

APRÓBB KÖZLEMÉNYEK.

CSILLAGTAN ÉS METEOROLOGIA.

(Rovatvezető: HELLER ÁGOST.)

1. ÜSTÖKÖSÖK ÉS HULLÓCSILLAGOK, KÜLÖNÖSEN A BIELA-FÉLE ÜSTÖKÖS ÉS A NOVEMBER 27-IKI CSILLAGHULLÁS 1872-BEN. — Alig néhány éve, hogy Schiaparelli, milánói csillagász a róla elnevezett szellemdús theoriát felállította, melylyel a hullócsillagok és az üstökösök közt fennálló összefüggést kimutatni törekedett — és az abban kimondott nézeteket már is fényesen igazolják az azóta bekövetkezett tűnemények. Az 1866-iki november 13-ikára várt és csakugyan bekövetkezett igen sűrű csillaghullás indította arra Schiaparellit, hogy az egész meteorraj pályáját kiszámítsa. Ezen szép dolgozatában (Bulletino dell' osservatorio del collegio romano. Vol. V. és VI.) megmutatta, hogy ezen meteorok igen hosszú ellipsisben járnak a Nap körül. A pályának fél nagy tengelye 207 millió mérföld, tehát 17 millió mérfölddel nagyobb mint a Saturnus — naprendszerünk egyik határörének — középtávolsága a Naptól. A keringési idő $33\frac{1}{4}$ évet tesz, mit különben már Olbers 1833-ban kimondott. Schiaparelli vizsgálódásaiból azt következtette, hogy a novemberi csillagraj oly gyűrűt képez, mely mintegy medréül szolgál a Napot igen különböző sűrűséggel körüláramló meteoroknak. Azon elmélet, melyet Schiaparelli és Leverrier az augusztus hó 10—13-ik napjain látható tűneményre is kiterjesztettek, — hogy t. i. ezen időszakos csillaghullások onnan vannak, mivel a meteorok elliptikus gyűrűket képeznek, melyekben a Nap körül járnak, és hogy ezen gyűrűk némelyike a Föld pályáját átszeli, — azon nevezetes eredményre vezette a két tudóst, miszerint az augusztus 10—13-ikán, valamint a november

13-kán látható csillagrajok oly pályákban járnak, melyek *tökéletesen összevágznak az 1862-ik évi III-ik, illetőleg az 1866-ik évi I-ső üstökösével.* E szerint a két tűneménynek (csillaghullás és üstökös) szükségképpen igen közel összefüggésben kell egymással állnia. Schiaparelli egyenesen kimondta, *hogy az üstökösök a meteorgyűrűk legtömtebb helyei.* Az üstökösök keletkezését pedig a következően magyarázza:

Felteszi, hogy a világtérben kosmikus felhők, apró, különvált részecskékből állók, léteznek. Ha az ily felhő viszonylagos mozgása következtében a Nap vonzó körébe kerül, ennek hatása alatt parabolikus szalaggá huzódik szét, melynek keresztmetszete csekély, de a melynek hosszúsága oly tetemes lehet, hogy évszázadok, sőt évezredek múlhatnak el, míg az egész áram a *periheliumon* (a napközelségen) keresztül vonúl. Ha Földünk évi mozgása közben ily alakváltott felhőre talál, meteorhullás lesz észrevehető, mely az égboltozat egészen meghatározott pontjából fog kisugározni. Ezen pontot sugárzó (radians) pontnak nevezik. Minden szalagban egy vagy több csomó (azaz sűrűbb hely) lehet, és ha ez a periheliumba jő, tehát a Naptól erősen megvilágítatik, üstökösnek nevezzük. Gyakran meg fog történni, hogy a Nap a rendszerébe jövő kosmikus felhőket gyűrűvé alakítja. Így származnak az időszakos üstökösök.

Bármily szellemdús is ezen elmélet, mégis annak változatlan elfogadása oly nehézségekbe ütközik, hogy péld. D'Arrest, kopenhágai csillagász (Astron. Nachr. Nr. 1633) e nehézségeket egyáltalában legyőzhetetleneknek nyilvánította. Ez okból Weis,

bécsi csillagász, némileg változtatni akart a Schiaparelli-féle theorian, hogy a mechanikai elvekkel tökéletesen összegegyezzen. Míg t. i. Schiaparelli az üstökösöket kosmikus felhők kiegészítő részeinek tartja, Weiss arra figyelmeztet, miszerint az ily meteorfelhő, néhány rajos hely kivételével, elannyira ritkás, hogy az egyes részecskék száz mérföldnyire is lehetnek egymástól, ehhez járulván még, hogy a meteorok tömege, mint Herschel Sándor világítóképeségökből következtette, ritkán tesz többet egy grammnál. Az ily felhőben pedig a belső vonzás oly csekély, hogy már a szomszéd állócsillagok szétoszlató hatása is elégséges volna, az egész rajt feloldani. Miután az ily felhő egyensúlya tartós nem lehet, azért nem is jöhet létre a világtérben. Weiss ez okból az üstököszt magát a raj östestének gondolja, melynek elegendő összetartása van, hogy nemcsak az álló csillagok által nem huzatik szét parabolikus szalaggá, hanem még akkor sem oszlik mindjárt szét, mikor a Nap rendszerébe jut. Még itt is ellen tud állani — legalább egy ideig — az ide tartozó égi testek szétvonó hatásának. Ha a felhő a Nap közelségébe jő, és azonkívül a Földtől sincs messze, úgy nekünk üstökösként tűnik fel. Amde a napközelség alatt a meteorfelhő, alávetve a Nap hatalmas vonzásának, lényegesen megváltozik: a belső kapocs az egyes részecskék közt megszakad. A Nap nem tűri az üstökös önállóságát, hanem annak egyes elemeit közvetlenül saját magának rendeli alá, akképp, hogy minden egyesnek külön pályát szab. Ha már most ez a felhő nem oly sebességgel és nem oly közel megy el a Nap előtt, hogy ez képes lenne őt visszatérésre, azaz elliptikus pályára kényszeríteni, úgy a megtépett raj parabola ágon menekül ki a világtérbe, míg oly csendes tájra ér, hol képes szétzilált viszonyait rendezni, fellázdott elemeit ismét össze-

szedni. Ha ellenben a Nap a sebességi és helyzeti körülmények szerint elég erőlyesen hathat, hogy a felhőt elliptikus pályára kényszerítse, úgy az imént leírt tünemény mindannyiszor ismétlődni fog, a hányszor az üstökös a periheliumon halad át. Rendszerünk központi teste mindaddig nem nyugszik, míg az egész felhőt egyenletes sűrűségű gyűrűvé nem alakítja, melyben ez azután egyensúlyi állapotát eléri. Megjegyzendő azonban, hogy a Nap hatása a közeljáró testre kétféle lesz: először a newtoni, vagyis nehézségi hatás, melynél fogva a Nap a test részecskéit egymástól elválasztani törekszik és másodsor melegességi, esetleg villanyossági hatás. A Napnak utóbbi két hatásáról a meteorfelhőket illetőleg még későbbben szólni fogunk.

Ezen elmélet szükségképpii következménye az, hogy minden időszakos üstökös meteorgyűrűt hoz létre, továbbá hogy minden időszakos csillaghullás onnan van, mivel a Föld az ő pályafutásában ilyenkor meteorgyűrűt szel át.

Ha az üstökös nem időszakos, akkor csak meteorivét fog létesíteni, mely látható lesz akkor, mikor a Föld azon keresztül vonul, legyen az egyszer, vagy az év hosszúsága szerint többször is. De az ily meteorív időszakos csillaghullást nem okoz.

Időszakos csillaghullások Humboldt (Kosmos), Quetelet (Physique du globe) és különösen Heis (Die periodischen Sternschnuppen und die Resultate der Erscheinungen abgeleitet aus 10jährigen Beobachtungen zu Aachen.) gazdag feljegyzései szerint a következő évszakokban vannak:

- 1) Január 1—4-ikéig.
- 2) April 4—11 (kétés).
- 3) April 20—24.
- 4) Május 26 (kétés).
- 5) Julius 27—29.
- 6) Augusztus 10—13 (a régóta ismeretes Lörincz-könnyek).
- 7) Szeptember 1-jén (kétés).

- 8) Szeptember 18—25 (kétes).
 9) Október 19—26.
 10) November 13. (a legrégebb idő óta ismert csillaghullás).
 11) November 28.
 12) Deczember 6—9.

A 2), 4), 7), és 8) alatt felhozott csillaghullásoknak időszakisága még nincs tökéletesen bebizonyítva.

Az augusztusi raj meteorjai röviden Perseideknek (Perseus fiainak), a November 13-iki pedig Leonidáknak (oroszlánfiaknak) neveztetnek, minthogy az előbbieket a Perseus, az utóbbiak az Oroszlán csillagzatából látszanak kisugározni.

Weiss két mód szerint kísérlette meg ezen időszakos csillaghullásoknak, tehát meteorgyűrűknek megfelelő üstökösöket kikeresni. Ezen módszerek leírása két igen becses értekezésben található, melyek egyike az Astron. Nachr. 1632-ik számában, a második a bécsi Akadémia értesítőjének 1868-ik évi folyamában van közzé téve.

Az első módszer abban áll, hogy Weiss kiszámította, mekkora az üstökösök vezérsugara (azaz távolságuk a Naptól) azon pontokban, a hol pályájuk a Föld pályasíkját átdöfi, azaz a fel- és leszálló csomóban. Ha ezen vezérsugár közel összeesik a Föld vezérsugarával a csomópontokon, akkor lehetséges Földünk összeütközése az üstökössel, és erre a valószínűség annyiszorta nagyobb, minél hosszabb szalagra van már a meteorfelhő kihúzva. Ha a meteorok azután már egész gyűrűt képeznek, úgy minden évben tanúi leszünk a csillaghullásnak, vagyis azon égi jelenségnek, hogy meteor tömegek légkörünkbe jutnak s abban vagy elégnek, vagy a Földre leessenek.

A második módszernél Weiss az ellenkező utat választotta. Kiindulásaúl azon pont szolgál, melyből a meteorok látszólag kisugároznak, és meghatározza a raj pályáját. Összehasonlítván ezen pályákat az ismeretes visszatérő

üstökösök pályaelemeivel, csakugyan sikerült neki öt időszakos csillaghulláshoz tartozó üstököst meghatározni, t. i. a 6) és 10) szám alatt elősoroltakon kívül — ezeket már Schiaparelli és Leverrier is meghatározta — még a 3), 11) és 12) szám alatti csillaghullásokat előidéző üstökösöket.

Weiss a következő értékeket nyerte :

3) April 20-iki csillaghullás.

1861. I. sz. üstökös leszálló csomóban ($\bar{\sigma}$).

$R-r = 0.002$ (a két vezérsugár különbsége, kifejezve Föld-Naptávól részeiben).

Keringési idő $U = 415$ év.

11) November 28-iki csillaghullás.

Biela-féle üstökös $\bar{\gamma}$

$R-r = -0.018$

$U = 6.6$.

12) Deczember 9-iki csillaghullás.

1819. IV. sz. üstökös Ω

$R-r = 0.085$

$U = 4.8$ év (bizonytalan).

Az 1), 2), 5), 8) és 9) szám alatt elősorolt csillaghullásokhoz tartozó üstököst nem sikerült bizonyossággal kimutatni; ellenben az augusztushavi tűneményt, úgy látszik, több üstökös hozza létre. Ebből meg is lehetne magyarázni, miért tart ez a hullás ily sokáig, és hogy miért változik a sugárzási pont ezen idő alatt. Bennünket ez alkalommal csak a 11) sz. alatt feljegyzett csillaghullás üstököse érdekel, minthogy éppen ennek és a múlt hó 27-én megfigyelt pompás csillaghullásnak összefüggéséről akarunk szólni.

Már régóta ismernek sűrűbb meteorhullásokat november utolsó és deczember első napjaiban; ezen tűneményeket azonban szélességünk alatt, hol a legtöbb csillagfigyelő-állomás van, az évszak kedvezőtlen időjárása folytán, ritkán lehet tiszta égen látni. A tűnemény jelentőségét, a mint ez az előbbienekből kitűnik, először 1867-ben február hó 22-éről keltezett értekezésében Weiss is-

merte fel. Tőle egészen függetlenül jött D'Arrest Kopenhágában ugyanaz évi február 25-éről keltezett dolgozatában szintén azon eredményre, mint három nappal előbb Weiss Bécsben.

D'Arrest feltűnőnek találja, hogy még senki sem fordított figyelmet a december első napjaiban mutatkozó szokott hullócsillagokra, holott már Humboldt 1841-ben felhívta rájuk a figyelmet, hozzájárulván az is, hogy a Biela-féle üstökös pályája éppen ott metszi át a Föld pályáját, hol a Föld december első napjaiban van. Ha — folytatja D'Arrest — a Biela-féle üstökös egyes részei elválóztak a főtesttől, úgy ezek pályája, még nem alkotván folytonos gyűrűt, legalább közel összeesik az üstökös pályájával. Ha Földünk az üstökös csomópontjában éppen a világtest egyik töredékével találkozik, akkor sűrű meteorhullás áll be, míg más évben ez nem fog rendszeresen ismétlődni. És ezen jellemmel bírnak éppen azon csillaghullások, melyeket 1741 óta december 5—7-ike között megfigyeltek.

E meteorok a középeurópai csillagdákon a zenithhez közelálló pontból látszanak kijönni, t. i. a Cassiopeia és Andromeda csillagzataiból, vagyis A R (egyenes emelkedés) = 25—30°, declinatio = +40—43° alatt. D'Arrest azután kiszámítja: az égboltozat mily részéből kellene az üstökös töredékeinek jönni és meg lehetős összeegyeztést találni. Továbbá igen jól összevág az üstökös körülforogási ideje, azaz 2441 nap azzal, hogy a nagy csillaghullások 1798-ban és 1838-ban, ha azalatt 6 periodust számítunk, 2435 napi körülforogási időre mutatnak. E szerint tehát 1878ra is fényes meteorhullás volna várandó.

Ezekkel majdnem tökéletesen összevágó eredményekhez jut Weiss is fentemlített dolgozatában (Wiener Sitzungsberichte, 1868. Január 18). Szerinte a decemberi meteoroknál

nem annyira kisugárzási pontról, mint inkább sugárzási tájról lehet szó. (Erre azonban későbben még visszatérünk). Igen érdekes volna — úgy mond Weiss — ha valaki ezen meteorgyűrűre szintén úgy kiszámítaná a szomszéd bolygók által okozott háborgatásokat, mint ezt Adams a novemberi rajra nézve tette. Ebből aztán meg lehetne magyarázni, miért következik a tünemény évenként korábban be.

A Weiss és D'Arrest-féle értekezések után a Biela-féle üstökös azonosságát a többször említett meteorrajjal nem igen vonhatni kétségbe.

Az előbbieken szó volt arról általában, hogyan képzelhető az üstökösök származása, hogy jöttek be naprendszerünkbe és hogyan változnak át.

A mi már most különösen a Biela-féle üstökös történetét illeti, ezen világtestet már 1772-ben Montagne megfigyelte, a nélkül hogy időszakiasságát felismerte volna. Ismét 1805-ben Pons látta. Ezután kétszer ment át a periheliumon, anélkül hogy valaki észrevette volna, alkalmasint kedvezőtlen állása következtében. Végre látta őt Biela Vilmos osztrák katonatiszt 1826 február 28-án Csehországban Josefstadt városában, és 10 nappal később Gambart (miért a francziák Gambart-féle üstökösnek nevezik). Az üstökös mint valami ködtömeg jelent meg, uszály nélkül. A számítás elliptikus pályára vezetett. A Biela-féle üstökös pályaelemei Hubbard számításai szerint a következők:

A felszálló csomó (Ω) hossza, azaz keletfelé számított távolsága a tavaszponttól (az ekliptikának azonpontja, hol a Nap márczius 21-én áll): $\Omega = 245^{\circ} 51'$; a perihelium hossza = $109^{\circ} 8'$; a pálya hajlása = $12^{\circ} 33'$; periheliumtávolság = 0.8606 földnaptávolság; fél nagy tengely = 3.53 földnaptávolság; excentrici-

tás = 0.7559 föld-naptávolság; keringési idő = 6.62. Haladási iránya Direkt (nyugatról keletfelé). Átmérőjét Olbers 10.6 földugárra tette. Fénye gyöngébb volt, mint az Enckeféleé.

1832-iki és 1839-iki visszatérésnél az üstökös nem volt látható, a Föld akkori helyzete következtében. 1845 vége felé azonban ismét mutatkozott. Akkor az amerikai újságok egyszerre azon hírt hozták, hogy Maury hadnagy a washingtoni observatoriumon 1845-iki december 29-ikén az üstökös kettősnek látta. Hind ugyan már december 19-én vett észre az üstökös éjszaki részén egy kiüdörösodást, azonban december 21-én még a széteszlásból nem lehetett semmit látni.

Wichmann Königsbergben és Challis Cambridgeben 1846 január 15-én látták Európában először a kettévált világtestet. A két üstökös egyelő sebességgel, egy irányban mozgott.

D'Arrest mérései szerint a két üstökös mag-távolsága következőképpen változott:

1846 január	14.	38.390	geogr. mf.
"	24.	40.420	" "
február	3.	41.529	" "
"	13.	41.822	" "
"	23.	41.572	" "
márczius	5.	41.091	" "
"	15.	39.053	" "
"	5	25. 37.339	" "

A legnagyobb távolságban 41930 mérföldnyire volt a két üstökös február 11-én, mikor a periheliumon mentek keresztül. Hasonlót tapasztalt D'Arrest 1852-iki megjelenésüknél, az akkori legnagyobb távolság körülbelül 352.000 mérföld volt. 1859-iki visszatérésnél a perihelium idejében nem lehetett látni Földünk fekvésénél fogva. Annál nagyobb érdekltséggel várták 1865-ben, mely évnek vége felé kellett volna megjelenie. Secchi és segéde Ferrari, a tiszta római égen kitűnő műszereikkel nagy ki-

tartással keresték az üstökösöt; de mind hiába, hire sem volt! Ebből D'Arrest azt következtette, hogy már egészen széteszolt. Minthogy a Biela-féle üstökös romjainak a számítás szerint folyó évi szeptemberhó elején kellett átmenni a Föld pályasíkján, vagyis saját pályájának leszálló csomópontján, és minthogy igen valószínű, hogy a gyűrűképződés nála már messze előre haladt; várni lehetett, hogy ha majd a Föld november 28-án ugyanazon ponton keresztül megy, még mindig fognak az üstököshöz tartozó részek e ponton keresztül vonulni, és akkor sűrű csillaghullásnak kell bekövetkeznie. És csakugyan be is következett, a jövendőlt tünemény szokatlan fényességgel, csak hogy nem november 28-án, hanem egy nappal korábban. Ebből azt következtetjük, hogy az üstökös pályája, mióta nem láttuk, a szomszéd bolygók által annyira megzavartatott hogy a csomók tetemesen eltolódtak.

A bécsi csillagda kész volt a tünemény megfigyelésére, de a kedvezőtlen idő meghiúsította azt. — Azonban Európának minden részéről érkeznek adatok. Gazdag anyag felett rendelkezünk.

A magyar kir. meteorol. és földdelej. központi intézet igazgatója Dr. Schenzl Guido úrtól a következő sorokat vettük:

„F. é. november 27-én esti 7 óráig delejes variatio-készülékünkkel voltunk elfoglalva. 7 h. 25 m.-kor Dr. Baumgartner György úr, az intézet II-ik assistense jelenti, hogy számos hullócsillag látható. Csakhamar meggyőződém, hogy tartamosabb tüneménnyel lesz dolgunk, *pályameghatározásra* téttem előkísérleteket. Miután csak hárman, kivülem: Kurländer Ignác és Dr. Baumgartner György urak figyeltünk, egy *meteoroskopr*a kellett szorítokoznunk.*“

* A hullócsillagok pályája Littrow által szerkesztett, *meteoroskop*-nak keresztelt durva theodolittal (vertical és horizontalkör) történik. Ezen készülék *dioptrája* (egyszerű faléc) a meteor fel- és eltünési pontjára állítatik be, emlékezet szerint.

A megfigyelés kezdődött 8 h. 22 m. 42 sec.-kor és végződött a megfigyelési jegyzőkönyv 170-ik számával. 11 h. 26 m. 17 sec.-kor. Az előttünk fekvő terjedelmes jegyzőkönyv szerint Budán 170 meteoroknak pályáját mérték meg. — A jegyzőkönyv tartalmazza a meteorok felvillanási idejét, valamint a fel- és eltűnés elemeit (magasságban és azimuthban). A benne foglalt igen becses anyagot jelenleg már a bécsi csillagdán dolgozzák fel, — mint Littow a bécsi csillagda igazgatója Dr. Schenzl úrnak írja. Ennél fogva nem sokára azon kellemes helyzetbe leszünk, hogy a budai megfigyelések eredményéről részletesebben szólhatnunk.

A meteorok számát nem lehetett meghatározni, volt legalább 1000. A tűnemény utolsó stádiumában számos tűzgolyó is tűnt fel az Orionból vévén kiindulásukat.

Dr. Schulhof Lipót tagtársunk, a bécsi csillagda assistense, a csillaghullást Baján látván, a meteorok számát 10.000-re teszi. A hazai megfigyelések közt még igen érdekes ama tudósítás, melyet Konkoly Miklós tagtársunknak, az *ógyallai csillagászati, meteorol. és földdelejeségi magánállomás* tulajdonosának köszönünk.

Kivonat az ógyallai csillagda naplójából. Az 1872 november 27-iki csillaghullás. „Már kora este, ámbár igen sűrű ködforma burkolat fedte az egész eget, több hullócsillagot vettem észre, s lestem a pillanatot, hogy a kód eloszoljon, a mi azonban csak későn este történt.

7 h. 45 m.-kor a zenith körül kissé kitisztult, s ekkor figyelmezni kezdettem a tűneményre azon szándékkal, hogy ha az esés elég gazdag lesz, regisztrálni fogok. Ezen szándékról azonban csakhamar le kellett tenni, miután a meteorok oly sűrűn hullottak, hogy feljegyzésről szó sem lehetett, s így összes figyelmemet az olvasásra összpontosítottam.

7 h. 45 m.-tól 8 h. 19 m.-ig 294 hullócsillagot számláltam. Ekkor ismét elborult s az figyelést abba kellett hagyni, míg 9 óra után ismét kitisztult.

9 h. 7 m.-tól 9 h. 54 m.-ig 1796 hullócsillagot olvastam meg. Ezen esés oly

gazdag volt, hogy egyszerre 6—8, sőt több is volt látható.

Az első megfigyelésnél (egyremásra) egy percre 8'64 esett, míg a másodiknál 38'21. Nevezetes volt, hogy az egész raj a *Cassiopeae*, a *Persei* és *γ Andromedae* háromszögből jött ki, vagy is pontosabban

$$AR = 2^h + 8^m = 30^o \pm 2^o$$

$$Decl. = + 55^o \pm 2^o$$

Nevezett háromszögön, a sok közül egyetlenegy meteor sem ment keresztül, s bár melyiknek pályáját meghosszabbítottuk, vége ezen háromszögbe talált.

A hullócsillagok 1-sőtől 6-od nagyságig változtak, a kisebbek közül legtöbb volt 4—5 nagyságú. Határolt színváltozatokat bajos lenne állítani; vörös alig néhány volt. Igen soknak pályája görbe, S alakú volt.

Végre megemlítendő, hogy legalább 5—600-zal kevesebbet olvastam, minthogy az ég néha annyira elborult, hogy csak legfeljebb harmadnagyságú hullócsillagot lehetett látni. 9 h. 54 m.-kor abba kellett hagyni az megfigyelést, miután az eget vastag felhő fedte el.“

Még a következő két tudósítást vettük tagtársainktól.

Az első *Somogyi Gyula* gyógyszerész úrtól *Kis-Várdán* — november 28-ikáról kitezve — származik. Érdekes soraiból a következőket közöljük:

„Nyolcz óra táján, a csak negyed-részben felhőtlen láthatáron, a sarkcsillag Cassiopeia, Fiastyúk (Plejadok) és Sascillagképek által határolt némileg homályos égbolton szokás szerint széttekintve, nagy meglepetésemre néhány másodperc alatt 10—12 csillagszaladást vettem észre. Legelső dolgom volt két értelmes tanút és egyúttal vizsgálót szerezni. Ezek segítségével és bizonyításával állíthatom, hogy a hullások száma perczenként 50—60-at tehetett.

Fájdalom, alig negyed órai vizsgálat után irigy ködszerű felleg vont átlátszatlan lepelt, mi közénk vizsgálók és az ür kenyelfutói közé. — Tekintetbe véve, hogy a megfigyelés idejére a láthatár csak mintegy negyedrésznire volt felleg nélkül, de mégis annyira homályos, hogy a negyedrangú csillagok alig, az ötödrangúak éppen nem valának láthatók, a futkosó meteorok számát első perczenként legalább 100-ra lehet vennem. — Meg kell említenem, hogy a tegnapi meteorok nagyobb része látszólag a Cassiopeiából indúlva ki, délkeleti irányt követett. Laikus létemre is, de bátorítva Schiaparelli theoriája által, azon gondolatnak merek kifejezést adni,

tekintetbe véve a két különböző futási irányt, hogy földünk pályafutásában november 15 (azaz 13-án) és 27-én más-más meteorrajjal, vagy ha szabad magam így kifejeznem, más *üstökös-uszály követőivel* találkozott.“

Az utolsó hazai tudósítást Zsáros Kálmán úrtól *Oroszlámosról* vettük. Nyolcz óraker este kiderült az ég, és tagtársunk 3 órán át szemlélte a sűrű csillaghullást, melyet többszöri rövid szünetek szakítottak félbe, mint-ha valamely gép szervezete szakította volna meg egyszerre a meteorokat.

A napi lapokban találtunk még a tüneményre vonatkozó megjegyzéseket *Csaiadról* és *Nasiczról*, hol 8-tól 10 óráig perczenként körülbelöl 56 meteort számláltak.

A külföldi megfigyelések közt mindenekelőtt Secchi a Collegio romano igazgatójának tudósításáról kell szólnunk, mely az „*Osservatore romano*“-ban jelent meg. Csak 8 óraker kezdődött a megfigyelés. Az egész égboltozatot számtalan tűzvonal barázdálta át. Öt óranyi figyelés alatt 13,892 meteort számláltak; ötödrészüek második, huszadrészüek első rangú csillagnagyságú lehetett. — 10 h. 38 m.-kor egy pompás meteor tűnt fel 3 perczig tartó világos nyommal. Sebessége 2—3 fok volt másodperczenként. 10—11 óra közt a legtöbb meteor délnyugat és éjszakuyugatt felé volt látható.

Palisa a polai tengerészeti csillagda vezetője Hamburgban perczenként 16 meteort számlált.

Karlinski tanár Krakkóban a kisugárzási pontot így adja meg:

$$AR = 22^{\circ}$$

$$Decl = 43^{\circ}$$

Galle tanár Boroszlóban esti 6 h. 20 m.-tól 7 h. 50 m.-ig 3000 meteort, tehát perczenként körülbelöl 30-at, 7 h. 15 m.-kor 5 percz lefolyása alatt 500 meteort számlált. 1 óraker csökkent már e hullás. *Lipcsében* 2 óra 14 percz alatt 2300 meteort láttak.

A göttingai csillagász Klincker-

fues $2\frac{3}{4}$ óra alatt 7651 futó csillagot látott. A sugárzó hely β Trianguli vagyis $AR = 26^{\circ}$, $Decl. = +37^{\circ}$ volt.

Heis Münsterben azt találta, hogy a meteorok nagy száma a η Persei-ből, Cassiopeia és Andromeda közül jöttek, habár némelyek más sugárzó pontnak feleltek meg. Legsűrűbben estek a meteorok 8 h. 48 m.-tól 8 h. 54 m.-ig; 6 percz alatt 600 esett. Nagyságra 1-ső—5-öd nagyságúak voltak. Egyes vörös meteorok voltak láthatók. Három óra alatt 7700-at olvastak, éppen annyit mint Göttingában.

Érdekes még Tromholdt Sophus úrnak jelentése Svanholmsmindéből (Dánia), ki 11 h. 30 m.-ig 1666 meteort olvasott. Ezután az ég elborult, mikor $4\frac{1}{2}$ óraker reggel kitisztult, észrevette, hogy a csillaghullás bevégeződött; a *Föld elhagyta a meteorrajt*. $4\frac{1}{2}$ — $5\frac{1}{2}$ óráig csak 4 futócsillag tűnt fel.

„Ámbár minden órára $2\frac{1}{2}$ ezer meteor — úgymond Heis — elég jelentékeny, mégis csekélynek nevezendő az 1833 november 12—13-iki tüneményhez képest, melyről Arnstedt és Palmer, kik Éjszak-Amerikában figyelték meg, azt állítják, hogy a meteorok hullottak mint a hópelyhek; számlálásról szó sem lehetett, becslés szerint 9 óra alatt 240.000 esett.“

Még csak azt említjük meg a Heis-féle tudósításból, hogy gazdag meteorjegyzéke 1850-ben november 26., 27., és 28-án, különösen 29-én sok meteorról emlékezik, melyek — elég jellemző — szintén η Perseiből sugároztak ki, tehát az ide megfigyelésekkel tökéletesen összeegyezőleg. A Huggenbühl-féle krónika szerint 1584-iki nov. 28-án rendkívül sok hullócsillagot láttak.

A számos angol megfigyelésből csak annyit említünk meg, hogy Bristolban nagy meteort láttak, kiindulva az Andromeda éjszak-nyugati

részből, a Perseus kezén, Canelo-pardon áthaladva és eltűnve a nagy medve (gönczöl szekér) fején. Egy angol megfigyelő körülbelül 59,000-re becsüli a hullott meteorokat.

Befejezésül még csak arról a sokszor pengetett kérdéstről akarunk szólni, hogy t. i. mi lenne annak következménye, ha a Föld üstökössel összeütköznék, a mi, mint azt a f. évi november 27-iki ismét megmutatta, tökéletesen a lehetőségek körébe vág. Az üstökösök már kezdet óta arra vannak kárhóztatva, hogy az emberek ijesztgetésére szolgáljanak. Mikor sajtószerű rúdalakú csóvájukat már nem tekinték többé az Isten büntető szabályának, mely fenyegető szerszámmal a romlott emberiséget megtérésre akarja indítani, legalább azt tették fel róluk, hogy a levegőt megmérgezik, rosz gőzöket s ennél fogva ragályokat terjesztenek, s más efféle badarságokat. Mikor végre azután ki mutatták, hogy az üstökösök földünkől rendszeren több millió mértföldnyi távolságban levő világtestek, akkor megszűntek ugyan a régi aggodalmak, de helyükbe sokkal nagyobbak léptek. Attól kezdtek tartani, hogy egyik-másik üstökös a Földdel majd összekocczan és ezt darabokra töri. Azok szerint, mit az üstökösökről tudunk, okunk van hinni, hogy az ily összeütközésnél nem a Föld lenne a vesztes, hanem egyedül az üstökös, mely az ily alkalommal egészen szét is verethetik.

Nézzük tehát az efféle katasztrófának következményeit, először az üstököst, másodsor a Földet illetőleg.

Ha meteorraj a Föld vonzókörébe lép, az egyes meteorok ezen világtest hatása alatt körülötte, mint központi test körül egy ideig hyperbolikus pályát járnak, és ennek következtében sokkal több hull le a földre, mint a mennyit ez útjában közvetlenül fölfogna. Sokkal jelentékenyebb azonban a behatás azokra a meteorokra, melyek nem esnek a Földre, hanem

a mellett elhaladván a Föld és Nap egyesült hatásánál fogva hyperbolikus pályán lódítatnak ki a világtérbe. Miután a Föld *ható gömbje* (Wirkungssphaere) sokkal nagyobb, mint a földgömb maga, azért azon meteorok száma, melyek abban a sorsban részesülnek, hogy egymástól elválasztva hajittatnak ki az ürbe, sokkal tetemezebb, mint azoké, melyek a Földre esnek. Valószínű, hogy a bolygók ezen szétoszlató hatásának köszönik eredetüket a szórványos (sporadikus) futócsillagok, minőket minden éjjel lehet látni.

A meteorok a világtérben párhuzamos pályákon haladnak, mely pályák azonban, ha láthatókká válnak, a perspectiva törvényei szerint, nem tűnnek fel párhuzamosoknak, hanem, mint a hosszú fasor, egy pontból látszanak kiindulni. Ha tehát a Föld általában nem hatna rájuk, akkor azok, melyek a Föld útjába akadnak, és csakis ezek hullanak le úgy, mintha az égbolt egy pontjából sugároznának ki. Minthogy azonban Földünk a mellette elhaladó meteorokat szintén eltéríti, és ezek egy részét hyperbola-ágon gravitáltatja középpontja felé, úgy ezek természetesen már nem egy pontból fognak kisugározni, hanem egy egész körből, a sugárzó körből, még pedig akként, hogy ha azon tájék, melyből a meteorok jönnek, felkelőben van, a Föld bizonyos helyén csak azon meteorokat látjuk, melyek a Földet éppen érintik, s ennél fogva a sugárzó kör kerületének egyik széléről indulnak ki. Ha a sugárzó kör déllőbe ér, akkor azon meteorok láthatók, melyek éppen szemközt jönnek a Földdel, tehát egyáltalában nem térnek el: ezek a sugárzó kör középpontjából indulnak ki. Ha a kisugárzási táj a másik oldalán lenyugszik, ismétlődik a tünemény, fordított rendben. Ha a meteorok viszonylagos sebessége nem kisebb a Föld sebességénél, úgy eltérésük csekély, tehát a kör átmérője is csekély lesz. Ha ellenben,

mint a Biela-féle üstökösnél a meteorok viszonylagos sebessége kisebb a Földénél, úgy a sugárzó kör átmérője igen tetemes lehet.

Közép-Európából nézve a Biela-féle üstökösnek e kör átmérője $23^{\circ} 15,2'$ -ot foglal el ívmértékben. Az ideai megfigyeléseknél csakugyan több helyen feltűnt a sugárzó táj nagysága. Ez teszi éppen értékessé Dr. Schenzl Guido úr megfigyeléseit, mivel belőlük ki lehet majd számítani, mennyire egyezik a valóság a Biela-féle üstökös pályaelemeiből nyert eredménynyel.

Weiss kiszámítja, mily pusztításokat képes a Föld egyszerű áthaladása a Biela-féle üstökös meteorraján véghezvinni. Azon módszert használja, melyet Laplace a Lexell-féle üstökösnek Jupiter által szenvedett nagy háborgatásainak kiszámítására ajánlott s azt találja, hogy a meteorok körülbelől $\frac{1}{2}$ nappal előbb, mielőtt a csomópontba érnének, már a Föld határgömbjébe kerülnek (ekkor a Földtől még több mint 170.000 mérföldnyi távolságban vannak); továbbá hogy a Föld azon meteorok pályáját, melyek hatása alá esnek, annyira megváltoztatja, hogy azontúl minden keringési idő $1\frac{3}{4}$ és 390 év között előfordulhat, míg eredetileg minden egyes meteor keringési ideje $6\frac{3}{5}$ év volt. Ehhez járul még, hogy az üstökös pályája nagyon hosszúkás ellipsis levén, a Föld hatása sok meteor pályáját nyitott pályára változtatja át, úgy hogy közülök sok már nem is tér vissza a Naphoz, hanem kilődítatik a Föld és Nap egyesített hatása alatt a világtérbe.

A mi végtére a veszélyt illeti, melylyel az üstökösök a Földet fenyegetik, már az üstökösök alkotásából lehet következtetni, hogy a Föld testén lényeges változást nem képesek előidézni. Leeshetnek ugyan egyes nagyobb tömegek a Földre, de ezek ritkán tesznek egy pár fontnál többet. A legtöbb meteor a levegő nagy el-

lenállása következtében már légkörünk magasabb rétegeiben izzóvá válik és elég. Épp oly kevéssé képes az üstökös Földünk pályaelemeire behatni, vagyis azt háborgatni. Még az oly üstökös is, mely több milliós mázsányi meteorokövekből állana, még mindig kisebb tömegű, mint a Föld egy billiomod része, és ha ezen üstökös a Földhöz oly közel járna is, hogy csak 0.002 naptávolság volna a két világtest közötti távolság, még sem volna képes a csillag-évet (a Föld valódi idejét) $\frac{1}{5000}$ másodpercczel sem megváltoztatni.

Nagyon valószínű különben, hogy Földünk — mióta rajta emberek figyelik az égi tűneményeket — már többször ment át egyik-másik üstökösön (ha nem is talán éppen a fején keresztül), anélkül hogy ez más következményeket szült volna, mint gyönyörű tüzjátékot, a Föld lakói számára.

Heller Ágost.

2. METEOROLOGIAI ÁLLOMÁS NAGYKANIZSÁN. — Kottek Sándor, a nagy-kanizsai piarista-gymnasium igazgatója önkéntesen ajánlkozott, egy meteorologiai állomás berendezésére. A hiányzó eszközöket már megkapta, és így remélhető, hogy az új állomás 1873 elején elkezd megfigyeléseit. Az igazgató úr ezen ajánlkozása annyival örvedetesebb, mivel az ország e részében nagyon gyakran vannak figyelő-állomások.

3. MAGYARORSZÁG METEOROLÓGIÁJA ÉS A KÜLFÖLD. — A külföld folyton növekedő érdekléssel követi Magyarország meteorológiáját. Legújabbban Marié-Davy a párisi „*observatoire centrale*” ismeretes meteorológja azon kívánságát fejezte ki, küldenék meg neki rendszeren a magyar-horvát megfigyelő-hálózat 10—12 állomásáról a havijelentéseket a „*Bulletin mensuel*” számára. E kívánság valósíthatása természetesen azon pontosságtól függ, melylyel a figyelő urak havi eredmé-



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 [eltérhetsz](#).

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.