

Jertek fel egy választmányi ülésünkre s nézzétek meg azt a 20—30 férfiút, kiket a Természettudományi Társulat embereinek szokás nevezni, mily kedvvel, ifja-véne mily egyforma lelkesedéssel, menten minden kicsinyes torzsalkodásoktól, személyes ambízióktól, mily szép egyetértésben tanácskozik és szolgálja a Társulat ügyét. Vagy jertek fel velem a Társulat helyiségeibe s nézzétek meg azt a serény, jókedvű, lankadatlan munkát, melylyel mindenik a maga tisztjét végezi. Ha *ezt* nevezitek divatnak, akkor elismerem, hogy társulatunk fölvirágozása *csakugyan* a divat szüleménye. „Ha a korall apró lakóinak, bár hosszú századok lefolyása alatt, sikerül a tenger fenekéről vízszínre emelni a korall szigetét“, miért ne sikerült volna 20—30 tudományos ember egyesült munkájának, közel egy félszázad elforgása alatt, fölépíteni azt az épületet, melyre ti előbb szánakozó, most meg irigykedő szemmel tekintetek.

S megjött, a mi e Társulat jövőjére nézve mindenek felett nagy fontosságú, a *tanulság* is. Megtanultuk, bárcsak *el ne felednők soha*, hogy e Társulatnak itt Budapesten, a nemzeti muzeum, a magyar tudományos akadémia tőszomszédságában, egyes-egyedül a tudomány-terjesztő, tudomány-kedveltető irány adja meg a lét jogosultságát. Ez szerezte meg neki a közönség bizodalját, s míg *ez* meg van, lesz mindig módja a tudomány művelésére is, de ha *ezt* elvesztette, úgy elvesztett mindent.

SZILY KÁLMÁN.

VI. AZ UTOLSÓ TÍZ ÉV A CSILLAGÁSZAT TÖRTÉNETÉBEN.

— Befejezés. —

Térjünk át kívülről legközelebbi bolygó-szomszédunkra, a Marsra.

Mars. — E bolygót a bothkampai csillagásztornyon *Vogel* és *Lohse* figyelmesen észlelték. A Mars felületén szemlélhető homályos foltok igen változékonyak és ritkán mutatnak éles körvonalakat. Éjszaki sarkának tájéka mindig igen fényes volt, különösen egyes napokon, mikor is valószínűleg nagyobb jégfelületek erősebben verték vissza a világosságot.

A Mars tengelyforgásának idejét a felületén levő sötét foltok segítségével határozták meg, ámbar e foltok gyakran igen gyors változásoknak vannak alávetve. Bothkampban sikerült egy a Mars

felületéhez tartozó sötét csíkot felfedezni, melynek segítségével 38 forgásból kiszámították, hogy a forgási idő = 88,643·9 másodperc középidőben, azaz 24 óra 37 első és 23·9 másodperc (földi idő szerint).

A Mars felületén a Föld légköri tüneményeivel rokon tüneményeket tapasztaltak. Már az öregebbik *Herschel* észrevette, hogy a sarkok tájékát elfoglaló fehér foltok azon mértékben fogynak, a melyben a Nap a Mars egyenlítője fölé emelkedik, továbbá, hogy e foltok helyzetüket nem változtatják s így a bolygó felületéhez tartoznak. Eme fényes fehér foltokon kívül még egyéb foltokat

is lehet észrevenni a Marson, melyek közül a világosabbakat kontinenseknek, a sötétebbeket tengereknek tartják. Proctor különösen kiemeli a Mars-tengerek sajátosság alakjait, csatornaszerűk elhelyezésüket, nagy hosszúságukat, csekély szélességük mellett. Stanislas Meunier, ismeretes francia geológ, e körülményből a neptúni képletek nagy kifejlődésére és innen a Mars korára következtet.

A Marsról terjedelmes dolgozatot közöl Kayser, a leydeni csillagfigyelő évkönyveiben (III. kötet). A Marsra vonatkozó leírásokat és rajzokat, melyek 1636, azaz Fontana óta jelentek meg, mind vizsgálat alá vette. 412 rajz jutott kezébe, valami 320-ra pedig nem tudott szert tenni. Huyghens már 1659-ben, Hooke pedig 1666-ban készített rajzokat a Marsról, sőt Hooke volt az, aki ama foltok igazi természetét helyesen ismerte fel. Nagy kitartással észlelte a Marsot William Herschel 1777—1783-ig. Ő vette először észre a sarkfoltok változásait és összefüggéseiket az évszakokkal.

Nagyobb értekezést közölt a Marsról Terby, a brüsszeli akadémia kiadványaiban, melyben a Marsra vonatkozó rajzokat a lehetőség szerint összegyűjtve, 1092 rajzot állíthatott össze.

A Mars átmérőjét Kayser 9·43 ívmásodpercnek találja, az egység távolságára számítva.

Amigues elméleti úton arra az eredményre jutott, hogy a Mars két részből áll: az egyik a tengely körül forgó, folyékony tömegből álló *mag*, a második az erre lecsapódott kozmoszi tömegekből képződött, eredetileg szintén folyékony *rétteg*, melynek sűrűsége Amigues szerint 1·54 volna, ha a magét egységül vesszük. Erre a felvételre a bolygó nagy lapultságának megmagyarázni akarása indította.

A Mars tömegét Powalky $\frac{1}{2.878959}$ naptömegnek találta.

Ujabbán Proctor és Flammarion közöltek rajzokat a Marsról.

Az utóbbi a Marsfelületet Mercator-féle vetületben rajzolta le, melyhez különösen az előbb említett Terby-féle művet használta.

A Mars 1877-ik évi oppozíciója alatt gondos megfigyelés tárgya volt. Meggyőződtek róla, hogy levegős és vízgőz-atmoszférája van. Green augusztus és szeptember hónapokon át, Madeira szigetén 13 hüvelykes tükörteleszkóppal figyelte a bolygót. A rajta szemléltető tárgyak körvonalai úgy tűntek fel, mintha fátyolon keresztül látszanának. Tulajdonképeni felhőképződményt ritkán lehetett észrevenni; különösen felhőmentesnek mutatkozott az egyenlítő tája. A légkör átlátszósága minduntalan változott. A szárazföldek a különböző éjjeleken rózsaszínű, narancs-sárga és bíbor színűeknek, a sötétebb foltok, t. i. a tengerek, kékes-szürke, kobaltkék és sötét olajzöld színűeknek látszottak. Green azonkívül éjszaki sark felé tartó csíkokat vett észre a légkörben, melyekből a passzátszeleknek megfelelő tüneményekre következtetett.

1876 szeptember és október havában Glasgowban (Missouri, Észak-amerika) Pritchett a Mars látszólagos átmérőjét határozta meg, és azt az egység távolában 9·870 ívmásodpercnek találta.

A Mars 1877-iki oppozíciója alkalmával a földhöz szerfelett közel jutott, úgy hogy látszólagos átmérője 25 ívmásodpercze növekedett. Schiaparelli eme kedvező körülményeket felhasználva, a Mars felületét alaposan tanulmányozta, megvizsgálta és róla térképet is rajzolt. E munka 1877 szeptember 12-ikétől 1878 márczius végeig tartott. Vizsgálataiban egy 21·8 centiméteres tárgylencsés Merz-féle refraktort használt; kezdetben 322-szeres, későbbben 468-szoros nagyítással dolgozott. 1878 május 5-ikén a római „Accademia dei Lincei“ előtette meg jelentését.

A Mars légköre a korong szélén

mutatkozó nagyobb világosságával árulja el magát.

Marsholdak. Hogy a Mars a földpályán kívül keringő bolygók közt az egyedüli lenne, melynek nincsen holdja, az már régóta feltűnt; mindamellert a leggondosabb kutatásnak sem sikerült kísérőjét felfedezni. Tetemes akadályt képez e vizsgálatalnál a bolygó intenzív fénye, éppen akkor, midőn a megfigyelésre legkedvezőbb állásban van, azaz oppozíció idejében. D'Arrest pl. 1864-ben a königsbergi 10 1/2 hüvelykes refraktorral a 12-ik csillagnagyságnál kisebb csillagokat a bolygótól 8—10 ívpercnyi távolságban már nem bírta észrevenni.

Asaph Hall a washingtoni csillagásztorony nagy aequatoreálján 1876 augusztus 11-ikén a Mars környékét átvizsgálva, a bolygó középpontjától 70'6 ívmásodperc távolságban egy 13-ad nagyságú csillagot látott. A további megfigyelést borús idő beállta egész aug. 16-ikáig gátolta; ekkor azonban Hall-nak sikerült határozottan kimutatni, hogy e csillagnak *mozgása van*, és hogy a Marsot követi; aug. 17-én Hall egy másik kísérőt talált 30'2 ívmásodperc távolságban a főbolygótól. Felfedezését következő napon, aug. 18-ikán megtelegrafozta Cambridge-Portba, nagy teleszkópja készítőjének, Clark-nek, a ki Hall felfedezését egy 26 hüvelykes refraktorral és egy Merz-féle 15 hüvelykes aequatoreállal igazolva találta. Aug. 19-ikén jelentették be a felfedezést az északamerikai tudományos középonti intézetnek: a „Smithsonian Institution“-nak. Az északamerikai és európai csillagászati intézetekkel az intézet titkára, Henry, telegráf útján közölte az érdekes felfedezést. E hír vétele után nemsokára több európai állomáson is látták a két mellékbolygót. A messzelátó, melylyel Hall a Mars-kísérőket felfedezte, korunk legmesteribb teleszkópkészítője, Alvan Clark kezéből került ki. Nyílása 26

hüvelyk (66 centiméter), gyújtó távolsága 32 láb (9'75 méter).

A többi bolygók történet-írásában kissé rövidebbek lehetünk. Lássuk mindenekelőtt a Mars és Jupiter közti apró bolygókat.

Apró bolygók. Mióta a jelen század első napján (1801 január 1-jén) a Mars és Jupiter közt lévő, feltűnő nagy hézagot kitöltő, apró világtestek közül az elsőt felfedezték, évről évre folyton növekvő arányban követik egymást a felfedezések, elannyira, hogy már alig képesek a pályákat számítani és szemmel tartani. Meg is történt, hogy egy és ugyanazon bolygót kétszer fedeztek fel és új-bolygónak tekintettek. A következőkben csak a felfedezés idejére vonatkozó néhány számot közöljük.

1866 végeig ismertek 91 apró bolygót, 1878 végeig pedig éppen százal többet. Ez a szám az egyes évekre következőképen oszlik fel:

1867-ben felfedeztek	4	bolygót
1868-ban	12	„
1869-ben	2	„
1870-ben	3	„
1871-ben	5	„
1872-ben	11	„
1873-ban	6	„
1874-ben	6	„
1875-ben	17	„ (!)
1876-ban	12	„
1877-ben	10	„
1878-ban	12	„

1871-ben 6, már korábban felfedezett, későbbben ismét elveszett bolygó újra megkerült, nevezetesen a 99., 62., 86., 108., 91. és 111-ik számú.

Jupiter, Saturnus, Uranus és Neptünus. A Jupiter légköre vízgőztartalmat és a passzátszelekhez hasonló légáramlásokat mutat. A bolygón látható sötét foltok észlelése útján meghatározták tengelyforgásának idejét. Az utolsó meghatározást Schmidt 1873-ban Athénben vitte véghez, ki a Jupiter tengelyforgása idejét 9 órának és 56 percnek találta. A bolygó látszólagos

átmérőit, a középtávolságra számítva, következőknek találta:

Sarki átmérő = 35·236 ívmásodperc
Egyenlítői átm. = 37·609 „ „

Ebből lapultsága $\frac{1}{15}$. Ha ezt a Földével ($\frac{1}{298}$) összehasonlítjuk, látjuk, hogy a Jupiteré rendkívül nagy, amint nagy tömegénél és igen rövid forgási idejénél fogva kell is lennie.

Flammarión észleléseit a Jupiterről 1875. november 15-ikén és 22-ikén terjesztette be a párisi akadémiához. A Jupiter felületének fizikai viszonyai oly érdeket költöztek, hogy a londoni csillagászati társulat egy külön Jupiter-bizottságot küldött ki azon megbizással, hogy a bolygót folyton figyelemmel kísérje.

A *Saturnust* különösen *Trouvelot* észlelte. Hat gyűrűt bírt rajta megkülönböztetni, melyek egymástól öt sötét kör által vannak elválasztva.

Az *Uranust* és *Neptánust* illetőleg ez időszakban nem történtek különösen megemlíthető vizsgálatok.

Midőn ezzel a naprendszer benszüllött, örökös tagjaitól elbucszunk, áttérünk a naprendszernek a világtérből magához hódított, koberló tagjaira: az üstökösökre.

Üstökösök és meteorrajok. — A lefolyt évtizednek csak egy nagyobb üstököse volt: az 1874-iki III. számú, vagyis a *Coggia*-féle üstökös. Az 1867—1878-ig bezárólag megfigyelt üstökösök jegyzékét a következőkben közöljük:

1867. — I. számú üstökös; felfedezője *Coggia* Marseilleben.

II. sz. üstökös; felfedezője *Tempel* Marseilleben.

III. sz. üstökös; felfedezője *Bäcker*, órás Nauenben, Berlin mellett.

Az első kettő nyugatról keletfelé halad, azaz a Napra vonatkozó mozgása direkt; a harmadik fordított irányban megy, pályafutása tehát hátráló.

1868. — I. sz. A *Brorsen*-féle visszatérő üstökös; keringési ideje $5\frac{1}{2}$ év; mozgása direkt. Színképéből *Sec-*

chi azt következett, hogy részben maga fényével világít.

II. sz. Felfedezője *Winnecke* Carlsruheban; mozgása hátráló.

III. sz. Az *Encke*-féle visszatérő üstökös. Keringési ideje $3\frac{1}{3}$ év.

1869. — I. sz. A *Winnecke*-féle visszatérő üstökös. Keringési ideje 5·6 év, mozgása egyenes.

II. sz. Felfedezője *Tempel*; mozgása hátráló.

III. sz. Felfedezője *Tempel*; mozgása egyenes.

1870. — I. sz. Felfedezője *Winnecke*; mozgása hátráló.

II. sz. Felfedezője *Coggia*; mozgása egyenes.

III. sz. A *D'Arrest*-féle üstökös; mozgása hátráló.

1871. — I. sz. Felfedezője *Winnecke*; mozgása egyenes.

II. sz. Felfedezője *Tempel* Milanóban; mozgása hátráló.

III. sz. Felfedezője *Winnecke*. Ez üstökös feje sajátos legyezőforma volt, mint ezt *Schmidt* Athénében észlelte.

IV. sz. Felfedezője *Borrelly* Marseilleben.

V. sz. Felfedezője *Tempel* Milanóban.

1872. — I. sz. A *Biela*-féle visszatérő üstökös; keringési ideje $6\frac{3}{4}$ év. Az üstökös a napközelsége után nem tért vissza; november 27-ikén este azonban fényes csillaghullás volt, melyet annak tulajdonítottak, hogy akkor — amint gondolták — a Föld a *Biela*-féle üstököst képező meteorrajon ment keresztül.

1873. — I. sz. A *Tempel*-féle 1867. évi II. számú üstökösrel azonos,

II. sz. Felfedezője *Tempel*. Visszatérő üstökös; keringése 6·11 év.

III. sz. Felfedezője *Borrelly*.

IV. sz. Felfedezői *Paul és Prosper* Henry Párisban.

V. sz. A *Brorsen*-féle, azonos az 1868. évi I. számú üstökösrel.

VI. sz. Felfedezője *Stephan* Pá-

risban; azonos a F a y e-féle üstökös-sel, melynek keringési ideje $7\frac{1}{2}$ év.

VII. sz. Felfedezője C o g g i a. Ez az üstökös azonos az 1868-ik évi I. számúval. Keringése ideje 7 év; mozgása egyenes.

1874. — I. sz. Felfedezője W i n n e c k e; mozgása egyenes.

II. sz. Felfedezője W i n n e c k e; mozgása hátráló.

III. sz. Ezt a szép üstökösöt C o g g i a ápril 17-ikén fedezte fel; fényének gyors növekedése elárulta, hogy nagyobb szerű jelenség várható. Az előleges számítások azt mutatták, hogy június közepére megjelenésében harminczszor akkora s későbbre még nagyobb fényintenzitása várható. Pontosabb számítás szerint július 9-ikén érte el napközelségét; intenzitása július 6-ikán $56\cdot4$ -szer, jul. 21-ikén $165\cdot9$ -szer volt akkora mint felfedezésének idejében; szeptember vége felé pedig ismét annyi, mint áprilisban. Ez üstökös felfedezésekor 2 ívpercz átmérőjű ködfolt volt, középpontjában fényes maggal; május 19-ikén átmérője már 3 percz volt és csóvája kezdett képződni; június 16-ikán csóvája már szabad szemmel látszott, melynek hossza akkor 2 ívfoknyi volt; július 2-ikán a csóva már 8 fok hosszú volt; július vége felé az éjszaki félgömbön láthatatlanná lett. A déli félgömbön W i n d s o r b a n, N e w - S o u t h W a l e s b e n J o h n T e b b u t t egész okt. 7-ikéig látta. A csóvaképződés ez alkalommal is oly szabályossággal és ugyanazon tünetények kíséretében ment végbe, mint azt B e s s e l klasszikus leírásában az 1835-iki üstökösről leírja. H u g g i n s nézete szerint az üstökös magva szilárd anyagból áll, melyből a Nap-meleg befolyása következtében gázok fejlődnek, úgy hogy izzó, szilárd részek maradnak hátra. — Az üstökösről fotográfai képet nyerni, nagy fényerőssége mellett is — lehetetlenségnek bizonyult. A C o g g i a - f é l e üstökös S c h u l h o f L i p ó t, csillagász hazánfia véleménye

szerint visszatérő; keringési ideje 12184 \cdot 3 év.

IV. sz. üstökös. Felfedezője B o r r e l l y. Mozgása egyenes.

V. sz. Felfedezője C o g g i a.

VI. sz. Felfedezője B o r r e l l y.

1875. — I. sz. Az E n c k e - f é l e üstökös.

II. sz. Felfedezője B o r r e l l y; azonos az 1819. évi III. számú, P o n s t o l f e l f e d e z e t t üstökös-sel.

1876-ban nem találtak üstökösöt.

1877. — I. sz. B o r r e l l y és tőle függetlenül egy nappal később P e c h u l e K o p e n h á g á b a n fedezték fel.

II. sz. Felfedezője W i n n e c k e.

III. sz. „ B l o c k O d e s s á b a n.

IV. sz. A D' A r r e s t - f é l e visszatérő üstökös; keringési ideje 6 \cdot 4 év.

V. sz. Felfedezője C o g g i a.

VI. sz. Felfedezője T e m p e l F l o r e n z b e n.

1878. — I. sz. Felfedezője L e w i s S w i f t R o c h e s t e r b e n, N e w - Y o r k b a n.

II. sz. T e m p e l - f é l e visszatérő üstökös, azonos az 1873. évi II. számúval.

III. sz. Az E n c k e - f é l e üstökös.

A lefolyt évtizedben az üstökösök fizikai viszonyaival és azok magyarázásával többen foglalkoztak. Különösen a csóva képződésére nézve Z ö l l n e r és későbbben Z e n k e r állított fel elméletet. Minthogy azonban ezek a nézetek a „Természettudományi Közlöny“ben már úgylis terjedelmesen voltak tárgyalva,* ez alkalommal elégedünk meg e közleményre való hivatkozással.

Az üstökösökkel szoros összefüggésben vannak a meteórok és hulló csillagok. Igen valószínű, hogy az üstökösök távolról látott meteórrajok; ugyanolyan meteórrajok, mint azok, melyeken a mi földünk különböző alkalmakkor keresztül megy.

A november első heteiben mutatkozó meteórhullás 1866-ban váratlan fénynyel ment végbe, és ez ugyanabban

* Term. tud. Közl. 1873. V. k. 297. l.

az időben kisebb mértékben 1867-ben és még 1868-ban is ismétlődött. Ez a meteorhullás rendszeren minden évben, harminczhárom évi időközökben pedig nagyobb mértékben mutatkozik.

A meteorok háromféle alakban jelennek meg: mint hulló csillagok, tűzgolyók és mint a földre lehulló tömegek. — A hulló csillagok rendszeren kis tömegek, melyek rövidebb vagy hosszabb útjokon a földi légkörön keresztül surlódás és az útjában levő levegő összenyomása miatt izzásba jönnek és addig izzanak, míg az atmoszférát ismét elhagyják. — A tűzgolyók rendszeren a légkörbe mélyebben hatoló nagyobb tömegek, melyek izzanak, és ha könnyebben oxidáló alkotó részekből állanak, meg is gyuladnak és elégnek vagy izzás közben egyszerre szétrobbanak. Ezt a szétrobbanást akképen magyarázhatjuk, hogy a tűzgolyók a hideg világtérből jövéen, belsejökben rendkívül csekély mérsékletűek, míg külső felületükön csekély rétegben izzanak. Ez a nagy mérsékleti különbség okozza a szétrobbanást.

Ha a meteorok le bírnak hatolni a földre, a meteorköveket képezik, melyek összetételre nézve nagyon különbözők ugyan, de rendszeren nagyobb mennyiségben tartalmaznak vasat. A múlt tíz év alatt előfordult meteorhullásokat itt felsorolni nem szükséges. Nehányszor valóságos kőzapor volt; így 1868-ban felső Olaszországban, Horvátországban és Franciaországban. Nálunk említésre méltó a zsadányi meteorhullás 1875-ben stb.

De az anyag a világtéren keresztül nemcsak nagyobb tömegekben kóborol; meg van a világtér töltve porszem nagyságú szemekkelis, melyek mint „világtérpor” járnak be a végtelen tért.

Midőn Nordenskiöld tanár 1871 decemberhó első napjaiban egészen tisztának látszó hóból egy köbmétert megolvasztott, azt tapasztalta, hogy belőle egy kis szilárd rész marad hátra,

mely mágnessel megvizsgálva, legnagyobb részt vasnak bizonyult. Nordenskiöld-nek az a gyanúja támadt, hogy az a vapor Stockholm kéménycsőveiből vagy vasfedeleiről származik, azért Eivoiában, Finnlandban, egy terjedelmes erdőség közepett gyűjtetett havat. Az eredmény ugyanaz volt mint Stockholmban.

Ez a tapasztalás arra mutat, hogy a világtér nem a rendszeren üresnek képzelt — legfeljebb igen ritka gázzal megtelt — tér, melyben óriási távolságban egymástól óriási világtestek keringenek, hanem hogy tele van végtelen számú aprórészekből álló tömegekkel, melyek vagy önállóan járnak a Nap körül, vagy rajokba egyesülve üstökös módjára keringenek ugyancsak a Nap körül, vagy más kúpszelet-pályán folytatják útjokat. A mint e közben a Földhöz vagy más égi testhez közelednek, ez vagy magához rántja vagy szétszórja őket. Az első esetben keletkeznek a meteorhullások.

Állatövi fény. — Ha napéjegylenőség idejében mindjárt naplenyugvás után figyelemmel nézzük a nyugati égboltozatot az állatöv (zodiakus) irányában, tehát a horizonra ferdén, egy rendkívül halavány fényküpöt látunk; ez az állatövi fény. E tünetmennyibenlétéről még nagyon ingadozó véleményekkel találkozunk; valósággal még az sem bizonyos, vajjon a Naphoz vagy a Földhöz tartozik-e.

Bruno Mendoviban az állatövi fényt figyelmesen vizsgálva, észrevette, hogy a földről két részét lehet látni. Az egyik a nyugati, a másik a keleti égen napfelkelte előtt látszó része a tünetmennynek.

Mi tehát az *állatövi fény*? — Bruno véleménye szerint egy teljes ködgyűrű, mely a Földet körülveszi.

Vessünk még egy pillantást a naprendszerünkön kívül levő égitestek világára.

Álló csillagok és ködfoltok.

A csillagok száma és eloszlása. — Nehány évvel ezelőtt a német csillagászati társulat a csillagkatalógusok rendszeres felülvizsgálatát határozta el, mely egyelőre az északi félgömb csillagaira terjeszkedik ki, egész a 9-dik nagyságig. Ebben a munkában 14 csillagászati figyelő-állomás osztozkodik. Pulkowa 539 fundamentális csillagot észlel. E módon a Lalande-féle „Histoire céleste“ és az Argelander-féle katalógus felülvizsgálatnak.

L a m o n t Münchenben a teleszkópi csillagok hatodik jegyzékét közölte, mely a 15 fok északi és 15 fok déli elhajlás közt fekvő övben levő csillagokat tartalmazza. Az összes müncheni katalógusokban 34,634 csillagot lehet találni, melyek közt 12,000 van olyan, melynek helyzetét először határozták meg.

A déli félgömbön Cordobában (Argentina) G o u l d figyel szorgalmasan. Az általa készített „Uranometria Argentinae“ című csillagjegyzékben 1874-ben már 82,537 csillag foglaltatott. A déli félgömbre nézve azonkívül fontos a „First Melbourne general Catalogue.“

Az éjszaki félgömbön látható álló csillagok számának kikutatására Littrow Károly, a bécsi csillagász-torony volt igazgatója az Argelander-féle nagy bonni katalógusban előforduló csillagokat nagyság szerint rendezte. Az eredményt 1869-ben a bécsi akadémiánál nyújtotta be. Érdekes néhány szám, mely az egyes csillagnagyságok szám szerinti viszonyát előtűnteti.

Az éjszaki félgömbön látható :

Az 1 ^o nagyságtól	az 1 ^o nagyságig	10,
a 2 ^o	a 2 ^o	37,
a 3 ^o	a 3 ^o	130,
a 4 ^o	a 4 ^o	312,
az 5 ^o	az 5 ^o	1,001,
a 6 ^o	a 6 ^o	4,386,
a 7 ^o	a 7 ^o	13,823,
a 8 ^o	a 8 ^o	58,095,
a 9 ^o	a 9 ^o	237,131,
azaz összesen	314,925 csillag.	

Ha a déli félgömbön szintén közel annyi csillagot számítunk, az összes látható csillagok száma 630,000 körül van.

Littrow kiindulva azon hipotézisből, hogy a csillagok száma a nem észlelt magasabb rendűeknél ugyanabban a mértékben növekedik, mint az észlelt $9\frac{1}{2}$ csillagnagyságnál, az összes látható csillagok számát körülbelül 1500 milliónak találja.

Az álló csillagok számáról és eloszlásáról értekezik még G o u l d, a cordobai észlelő igazgatója.

Chicagóban Burnham kidolgozta az összes kettős csillagok jegyzékét; előfordul benne 10,000 kettős csillag.

Az álló csillagok parallaxisa. — Az álló csillagok parallaxisát és e szerint távolságát B r u n n o w határozta meg Dunsinkban; adatai e téren a legbiztosabbak közé számíthatók.

A legérdekesebb álló csillagok egyike az, mely a Groombridgeféle csillagjegyzékben a 1830. szám alatt fordul elő, amely a „Kopók“ csillagzathoz tartozó hetedrendű csillag. Ennek t. i. A r g e l a n d e r számítása szerint az ismertek közt legnagyobb saját mozgása van. Ebből azt kell következtetnünk, hogy ez a csillag közel áll naprendszerünkhöz, sokkal közelebb, mint a 61-dik számú csillag a „Hattyú“ csillagképben.

Kettős csillagok. — Bessel már 1844-ben észrevette, hogy két elsőrendű csillag a Sirius és a Procyon mozgásukban bizonyos eltéréseket mutatnak, úgy hogy Bessel ezen eltérések magyarázására saját világosság nélkül való, sötét — tehát reánk nézve láthatatlan — égi testet vett fel, mely a főcsillagot bolygóként kísérné és az észlelt eltéréseket okozná. Szerinte tehát úgy a Sirius, mint a Procyon valóságos kettős csillagok, melyek egy látható és egy láthatatlan csillagból állanak. „Nincs semmi ok“ — úgymond — „a világlóást a testek lényeges tulajdonságának tekinteni. Hogy számtalan csillag látható, az nem bizonyít semmit számtalan, láthatatlan csillag léte ellen. . . . Ezt a feltevést ki-

fogás alá venni nem lehet, mert valamely test sebessége Newton törvénye szerint csak bizonyos erő behatása következtében változhatik.“

Bessel halála után Peters abból a felvételtől indulva ki, hogy az észlelt egyenletlenségeket egy a főcsillag közelében álló, de láthatatlan csillag okozza, és hogy ez a két csillag valószínűleg kettős csillagot alkot, azaz mind a ketten közös súlypont körül mozognak: kiszámította a Sirius pályáját és a keringése idejére nézve 50^o09 évet talált.

Más stádiumba lépett a Sirius kérdése, midőn 1862 január 31-ikén Alvan Clark — a többször említett híres amerikai teleszkóp-mester — egyik kitűnő műszerével a főcsillagtól körülbelül 10 másodperc távolságban egy kis kísérőt fedezett fel. Pond és Chacornac csakhamar igazolták Clark felfedezését és kétségbe vonták, hogy ez a Bessel által előresejtett égi test volna, azonban Peters és Safford, amerikai csillagász számításai bebizonyították, hogy ez esetben a számított és az észlelt égi testek azonosak. A legbehatóbb vizsgálatot e kérdést illetőleg Auwers ejtette meg, ki azon szilárd meggyőződésének adott kifejezést, hogy a kérdésben levő testek csakugyan azonosak. Számításai szerint a Sirius keringése ideje a közös súlypont körül 49^o399 év, a mi Peters számításával igen jól egyezik. Ha a Gylde-n-től kiszámított Sirius-parallaxist elfogadjuk, mely szerint ama csillag körülbelül 16 fényév távolságban volna (azaz a fény sugar 16 év alatt érne csak le a földre), akkor a Sirius tömege 13^o76, kísérője pedig 6^o71 naptömeg, a két csillag közti távolság pedig 37 föld-naptávolság volna. A kísérő 8-ad nagyságú csillag.

Hogy mennyi óvatosság szükséges az észleletek helyes magyarázatában, erre nézve a Procyon csillag állítólagos kísérőjének felfedezése szolgált tanulságos példát. Struve Otto 1873 márcz. 19-ikén a pulkowai refraktoron

különösen kedvező légköri viszonyok között a Procyon mellett 11—12-ed nagyságú csillagot vett észre, 12^o4 ívmásodperc távolságban a főcsillagtól. Auwers ezen felfedezés közlése után ismét felvette a Procyonra vonatkozó számításait és kijelölte, hogy a kísérőt 1874 márcziushó végén merre kell keresni, ha csakugyan Procyon kísérője. Számítása szerint ez esetben a Procyon az ismeretes égi testek közt a leghatalmasabb tömegű volna; a Procyonnak magának tömege, t. i. 80 naptömeggel, kísérőjéé pedig 7-szeres naptömeggel volna egyenlő. Struve a kérdéses csillagot tényleg a kijelölt helyen találta. Sajátságosnak tűnhetett fel már akkor, hogy a washingtoni „Naval Observatory“ hatalmas csövével nem lehetett a Struveféle csillagot látni, míg 1876. jan. 12-ikén Watson és Holden három apró csillagot találtak a Procyon közvetlen közelségében, melyek létét többszöri észlelés bizonyította. Azalatt Haugh, Newcomb és Holden folyton keresték a Struveféle csillagot oly eszközzel, mely Clark mesteri kezéből került ki és a pulkowai 14 hüvelykes refraktort fényerősség tekintetében legalább háromszor felülmulta s mindamellert sem sikerült nekik a legkedvezőbb légköri viszonyok mellett sem ez égi testet felfedezni. Struve és segéde Lindemann azalatt még mindig látták a kísérő csillagot, míg végre észleléseik egymás közt és az Auwers-féle elmélettel sehogysem egyeztek. Későbbben még a Regulus, a Capella és az Arcturus mellett is láttak kísérőket, míg végre Struve kénytelen volt bevallani, hogy az egész csak csalódás lehet. „Ezen tapasztalatokból“ — úgymond — „azt kell következtetnünk, hogy szememnek, valamint valószínűleg Lindemann úr szemének is az a sajátsága van, hogy bizonyos körülmények közt mellékképeket alkot, melyek a jobb szemre nézve a teleszkópon jobbra fekszenek.“ A csillagász szemére mindenestre igen veszedelmes tulajdonság.

A pályaelemeket a kettős csillagok egész sorozatára nézve Doberck kiszámította a Cooper-féle obszervatóriumon, Markree Castle-n Sligo-ban.

A Gönczölszékér egyik kettős csillaga (ξ Ursae majoris) pályafutásának idejét Wolf Zürichben 60.72 évre számította, ami egy régibb meghatározással, mely szerint ez az idő 61 év 109 nap, elég jól megegyezik.

A pulkawai csillagásztörny év-könyvében mult évben Struve Ottó a kettős csillagokon 40 év óta folytatott méréseit közli, a mi annál becsebb, minthogy ezeket egy és ugyanazon észlelő ugyanazon módszerrel és ugyanazon eszközökkel hajtotta végre.

Új katalógust közölt Flammarion azon kettős és többes csillagokról, melyeknél az alkotó csillagok egymáshoz való állásában a változás látható. Az eddig felfedezett 11,000 kettős és többes csillag közt csak 819 mutat biztossággal mozgást az egyes alkotó csillagok közt. E 819 csoport közt van 731 kettős, 73 hármas, 12 négyes, két ötös és egy hatos csillag. A többiek csak látszanak csoportoknak, azaz nekünk véletlenségből körülbelül egy látóvonalba esnek.

Ujabbán Doberck három kettős csillag pályáját számította ki, nevezetesen az α Centauri, az η Leonis és a 36 Andromedae pályáját. — Az Aldebarannak legujabban szintén kísérlőjére találtak.

Színes és változó csillagok. — Évek óta kísérik figyelemmel a színváltozásokat mutató csillagokat. Többek közt Schönfeld, bonni csillagász, Argelander utódja foglalkozik velök, és már több becses összeállítást közölt; egy másik e téren buzgó és tevékeny bűvár Schmidt Athenében. Új változó csillagot talált 1875 jan. 31-ikén Falb Rudolf Bécsben az Orion csillagképében.

Schmidt 1876 nov. 24-ikén a Hattyú csillagképében addig még nem látott új csillagot fedezett fel. E csillag fénye igen gyorsan csökkent. A déli

Korona csillagképében ugyancsak ő két változó csillagot talált.

Egy változófényű csillagot, melynek szakasza csak 5 hétig tart, Klein, kölni tanár fedezett fel a Gönczölszékér Dubhe nevű csillagában (α Ursae majoris), melynek fénye vörös és sárga közt ingadozik.

Színváltozást tapasztalt végre Schmidt az Arcturus csillagon is.

Birmingham a vörös csillagokról készített jegyzéket, melyben 6000 vörös csillag van felemlítve; közülök 1860-nak megközelítőleg a helye is előfordul benne.

Az álló csillagok színeképi megfigyelése. — A Collegio romano mult évben elhalt csillagásza Pater Angelo Secchi igen sokat foglalkozott az álló csillagok színeképevel. A csillagokat színeképek, s így chemiai összetételükre nézve három osztályra osztotta, melyeket később még egy negyedikkel toldott meg.*

Az álló csillagok színeképi vizsgálataival különösen Angliában Huggins, Miller és Lockyer foglalkoztak, továbbá vizsgáldottak és még vizsgálódnak a bothkampi csillagásztornyon és részben a potsdami csillagváltán, s hazánkban az ógyallai csillagásztornyon. E színeképi vizsgálatoknak két-féle czéljok van: először a csillagok chemiai minőségének tanulmányozása, másodsor pedig az, hogy a színeképi csíkjainak eltolásából a Doppler-féle elv szerint meghatározzák, hogy a látásvonal irányában közeledik vagy távolodik-e valamely csillag és milyen sebességgel.

A színeképelemzés eredményeit arra is használják, hogy belőlök a csillagok korára következtessenek. Wurtz ismeretes és hírneves francia chemikus az „Association pour l'avancement des sciences“ Lilleben tartott 1874-iki gyűlése alkalmával e kérdésről következőképen nyilatkozott: A fehér csillagok a legforróbbak és legfiatalabbak;

* V. ö. Term. tud. Közl. 1878, X. k. 236. lapon.

színképük csak kevés sötét vonalat mutat; hidrogén túlnyomó a felületen; magnézium és vas is előfordul; nátriumnyomok is mutatkoznak. A mi Napunk, az Aldebaran, Arcturus stb. a sárga csillagok között tartoznak, melyek már valamivel régiebbek. Színképükben csekélyebb mértékben szerepel a hidrogén, mint az előbbiekben, és több a nehéz fém. A színes csillagok már nem oly forrók mint amazok, és így régiebb származásúak; fényök gyengébb; kevés vagy semmi hidrogént sem tartalmaznak; fémeiktől eredő csíkok sűrűbben fordulnak elő színképükben, ami általában inkább kémiai vegyületekre mutat mint egyszerű testekre.

Az álló csillagok pislogása (scintillatio). — Ismeretes az álló csillagok sajátos fényváltozása, mely fényök bizonyos lüktetésében áll, mi a bolygóknál nem látható, legfeljebb akkor, ha a horizon gőzeiben állanak.

Montigny, brüsszeli tanár külön készüléket szerkesztett eme színváltozásnak, melyet pislogásnak nevezhetünk, tanulmányozására. A megfigyeléseket 47 estén folytatta 1870- és 1871-ben és 19 estén 1873-ban. A scintillométer, — így nevezi készülékét, — lényegében egy a teleszkóp tengelye felé kissé ferden alkalmazott, a tengelylyel párhuzamos forgás-tengely körül igen gyorsan forgó, vastag, kör alakú üveglemezről áll. A hajtó óramű feljegyzi a forgások számát. Az üvegtábla közbenjárásával a csillag képe kört ír le, mely, ha a csillag nem pislog, annak egyszerű színét mutatja, ha pedig pislog, akkor a fénykör több különböző színű részből áll, melyek gyorsan változnak és rendszeren vörös, sárga, zöld, kék, olykor ibolyaszínt is mutatnak. A mikrométert három, egyenlő szöggel egymáshoz hajló pók-, háló-szál képezte. Ezzel a készülékkel meg lehetett határozni, hány fényváltozás esik egy másodpercre.

Dufour hasonló meghatározásokat tett, melyekből a következő három szabályt vonhatta:

1. A vörös csillagok, különben egyenlő viszonyok közt, kevesebbet pislognak mint a fehérek.

2. A pislogás aránylagos a csillagtól áthaladott légréteg vastagságának a csillagászati refrakcióval való szorzatával, kivéve azt az esetet, midőn a csillag igen közel van a horizonhoz.

3. A pislogásnak a csillagoktól magoktól származó okai vannak.

A tejút. — Heis Ede, volt müncheni tanár, a hulló csillagok fíradhatatlan megfigyelője 1872-ben közzétett egy csillagmappát: „Atlas coelestis novus“ cím alatt, mely különösen arról nevezetes, hogy benne a tejút sokkal helyesebben van lerajzolva, mint a közönséges égi térképeken. Heis ezt csak akként érthette el, hogy éjjel kiment a szabad mezőre, a hol a város világítása már nem zavarta és ott rajzolta le a tejút határait.

Ködfoltok. — Stephen Marseil-leben a Foucault-féle tükör-teleszkóppal vizsgálta át az eget és 250 új ködfoltot talált. A ködfoltok helyzete igen fontos naprendszerünk mozgásának tanulmányozása szempontjából, minthogy ezek igen messze állván naprendszerünkötől, szilárd jeleknek tekinthetők.

A ködök színképe kétféle: vannak olyanok, melyek csak néhány fényes csikból állanak, míg másoknak folytonos színképök van. Az első csoportba való ködök izzó gázok keverékéből állanak, a másik csoporthoz tartozók egész csillagrendszerek, olyanok mint a mi álló csillag-rendszerünk, melynek egyik részét a mi Naprendszerünk képezi, de a melyeket roppant távolságuknál fogva a leghatalmasabb teleszkóp sem képes egyes csillagokra bontani.

Huggins a ködfoltok színképének megfigyelése alkalmával egyet sem talált, melyben az egyes csíkok eltolása helyváltozásra engedett volna következtetni. Ebből az következik, hogy ezeknek nincs oly mozgásuk, mely 25 angol mérföldet, vagy többet tenne.

A ködfoltok tanulmányozásával fog-

lalkozott Schultz Upsalaban, és 1860 óta tett megfigyelései eredményeit „Mikrometermessungen an 500 Nebeln“ cím alatt közölte.

A mint vannak kettős és többes csillagok, úgy vannak kettős és többes ködötmegek is. Flammarion 13 ilyen ködöt talált.

Végül még egy hipotézisről kell megemlékeznünk, melyet Dr. James Croll a ködfoltok keletkezésének magyarázatára és annak kimutatására állított fel, hogy honnan lehet Napunk melegsugárzó képességét származtatni.

Minden hipotézis, amely célzt akar érní, több kelléknek tartozik megfelelni, nevezetesen jól ismeretes tényekhez kell fűződnie, minthogy különben a hipotézisek legfontosabb kellékének, hogy a tüneményt megmagyarázza, azaz ismeretes tüneményekre visszavezesse, nem felel meg; hogy azonban az ilyen hipotézis egyszersmind szép is legyen, az a hipotézis szerzőjének izlésétől függ. A Croll-féle hipotézis semmi esetre sem tartozik azok közzé, melyek szerzőjük jó izléséről tanúskodnak. De lássuk, miben áll Croll nézete.

A Napmelegség forrását rendszeresen annak a gravitáció következtében történő folytonos tömörülésében keresik. Ez azonban Croll számításai szerint csak 20—30 millió évre adná a szükséges melegséget, ami neki nem elég; ő a geológiából tudja, hogy a Föld sokkal régiebb, hát még a Nap? Honnét vegye tehát azt az energiát, mely képes volna a hiányzó melegsugárzást még csak néhány húsz—harmincz milliócska évre pótolni? Honnét venné, ha nem a ma annyira kedvelt összekoczczanási elméletből. Szerinte kozmoszi tömegek 105 geographiai mérföld sebességgel (másodpercenként) száguldoznak a világtéren keresztül és másokkal összekoczczanának, miáltal a mozgási energia, a mozgástömegek eleven ereje, melegséggé változik. Miképen nyerték a kozmoszi tömegek ezt az örült sebességet, azt — mint nagy szerénységgel bevallja

— nem tudja, de azt hiszi, hogy ez nekik örök időktől fogva tulajdonuk volt. Croll azután leírja, hogy miképen képzei magának két test összeütkezéséből a ködtömeg keletkezését, melyből későbbben a Kant-Laplace-féle nézet szerint valamely naprendszer fejlődik. Kár volna azonban ezen szám-tani gyakorlat mellett több időt tölteni. Az egész „magyarázó kísérletekre“ csak annyit jegyzünk meg, hogy mind azok a kozmogóniai hipotézisek, melyek az égi testeken történő változásokat más erőnek akarják tulajdonítani, mint a Newton-féle vonzó erőnek és a testek óriási sebességét, „deus ex machina“-ként használják, elfelejtik, hogy a világegyetemben óriási tömegek közt működő óriási — de azért nem végtelen — erők roppant nagy távolságokon keresztül hatván, csak véges sebességet eredményezhetnek. Egy előttünk meg nem fejtett állapotot visszavezetni más, még kevésbbé megfejtethetőre, az ilyen nem sorolható az elfogadható hipotézisek sorába.

A Naprendszer mozgása. — Már a mult század óta tudjuk, hogy az álló csillagok nevüknek nem felelnek meg, tudjuk, hogy egymáshoz való fekvésüket megváltoztatják; egyik helyen öszszébb kerülnek, az ellenkezőn pedig szétmennek. Ez arra mutat, hogy naprendszerünk nem áll nyugodtan a térben, hanem helyét változtatja és pedig a Herkules csillagképe felé közeledik. A pontot, a mely felé a Nap egész rendszerével együtt mozog, 1800 számára William Herschel határozta meg.

E szerint az egyenes emelkedés (rectascensio) $260^{\circ} 41'$, az elhajlás (declinatio) $+28^{\circ} 49' 2''$.

Később Argelander 319 csillag összehasonlításából ezt a pontot következőképen határozta meg: 1800 számára az egyenes emelkedés $257^{\circ} 54' 1''$, az elhajlás $+28^{\circ} 49' 2''$. 1850 számára az egyenes emelkedés $258^{\circ} 23' 5''$, az elhajlás $+28^{\circ} 45' 6''$.

Struve 392 csillag összehason-

lításából 1800 számára az egyenes emelkedés $261^{\circ} 26'9''$, az elhajlás $+37^{\circ} 35'5''$. 1850 számára az egyenes emelkedés $261^{\circ} 52'6''$, az elhajlás $37^{\circ} 33''$.

Galloway 1847-ben 81, az északi félgömbön nem látható csillag látszólagos helyváltozása nyomán a következő számokat nyerte: 1850 számára az egyenes emelkedés $260^{\circ} 33'$, az elhajlás $+34^{\circ} 20'$.

Mädler 2163 csillagból 1800 számára az egyenes emelkedést $260^{\circ} 38'8''$, az elhajlást $+39^{\circ} 53'$ találta.

Új meghatározást tett Leo de Ball 80, leginkább a déli félgömbön látható csillag segítségével. Szerinte: 1860 számára az egyenes emelkedés $269^{\circ} 33'$, az elhajlás $+23^{\circ} 11'$.

A Napparallaxis meghatározása. — Erről Közlönyünkben több alkalommal volt szó*. Elmondottuk fontosságát, kiemelve, hogy ebből a csillagász mérő etalonját, a Föld és Nap közti távolságot számíthatjuk ki, valamint azt is, hogy e mennyiség meghatározására több módszer kínálkozik, melyek közt a legmegbízhatóbb ama ritka tünemény, midőn a Venus bolygó a Nap tányéra előtt megjelenik. Terjedelmesen leírtuk az előkészületeket, melyeket az 1874-dik évi átvonulás észlelése céljából tettek, valamint a megfigyelés közvetlen eredményeit is.** A végső eredmények még nincsenek teljesen közzétéve. Talán alkalmunk lesz ezekről később

* V. ö. Term. tud. Közlöny 1879. XI. k. 275. l.

** V. ö. Term. tud. Közlöny 1874. VI. k. 441. l. és VII. k. 16. l.

megemlékezni, hogy ha az 1882-dik évi átvonulás megfigyelései is meglesznek.

* * *

A fentebbiekben iparkodtunk röviden összefoglalni mindazt, mi egy évtized alatt a csillagászat mezéjén történt. Látjuk ez összeállításból, hogy a legközelebb lefolyt tíz év alatt ismereteink a *kozmoszról* lényegesen szélesbedtek. Ha ma valaki — hogy Janssen fent idézett szavait variáljuk — arra az álláspontra helyezkedik, melyet pl. Arago „Astronomie populaire“ című munkája elfoglal, ezt sok tekintetben valósággal gyermekes, naiv felfogásnak fogja találni. A mai teleszkópok rendkívüli tökéletessége és nagy mérete, mióta sikerült a lencsék színeltéréseinek javítására szükséges flintüveget pásztártól mentes, tetszőleges nagy darabokban előállítani, a színképelemzés felfedezése és a színképelemző sikeres egybekapcsolása a teleszkóppal, az észlelő helyek szaporodása különösen a déli félgömbön és jobb felszerelése, az észlelők nagyobb száma . . . stb. mind olyan mozzanatok, melyek a csillagászatnak nagy lendületet adtak. Számos oly feladat, mely még tíz évvel ezelőtt megfejthetlenségét makacsul megtartotta, ma teljesen meg van fejtve. Hanem azért marad elég megfejteni való a jövőnek is. Mikor fognak a most még előttünk álló kérdések megfejtetni, vajjon a jövő évtizedben-e, vagy talán csak egy messzeeső században, ki tudná megmondani; merre visznek az emberi ész és lángész szárnycsapásai, ki tudná megjósolni.

HELLER ÁGOST.

APRÓBB KÖZLEMÉNYEK.

ÁLLATTAN.

(Rovatvezető: (KRIESCH JÁNOS.)

(1.) ÚJ ANYAG ÁLLATI KÉSZÍTMÉNYEK ELTARTÁSÁRA. Évek óta keringtett már a hír, hogy az anatómiai muzeum preparátora a berlini egyetemen,

Wickersheimer, olyan eltartó folyadékot készít, mely semmi kívánnivalót sem hagy hátra. A szaktudósok, a kiknek alkalmuk volt a folyadékkal



Creative Commons License Deed

Nevezd meg! - Így add tovább! 3.0 Unported (CC BY-SA 3.0)

Ez a [Legal Code \(Jogi változat, vagyis a teljes licenc\)](#) szövegének közérthető nyelven megfogalmazott kivonata.

[Figyelmeztetés](#)



A következőket teheted a művel:

szabadon másolhatod, terjesztheted, bemutathatod és előadhatod a művet

származékos műveket (feldolgozásokat) hozhatsz létre

kereskedelmi célra is felhasználhatod a művet

Az alábbi feltételekkel:



Nevezd meg! — A szerző vagy a jogosult által meghatározott módon fel kell tüntetned a műhöz kapcsolódó információkat (pl. a szerző nevét vagy álnévét, a Mű címét).



Így add tovább! — Ha megváltoztatod, átalakítod, feldolgozod ezt a művet, az így létrejött alkotást csak a jelenlegivel megegyező licenc alatt terjesztheted.

Az alábbiak figyelembevételével:

Engedélyezés — A szerzői jogok tulajdonosának engedélyével bármelyik fenti feltételtől [eltérhatsz](#).

Közkinccs — Where the work or any of its elements is in the [public domain](#) under applicable law, that status is in no way affected by the license.

Más jogok — A következő jogokat a licenc semmiben nem befolyásolja:

- Your fair dealing or [fair use](#) rights, or other applicable copyright exceptions and limitations;
- A szerző [személyhez fűződő](#) jogai
- Más személyeknek a művet vagy a mű használatát érintő jogai, mint például a [személyiségi jogok](#) vagy az adatvédelmi jogok.

- **Jelzés** — Bármilyen felhasználás vagy terjesztés esetén egyértelműen jelezned kell mások felé ezen mű licencfeltételeit.