVI. Országos Találkozója Kiskunhalason a Magyar Csillagászati Egyesület, a kiskunhalasi Rendezvény- és Programiroda, MOL Rt. Kiskunhalasi Bányászati Üzeme, a tíz éves Kecskeméti Planetárium, a TIT Bács-Kiskun Megyei Szervezete és a Halas Hotel rendezésében. Minden hazai amatőrCsillagász, szakkör, egyesület részvételére számítunk. Öt év óta ez az első országos amatőrCsillagász találkozó, melyen gazdag programmal várjuk barátainkat!

Jelentkezés és a részvételi díj befizetése legkésőbb május 31-ig a következő címen: Rendezvény- és Programiroda, 6400 Kiskunhalas, Bokányi D. u. 8., telefon: (77)-22-350. A részvételi díj 2500 Ft/fő (május 31. után jelentkezőknek 3500 Ft/fő).

Kérjük, mielőbb jelentkezzenek a fenti címen, mivel a találkozót csak elegendő számú érdeklődő esetén tarthatjuk meg!

CSILLAGÁSZATI SZAKKÖNYVEK

THE CAMBRIDGE MONTHLY GUIDE, Third edition

Ian Ridpath, Wil Tirion

Cambridge University Press, 64pp,

242-colour star maps

0 521 44865 4 paperback, GBP 7.95, 1993

„Excellent... a recommended first guide to the sky.”

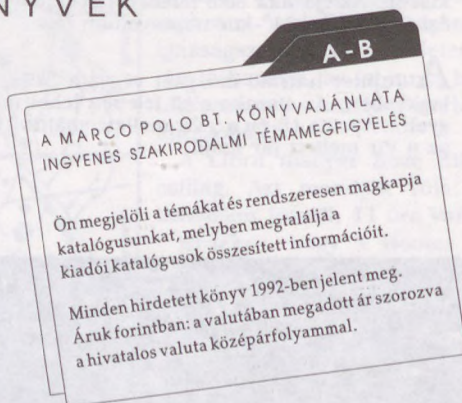
Popular Astronomy Magazine

Cím: Marco Polo BT

H-1027 Budapest, Szász K. u. 6., fszt. 6.

tel: (36-1) 201-5158, fax: (36-1) 186-0598,

E-mail: h206nya@ella2.sztaki.hu



VÁLASSZA A MINŐSÉGET !

HEWLETT-PACKARD: számítógépek, perifériák

INTEL: modem, faxmodem

MICROSOFT BORLAND: szoftverek

Oktatási intézményeknek nagy kedvezmény,

egy programot negyed áron

COREL: CorelDraw 3.0

MEGÉRI

METLOG INSTRUMENTS

1147 Budapest, Gyarmatu. 74/a. tel./fax: 252-1775

ÉVFORDULÓNAPTÁR

CSABA GYÖRGY GÁBOR

	Á	P	R	I	L	I	S	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
								1
								2
								3
								4
								5
								6
								7
								8
								9
								10
								11
								12
								13
								14
								15
								16
								17
								18

Ápr. 15. 200 éve, 1793-ban született **F.G.W. Struve** német származású orosz csillagász, a Struve-csillagászdinasztia első tagja, a pulkovói obszervatórium megszervezője és első igazgatója.

Sok kettőscsillagot fedezett föl, ezekről katalógust adott ki. Megmérte a Vega parallaxisát, ez volt az első sikeres geometriai parallaxismérés.

Ápr. 16. 205 éve, 1788-ban halt meg **G. L. Buffon** francia természettudós.

A földtan fejlődéselméleti megközelítésének úttörője, az állatok természetrajzának kutatója volt. Szerepe volt a villámhárító főtalálásában, a valószínűségszámítás kidolgozásában; nevéhez fűződik az egyik első fotometriai mérés is.

Ápr. 17. 395 éve, 1598-ban született **G. B. Riccioli** itáliai csillagász.

Mint jezsuita, Galilei ellenfelei közé tartozott. Távcsoves észlelései közül főként Hold-megfigyelései jelentősek. Grimaldival közösen Hold-térképet készített; tőle származnak a nagyobb holdfelszíni alakzatok elnevezései.

Ápr. 19. 350 éve, 1643-ban hunyt el **B. Castelli** itáliai természettudós, Galilei tanítványa.

Ő találta fel a Nap távcsoves vizsgálatát kényelmesebbé és biztonságosabbá tevő kivetítéses eljárást.

Ápr. 20. 75 éve, 1918-ban halt meg **K. F. Braun** német fizikus, a kristálydetektor és a katódsugár-oszcilloszkóp feltalálója.

Ápr. 23. 135 éve, 1858-ban született **M. Planck** német fizikus.

Talán legjelentősebb eredménye a hőmérsékleti sugárzás tapasztalt tulajdonságainak magyarázatára tett feltevés ($E = h \cdot \nu$) volt, mely a kvantummechanika egyik kiindulópontja lett.

Ápr. 25. 1903-ban, 90 éve született **A. Ny. Kolmogorov** szovjet matematikus, a valószínűségszámítás egyik legnagyobb kutatója.

Ápr. 28. 90 éve, 1903-ban halt meg **J. W. Gibbs** amerikai fizikus.

A termodinamika területén ért el jelentős eredményeket.

Máj. 10. 205 éve, 1788-ban született **A. Fresnel** francia fizikus.

Fő kutatási területe az optika volt. A fény hullámtermészetének kísérleti vizsgálata során fölfedezte a fény polarizációját (Aragótól függetlenül), a fényelhajlást; kimondta a hullámok terjedésének leírására vonatkozó Huyghens-Fresnel elvet.

Máj. 11. 75 éve, 1918-ban született **R. Feynman** Nobel-díjas amerikai fizikus.

Kitűnő ismeretterjesztő és tankönyvei hazánkban is használatosak. Elméleti részecskefizikai kutatásai csillagászati szempontból is érdekesek, különösen a kozmológia terén.

Máj. 12. 260 évvel ezelőtt, 1733-ban született (és 208 éve, 1785-ben ugyanazon a napon halt meg) **Sajnovics János** magyar csillagász és nyelvész, Hell Miksa tanítványa és kísérője a Vénusz-átvonulás megfigyelésére szervezett vardói expedíción. Csillagászati észleléseket a nagyszombati, majd a budai csillagdában végzett. Legjelentősebb műve az összehasonlító nyelvészet egyik alapvető munkája, melyben a magyar és a lapp nyelv hasonlóságát igazolta.

04	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	+1
1														
2														
X														

Kedves Olvasó!

Folyóiratunk minden hónapban 13+1 kérdést ad fel Önnek. A megfejtéseket a cikkekben, illetve egy kis bűvárkodással megtalálhatja.

A helyes megfejtést beküldők között az alábbi nyereményeket sorsoljuk ki:

- 1db binokulár, • az ANDROMEDA egy éves előfizetése • az ANDROMEDA fél éves előfizetése.

Ha valaki valamennyi rejtvényünket helyesen fejtette meg, akkor 1993 decemberében részt vesz egy jutalomsorsoláson, ahol egy IBM PC kompatibilis számítógépet nyerhet.

A rejtvény megfejtéseit zárt borítékban, a rejtvénytisztítványt mellékelve, 1993. május 15-ig kérjük szerkesztőségünk címére elküldeni. A nyerteseket postán értesítjük.

Kellemes szórakozást kívánunk!

- Két űrhajós 300 m-re áll egymástól a Hold felszínén. Meghallhatják-e egymás hangját, ha elég hangosan kiabálnak?
 - Igen
 - Nem
 - Csak jó légköri viszonyok esetén
 - Mennyi az első kozmikus sebesség értéke?
 - 7 904 m/s
 - 8 672 m/s
 - 11 200 m/s
 - Van-e olyan égitest, amely a Földről nézve nyugaton kel és keleten nyugszik?
 - Nincs
 - A Hold, a déli félgömből szemlélve
 - Egyes műholdak
 - Hol van a Vatikán legnagyobb csillagászati obszervatóriuma?
 - Rómában
 - Castel Gandolfóban
 - Nincs obszervatóriumuk
 - Hány csillagképre osztották az égboltot?
 - 88
 - 94
 - 79
 - A Hold melyik keringési periódusa hosszabb, a sziderikus vagy a szinodikus?
 - A szinodikus
 - A sziderikus
 - Egyformák
 - Látható-e szabad szemmel az Uránusz bolygó?
 - Jó légköri viszonyok esetén látható
 - Sohasem
 - Nincs ilyen nevű égitest
 - Hányszor kel fel a Nap a Déli-sarkon egy év alatt?
 - Egyszer
 - Kétszer
 - Háromszor
 - Melyik csillagképet hívták őseink Kantának?
 - A Halakat
 - A Cetet
 - A Vízöntőt
 - Mi a Nap színképtípusa?
 - G2
 - G4
 - M1
 - Milyen időt mutat a napóra?
 - A valódi helyi időt
 - A közép-szoláris időt
 - A dekrétális időt
 - Hányszor nagyobb a felszíni gravitációs gyorsulás értéke a Marson, mint a Földön?
 - Egyforma
 - A földinek a kétszerese
 - A földi érték körülbelül egyharmada
 - A legújabb kutatások szerint milyen típusú galaxis a Nagy Magellán Felhő?
 - Irreguláris
 - Spirális
 - Elliptikus
- +1 Melyik csillagpopulációhoz tartozik az I. típusú szupernóva?
 1 I
 2 II
 x Egyikhez sem

A februárban közölt asztró-totó helyes megfejtése:

1, x, x, 2, 1, x, 2, 2x, 2, 2, 2x, 1, 12x, 2x

A februári számban megjelent totó-szelvényt 38-an küldték be. Mindössze hatan küldték be helyes megfejtést.

A nyertesek: fél éves előfizetést nyert Rózsa Katalin, egy évig Sándor Béla kapja térítésmentesen az Andromedát. A fődíjat Péter Réka kapja. Gratulálunk! A nyerteseket postán értesítjük.

Sokan beugrottak a 2. kérdésnek, tudniillik a kisbolygó is bolygó! A 11. kérdésbe sajnálatos nyomdahiba csúszott, így a 2, x válaszokat is elfogadtuk. A 13. kérdésnél mindegyik válasz helyes, tudniillik nem volt kikötve az, hogy hol. A témakörrel hamarosan cikket olvashatnak lapunkban.

A +1 kérdésre a 2 és az x válaszokat is elfogadtuk. A Nap-vasárnap kapcsolat számos nyelvben megvan. A magyar vasárnap azonban más eredetű.

1

2

X

TV2

ÁPRILIS - MÁJUS

- | | | | | |
|-----|-------|--|-------|---|
| 5. | 22.25 | Enter | 16.00 | Ki miben tudós - Fizika középdöntő |
| 7. | 10.38 | Az óriáskaktuszok világa | 18. | 8.20 PC abc |
| | 11.35 | Energiakábítószert II/1. | 13.55 | Másfél millió lépés Magyarországon XIV/14. Ősz az Alpok alján |
| 8. | 10.38 | Énekes hatyúdal | 18.30 | Delta |
| | 11.40 | Energiakábítószert II/2. | 19. | 22.25 Enter |
| 9. | 18.35 | Belső világunk VI/6.
A szervezet határőrsége:
az immunrendszer | 22. | 17.05 Ismeretlen Budapest-vetélkedő |
| 10. | 8.35 | PC abc | 20.00 | Antarktisz az utolsó szűzföld II/1 |
| | 13.15 | Azok a csodálatos állatok | 23. | 19.05 Antarktisz az utolsó szűzföld II/2. |
| | 16.00 | Ki miben tudós - Fizika II. elődöntő | 24. | 8.35 PC abc |
| 11. | 16.20 | Delta | 13.35 | Azok a csodálatos állatok |
| 12. | 12.30 | Gyapótvár | 25. | 13.55 Másfél millió lépés |
| | 14.39 | Másfél millió lépés Magyarországon XIV/13. Sümegtől az Alpok aljáig | 17.35 | Delta |
| 14. | 21.40 | A tudomány határain | 28. | 19.15 Kisfilmek a nagyvilágból |
| 16. | 19.00 | Harc a keskenyszájú orrszarvú fennmaradásáért | 21.35 | Gondolkodó |
| 17. | 8.05 | PC abc | 30. | 19.05 Dieter P. a természetfilmes |
| | | | 1. | 16.00 Ki miben tudós? - Történelem |
| | | | 2. | 16.15 Másfél millió lépés |
| | | | 17.35 | Delta |



