

AZ IDŐJÁRÁS

METEOROLÓGIAI ÉS CSILLAGÁSZATI FOLYÓIRAT

A M. KIR. ORSZ. METEOROLÓGIAI INTÉZET

ÉS A M. KIR. ÓGYALLAI KONKOLY-ALAPITVÁNYÚ ASZTROFIZIKAI OBSZERVATÓRIUM
TÁMOGATÁSÁVAL

SZERKESZTI ÉS KIADJA:

HÉJAS ENDRE

METEOROLÓGIAI INTÉZETI ADJUNKTUS.

CSILLAGÁSZATI RÉSZÉBEN:

DR. KÖVESLIGETHY RADÓ

TUD. EGYETEMI TANÁR KÖZREMŰKÖDÉSÉVEL.

X. ÉVFOLYAM. 1906. JULIUS.



BUDAPEST

PESTI KÖNYVNYOMDA RÉSZVÉNY-TÁRSASÁG NYOMÁSA.

TARTALOM:

Villámok megfigyelése. *Dr. Konkoly Thege Miklós-tól.*

A földrengésekről. *Dr. Pécsi Albert-től.*

Kiváló szép napfoltok. *Elekes István-tól.*

Megjegyzések a napsütéstammérők felállításához. *Marczell György-től.*

Hazánk időjárása az elmúlt június hónapban. *H. E.-től.* —
Mágneses elemek viselkedése az elmúlt június hónapban. *Büky Aurél-től.* — Magyar földrengési jelentés. *Réthy Antal-től.*

Irodalom: Büky Aurél: — »Néhány szó a földrengésírók működéséről.« — August Sieberg: »Das instrumentelle Beobachten der Erdbeben.« — A m. kir. orsz. meteorologiai és földmágnességi intézet évkönyvei.

Apró közlemények: Gyászjelentés. — Földrajzi hosszkülömbség-meghatározás. — Wiechert-inga-felállítás a Budapesti Egyetemi Földrengési Observatoriumban. — A légköri elektromos viszonyok az elmúlt május hónapban. — Villámütött fa. — Hulló csillagok. — Szivárványmegfigyelések Nagybányán 1902—1904-ben.

Az ógyallai m. kir. orsz. meteorologiai és földmágnességi obszervatoriumon végzett megfigyelések eredményei. 1906. június.

Az Időjárás 1898.—1905. évi évfolyamaiból teljes példányok (12 füzet) kaphatók Az Időjárás kiadóhivatalában (Budapest, II. ker. Fő-utca 6.). Az 1898., 1899. és 1900. évfolyam ára egyenként 8 Korona, az utóbbi öt évfolyamé pedig egyenként 6 Korona.

Az Időjárás havonként jelenik meg, rendszerint 2 nyomtatott ivnyi tartalommal, borítékban, időnként szövegek közti illusztrációkkal és külön-mellékletekkel.

A Nagym. Vallás- és Közoktatásügyi m. kir. Minister úr 1897. évi dec. 30-áról 5401. eln. sz. alatt kelt rendeletével **Az Időjárás-t** valamennyi középiskolának a tanári könyvtárba való beszerzésre ajánlotta.

AZ IDŐJÁRÁS

METEOROLÓGIAI ÉS CSILLAGÁSZATI FOLYÓIRAT.

Megjelen minden hó végén.

Előfizetési ár: Egész évre 8 korona.

Szerkesztőség és kiadóhivatal:

Budapest, II. ker., Fő-utca 6. szám.

Villámok megfigyelése.

Folyó évi július hó 19-én esti 9 óra felé a meteorológiai országos intézetben Klassohn János urral, a mechanikai osztály főnökével annak lakása előtt nézegettük a Nyugotról közeledő zivatart, amelynek telhőiből a területi villámok oly gyorsan jöttek elő, hogy a nyugati firmamentum valóságos lángtenger volt. Szikrákat egyáltalában nem lehetett látni. Későbbben azonban, midőn a zivatar a zenit felé emelkedett, kezdtek a legfantasztikusabb cikázó villámok előtérbe jönni. Klassohn ur lement az első emeletre s a szekrényemből két Schmidt és Haensch-féle kézi spektroszkópot hozott fel s azzal kezdtük a villámokat megfigyelni.

A cikázó villámok eleinte feltűnően vörös színben tüntek fel, aminek oka okvetlen az, hogy előttük erősebb felhőfátyol volt, amelynek vizgőze az ibolyaszín-sugarakat elnyelte s csakis a vörös sugarak jutottak érvényre. Hiszen ez az a körülmény, amiért a tengeri világító tornyoknál az olajvilágítás még most is harc és háboruban van az elektromos világítással, mert ködben az olajvilágításnak határozott előnye van, mivel az olaj fényében sokkal több a vörös sugár s az a vizgőzön — a ködön jobban áthatol.

A villámok spektrumában eleinte alig lehetett mást látni, mint a hidrogén három vonalát, melyek közül az F állandóan rendkívül fényesnek mutatkozott, míg későbbben, amikor a zivatar jobban északon át kelet felé vonult, mindinkább jobban előtérbe jöttek a nitrogén vonalak is. Véletlenül lecsapó villám került a spektroszkópom rése eleibe s az oly vonaldús volt, hogy nincs az a nitrogénnal elpiszított hidrogén-Geissler-cső, amelynél ez a jelenség szebben

mutatkoznék. A hidrogén vonalak természetesen sohasem hiányoznak a spektrumból.

Rendkívül érdekes a villámok spektrumát a tengeren vagy a tengerparton olyan zivataroknál megfigyelni, amelyek a tenger felől jönnek. Ilyen villámoknál azután a megfigyelő a spektrumban vakító fényes nátrium-vonalat lát, sőt még vörös vonalak is tűnnek fel, amit szeretnénk a lithiumnak tulajdonítani. Ezt a tüneményt tengeri utaimról és tengerpartokon való tartózkodásaim alkalmából alaposan ismervén, nem kevéssé lepett meg, amikor egyszer talán a nyolcvanas évek elején Berlinből Cölnbe mentem s Düsseldorf és Cöln között a vasuti kocsiból észleltem egy igen heves zivatart, amely körülbelül Gladebach felett sült ki. Azt mondhatom, hogy minden harmadik villám a földre sújtott s a cikázó villámok feltűnően sárgák voltak. Kivéve kézi táskámból kis utazó spektroszkópomat, s azt a zivatar felé irányozva, nagy meglepetésemre tapasztaltam, hogy ugyanaz a tünemény mutatkozott, amit a tengerparti zivataroknál tapasztaltam, hogy t. i. a rendkívül fényes nátrium vonal volt a praeponderáns a spektrumban. Sok lecsapó villám direkt fényét kapván a résre, alkalmam volt akkor a villámok spektrumát a legalaposabban tanulmányozni s arra a tapasztalatra jöttem, hogy hát nátrium vonalakat még oly távolban is látni a spektrumban a tenger felől közeledő zivataroknál, mint amily távol Düsseldorf—Cöln—Gladebach van az Északi tengertől.

Visszatérve a 19.-i zivatarra, az első zivatar eltávozott kelet felé s jött utána egy második, amely azonban inkább délen át húzódott Nyugatról Keletre. Ennek a második zivatarnak a villámait már kelet és délkelet felé az intézeti tanácsterem ablakaiból észleltem, amikor is északkeleten gyönyörű szép szalag-villámot láttam északi irányból keleten át délfelé haladni, amilyent eddig csak fényképen láttam s az igazat megvallva, mindig azt hittem, hogy annak a származása inkább a kamara elmozdulásából magyarázható, most azonban meggyőződtem arról, hogy ilyen villámot szabad szemmel is lehet látni. A villám szélességét legalább 10 ivpercre becsültem.

Sajnos, fényképezni nem lehetett, mert a meteorológiai intézetből nincsen meg a kellő szabad kilátás. Amit itt a

fővárosban valaki észlel, az csak úgy lopva történik. Az észleléshez obszervatórium kell szabad kilátású toronnyal de ha az is megvan, a sajnos tapasztalás azt bizonyítja, hogy a tudós ifjuság között alig akad egy-kettő, aki a tudományt magasztosságánál fogja fel, mert hát sokkal kényelmesebb biciklizni, kávéházba, kaszinóba menni, mint valamely komoly megfigyelést eszközölni a tudomány előmozdítása érdekében, pláne a hivatalos órán kívül (!!! sic.), pedig hát végre is mindnyájan a tudományt szolgálják, már t. i., aki azt szolgálja.

Budapest, 1906. július 20-án. *Dr. Konkoly Thege Miklós.*

A földrengésekről.

— Irta: Dr. Pécsi Albert. —

Az a rohamos fejlődés, amelyet a szeizmologia a legújabb időkben tanúsít és az a kapcsolat, amely mindenütt megvan a meteorologia és szeizmologia között, eléggé indokolják jelen értekezésnek ebben a folyóiratban való megjelenését.

Némileg kívül esik ugyan a szorosabb értelemben vett tudománykörünkön, de nem lesz érdektelen a földrengések okairól is megemlékeznünk. A geologusok eredet szerint háromféle földrengést különböztetnek meg, nevezetesen: omlásos, vulkánikus és tektonikus rengéseket. Az első kettő rendszerint csekélyebb területre szorítkozik s már nevük megmagyarázza lényegüket; a harmadikat arra vezetik vissza, hogy a földkéreg, lehülése folytán összezsugorodik, ami nem történhetik nagyobb szerű tömegáttételek, zökkenések nélkül. A nagy földrengések oka tehát ugyanaz volna, amivel a hegyek keletkezését magyarázzák.

A nélkül, hogy a kontrakció (zsugorodás) elméletet elfogadnánk, csak regisztráljuk azt a tényt, amelyre Montessus de Ballore mutatott rá, hogy t. i. a földrengések 94⁰/₀-a két legnagyobb körre esik, ugyanazon két övre, amelyen a fiatalabb korú gyűrődött hegyek túlnyomó része (az európai Földközi tenger vidéke, Iran, Himalaya, India az egyik, a Csendes óceán két partja a másik kör) terül el. Ha még hozzávesszük, hogy a Föld vulkáni tevékenységének több, mint 80⁰/₀-a ugyancsak erre a területre esik, elutasíthatatlannak kell látnunk azt a kapcsolatot, amely a hegyképződés, vulkánikus és szeizmikus tevékenység között fennáll.

Ha azonban a kontrakció-elméletet nem fogadjuk el, akkor csak az említett három jelenség okainak közösségére mutattunk rá, de a közös okot meg nem mondottuk.

Kövesligethy szerint földrengés ott keletkezik, ahol a földkéreg nincs egyensúlyban. A szilárd kéreg nem engedhet úgy a rá-

ható erőknek, mint a folyadékok, t. i. hogy felülete mindig merőleges legyen a reáható erők eredőjére, de megvan benne a törekvés, hogy ezt az állapotot elérje. Ebben a törekvésében a kohézió, az egyes részecskék tömecsvonzása akadályozza. Amíg a kohézió nagyobb, mint az alakváltoztatást létrehozni igyekvő erők összessége, addig az alak megmarad. Abban a pillanatban, amikor az említett erők eredője nagyobb a kohéziónál, a szilárd tömeg katasztrófaszerű alakváltozást szenved, amely oly nagy méreteket vehet föl, hogy az egész Földet megreszketető rengés keletkezik.

Ott, ahol a nehézségi erő kis területen belül aránylag nagy változásokat tüntet föl, nyilvánvaló, hogy az egyensúly nem egészen stabilis. Ha meggondoljuk, hogy Milne kimutatása szerint a föld-rengést legtöbbször földmágnességi zavarok előzik meg és hogy E ö t v ö s Loránd báró vizsgálatai arra mutatnak, hogy a nehézségi és földmágnességi erők változásai szoros kapcsolatban állnak egymással, akkor igen szép perspektíva nyílik előttünk, amely mögött talán a földrengéseknek tudományos alapon való prognosztizálása rejtőzik.

Ma még a földrengések okainak kutatása nincs szerves összefüggésben a szeizmologia egyéb részeivel, amelyek egymással is egyelőre csak laza összefüggésben állnak. Mint speciális magyar tudományágat, legyen szabad először a földrengések geometriai elméletét tárgyalnom.

Képzeljük el, hogy a földkéregben valahol rengés keletkezik. Az okokkal most nem törődve, csak a rengés folytán előálló hullámok tovaterjedésének módját kutassuk. A vizsgálat egyszerűsítése kedvéért tegyük föl, hogy a rengés egyetlen pontból indul ki. Azt a vonalat, amelynek mentén a rengés tovaterjed, ezentúl földrengési sugárnak fogjuk nevezni. Ha a sűrűség a Föld egész testében ugyanaz, akkor a rengési sugár egyenes. Tegyük fel, hogy a Föld befelé folyton sűrűsödik, úgy, hogy az egyenlő mélységben levő rétegek egyenlő sűrűiek. Ez esetben a Földet homogén gömbhéjakból összetettnek gondolhatjuk. Több törvényt próbáltak megállapítani, mely a sűrűsödés módját meghatározza. Ezek közül azt fogjuk választani, amely a megfigyelt természeti (csillagászati) jelenségekkel nem áll ellentétben és egyszerű formulákra vezet. Ilyen a Roche-féle törvény, mely a következő alakú:

$$s = \frac{1 - \alpha \rho^2}{1 - \alpha} s_1$$

Itt ρ jelenti a Föld belsejében levő valamely tetszőleges pont távolságát a Föld középpontjától, s a sűrűséget az illető pontban; s_1 a földfelület sűrűségét (körülbelül 2·8-szer akkora, mint a vízé), α pedig állandó szám, melynek értéke 0·764.

Még egy tapasztalati törvényre van szükségünk: a Newton-féle törési törvényre:

$$\frac{n^2 - 1}{s} = \frac{n_1^2 - 1}{s_1},$$

ahol n a réteg törésmutatója az s sűrűségű pontban, az i indexszel jelölt mennyiségek pedig a Föld felületének megfelelő sűrűséget, illetve megfelelő törésmutatót jelentik.

Tudjuk, hogy a rezgő mozgások, pl. a fény, állandó sűrűségű közegben egyenes vonal mentén haladnak. Ha azonban a sűrűség változik, akkor a fénysugár megtörik. Ugyanez történik a földrengési sugárral, még pedig nem meghatározott számú esetekben, hanem folytonosan, végtelen sokszor, mert a Föld befelé folytonosan sűrűsödik és bármilyen közel eső két réteget nézünk, azok sűrűsége már nem teljesen egyenlő. Ha azonban egy vonal folytonosan megtörik, akkor görbe vonal lesz belőle. Tehát a sűrűség folytonos változásából már az következik, hogy a rengési sugár görbe. Roche és Newton fentebb említett törvényei alapján pedig Kövesligethy kimutatta, hogy a rengési sugár alakja kúpszelet: ellipszis, parabola vagy hiperbola. A kúpszelet természetesen átmegy a rengés fészken: középpontja pedig mindig összeesik a Föld középpontjával. A sugár közelebbi alakját az $\alpha \frac{n_1^2 - 1}{n_1^2 - \alpha} = q$ mennyiség határozza meg. Ha q pozitív szám, akkor a sugár ellipszis, ha nulla, akkor parabola és ha negatív, akkor hiperbola alakú a sugár.

Az elmélet módot nyújt nemcsak a rengési sugár alakjának, hanem méreteinek meghatározására is. Így tudjuk meg, hogy vannak oly sugarak (ellipszisek), amelyeknek fél nagy tengelye kisebb a Föld sugaránál, amelyek tehát soha ki nem léphetnek a felszínre, hanem a Föld belsejében keringenek, míg a belső surlódás föl nem emészti energiájukat. Az energia nem veszt el, de jó ideig nem tudták, hogy miben nyilvánul ez az energia. Kövesligethy és Milne kutatásai kiderítették, hogy a sarkmagasság változásában a földrengéseknek is van szerepük. A Föld tengelye ugyanis nem teljesen állandó a felszínhez képest, hanem csekély változásoknak van alávetve. Ezeknek a változásoknak egy részét a földrengések okozzák és bár e mozgások csekélyek, a Föld sarkainak kis mértékben való kiemelése is oly munka, amely igénybe veheti a nagy földrengések energiáját.

Ugyancsak módot nyújt még az elmélet a homoszeiszták, koszeiszták és izoszeiszták meghatározására is, azaz meghatározhatjuk azokat a pontokat, ahol a rengés ugyanabban az időben, ugyanoly szög alatt lépett ki a felszínre és ahol ugyanolyan erővel jelentkezett.

Bár egyrésztől az elmélet megadja a lehetőséget sok földrengési tényező kiszámítására, másrésztől a kiterjedt megfigyelési hálózat igen sok adatot szolgáltat: eddig mégis csak az időadatok voltak teljesen felhasználhatók. Egyelőre nem törődve azzal, hogyan nyerjük adatainkat, lássuk, mit és hogyan számíthatunk ki a megfigyelt időadatok alapján.

Egy-egy földrengésnek 6 u. n. geometriai eleme van, nevezetesen: a rengés fészkenek helye, keletkezésének ideje, terjedési sebessége és egy, a Föld rétegeinek törőképességétől függő állandó szám (a már fentebb említett q). Valamely pontnak a térben való helymeghatáro-

zására három elem szükséges; a fészek helyének meghatározására választjuk a hozzá legközelebb eső felszíni pontnak (epicentrum) földrajzi szélességét és hosszúságát, továbbá a fészek mélységét, a Föld felszínétől számítva. A törésmutató helyett azért vesszük a látszólag sokkal komplikáltabb q -t, mert az utóbbi igen egyszerű összefüggésben áll a rengési sugár alakjával. A sebességnél megkülönböztetnek felszíni és valódi terjedési sebességet. Előbbi annyi, mint két állomás kölcsönös távolsága, osztva az illető két állomás időkülönbségével, utóbbi a fészektől valamely állomásig terjedő út, osztva az ezen út befutásához szükséges idővel. Mi a felszíni sebességgel nem törődünk, csak a valódival.

Még egyszer összefoglalva a hat geometriai elem: az epicentrum földrajzi szélessége, hosszúsága, a fészek mélysége; a rengés kipattanásának ideje, a terjedési sebesség és végre q .

Mind a hat elem ismeretlen előttünk; mint ismert mennyiségek, csak időadatok állnak rendelkezésünkre, nevezetesen azok az időpontok, amelyekben a rengés az egyes állomásokra érkezett. Minthogy hat ismeretlen van, ezek kiszámításához legalább hat egyenletre, hat ismert adatra van szükségünk. A K ö v e s l i g e t h y-féle geometriai elmélet megadja az összefüggést az ismeretlen elemek és az ismeretes időadatok között. Csakhogy az összefüggést megadó egyenletek nem algebraiak, más szóval az ismeretlenek nemcsak algebrai függvények (összeg, különbség, szorzat, hányados és hatvány) alakjában fordulnak elő. Egyenleteink transzcendensek: az ismeretlenek transzcendens (trigonometriai, hiperbolikus) függvényei is szerepelnek bennük. A transzcendens egyenleteket pedig nem tudjuk algebrailag megoldani. Ezért az egész eljárást megfordítjuk. Az ismert mennyiségek, az időadatok ugyanis csak algebrai függvények alakjában fordulnak elő. A megfordított eljárás abban áll, hogy az ismeretlenek helyébe fölveszünk hipotetikus értékeket; ezeket ismereteseknek tekintjük és kiszámítjuk belőlük az ismeretlennek tekintett időadatokat. Az így kiszámított mennyiségeket összehasonlítjuk a megfigyelt adatokkal. Ha a megfigyelt és kiszámított időadatok teljesen összevágának, akkor föltevésünk helyesek voltak, tehát az elemek meg vannak határozva.

Tekintve azonban, hogy mi a végtelen sok szám közül egy értéket választunk ki, a valószínűség, hogy a végtelen sok közül az egyetlen helyeset eltaláljuk, annyi, mint $\frac{1}{\infty}$, vagyis 0. El lehetünk készülve tehát arra, hogy ilyen eljárással az ismeretlenek igazi értékeit nem fogjuk megkapni, azonban ha föltevésünk nem tértek el messze az igazságtól, akkor a kiszámított időadatok nem fognak nagy eltérést mutatni a megfigyelt értékektől. Megfordítva, ha a kiszámított és megfigyelt értékek különbsége nem nagy, akkor a föltevésben sem követünk el nagy hibát, az ismeretleneket tehát, ha nem is pontosan, de legalább közelítőleg meghatároztuk. Ha az első esetben ez nem sikerül, akkor rendszeres próbálgatással elég gyorsan célt érünk. Az így nyert közelítő értékeknél azonban nem állapodunk meg. Pontos értékeket akarunk nyerni. Ha van összefüggés az elemek és az időadatok

között, akkor van összefüggés azok között a hibák között is, amelyeket az egyik adat hibás föltevése okozott a másiknak a kiszámításában. Mi mind a hat elemet hibásan vettük fel, azért nem egyeznek a kiszámított időadatok a megfigyelttel.

A számított és megfigyelt időadatok különbségét nevezzük időhibának és keressük azokat az elem-hibákat, amelyek ezt az időhibát okozták. Előbb az időadatok voltak ismeretesek és kerestük az elemeket; ezt a feladatot egyenleteink transcendens volta miatt nem tudtuk kielégítően megoldani. Most az időhibák az ismeretesek, az elemhibák az ismeretlenek és ezek összefüggését keressük. Azt találjuk, hogy a hibák összefüggését mutató egyenletek már nem transcendentek, hanem algebraiak és ezek között is a legegyszerűbbek: első fokú algebrai egyenletek. Az ilyen egyenleteket könnyen tudjuk megoldani és az így kiszámított hibákat, illetve javításokat az előbb nyert közelítő értékekhez hozzáadva, megkapjuk az elemek helyes értékeit. Ha a hat ismeretlen kiszámítására éppen hat egyenletünk van, akkor minden egyes ismeretlenre egy-egy értéket kapunk az egyenletekből. Ha ellenben több az egyenlet, mint az ismeretlen, akkor minden ismeretlenre több értéket kapunk és ilyenkor a legkisebb négyzetek elméletének segítségével számítjuk ki a legvalószínűbb értéket.

A Föld belső rétegeire jellemző q -t csakis olyan rengésekből határozhatjuk meg, amelyek a Föld belsején hatolnak át. Ilyenek azok a nagy földrengések, amelyek majdnem az egész Földön érezhetők, természetesen nem érzékeinkkel, hanem műszerek által. Ha a földrészecskék mozgását pontosan akarjuk ismerni, akkor szükségünk van egy oly pontra, mely a térben mozdulatlan marad az alatta rezgő talaj fölött. Ezt a követelményt kellene kielégítenie minden földrengést jelző műszernek. Ilyet próbáltak szerkeszteni egyszerű függőleges nehéz inga felállításával.

A lökés első pillanatában az inga tehetetlenségénél fogva tényleg nyugodtan marad. Az ingához irótoll van erősítve, mely a Földhöz erősített papírra írja a talaj mozgását, de csak abban az esetben, ha az inga nyugodtan marad. A következő pillanatban azonban a lökés az ingát is kilóditja úgy, hogy a papíron a Föld és az inga mozgásának kombinációja jelenik meg. Az egyesített följegyzésből azután igen nehéz az eredeti mozgásokat rekonstruálni. Tetézi a bajt, hogy a függőleges ingák lengésideje általában csekély és igen hosszú ingát kellene venni ahhoz, hogy a lengésidőt tetemesen fokozzuk. A csekély periódusú ingák pedig nem tanúsítanak elég érzékenységet a távoli rengésekkel szemben. Ezért sok helyen függőleges inga helyett horizontálisat használnak.

A horizontális inga kétsarkos ajtóhoz hasonlítható és éppen úgy, mint az ajtó, vízszintes síkban leng. Ha a két sarkot összekötő egyenes vonal pontosan függőleges irányú, akkor az inga egyensúlya közömbös, a leggyengébb lökésre végleg elfordul s előbbi helyzetébe nem tér vissza. Nekünk azonban oly ingára van szükségünk, a mely minduntalan visszatér eredeti helyzetébe. Ha az inga két sarka nem

esik pontosan egy függőleges vonalba, akkor csak egy egyensúlyi helyzete van és bármily irányban lóditjuk ki, mindig visszatér ebbe az egy egyensúlyi helyzetbe.

Bármily érzékeny az ilyen inga, ebben is megvan az a hiba, ami a többiben: szintén kimozdúl a földrengés hatása alatt. Az ideális szeizmográf eszméjét egyedül a Wiechert-féle inga közelíti meg, de ez majdnem teljesen eléri. Megfordított függőleges inga ez: nincs fölfüggesztve, hanem alá van támasztva. Elmozdíthatatlanságát részben hatalmas (1100 kg. súlyú) tömegének köszöni; még sokkal inkább azonban egy igen elmés készüléknek, amely föltétlen előnyt biztosít neki minden más hasonló célú műszer fölött. Az ingából karok állnak ki, amelyek mindegyike dugattyúban végződik. A dugattyú hengerbe nyomul; a henger falát nem érinti, mert ez zökkenésekre vezetne. Hogy a hengerben levő levegőt mégis kénytelen legyen a benyomuló dugattyú összeszorítani, azért a henger fala és a dugattyú között mindössze $\frac{1}{3}$ mm. távolságot hagynak. Ha az inga ki akar térni, akkor a dugattyút a hengerbe kell nyomnia; az ott levő összeszorított levegő azonban oly erővel áll ellen, hogy az inga kitérése minimális, majdnem semmi. Az ilyen inga följegyzését már majdnem teljes pontossággal a földmozgások rajzának tekinthetjük.

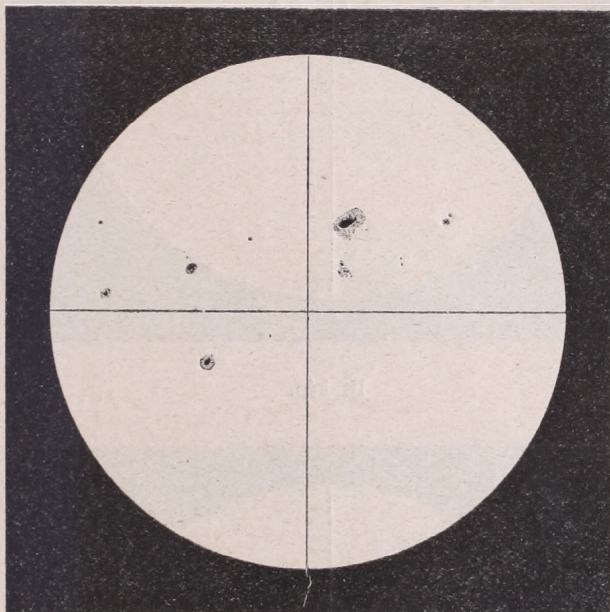
A főtebb mondottak bizonyára oly színben tüntették fel a szeizmológiát, mintha az teljesen elméleti tudomány lenne. Minálunk tényleg az; Japánban azonban egyike a legpraktikusabb tudományoknak. Ott igen gyakoriak a földrengések s ezért házaikat úgy építik, hogy azokban a földrengés ne tehessen nagy kárt. Mielőtt alagutat készítenének, nem végeznek költséges próbaúrásokat, hanem dinamit-robbantással mesterséges földrengést idéznek elő és a hegy túlsó oldalán felállított inga följegyzéséből meg tudják ítélni, milyen természetű talajon hatoltak át a rengési sugarak. A hidak kipróbálására szintén szeizmográfokat alkalmaznak s megbízhatóbb eredményeket kapnak, mint a nálunk használatban levő módszerekkel.

Észak-Amerikában a szeizmologia a meteorológiában is alkalmazást talált. A magasabb, vagy alacsonyabb levegőoszlop különböző súlylyal nehezedik a talajra, amely a magasabb levegőoszlop erősebb nyomása alatt behorpad, az alacsony levegőoszlop gyengébb nyomása alatt pedig az előbbihez képest fölemelkedik. Ez a mozgás érzékeny szeizmográfok följegyzésein észrevehető és így a barometrikus minimum, vagy maximum közeledése előre észrevehető.

Valószínű, hogy a nehézségi és földmágnességi kutatásoknak a szeizmologia körébe való bevonása az eddigieknél is sokkal nagyobb szerepre van hivatva a szeizmologia praktikus részében. Ez alapon remélhető ugyanis a földrengéseknek tudományos alapon való prognosztizálása, ami sok kulturterületnek (Japán, India, Olaszország stb.) biztosságot és ebből kifolyólag intenzívebb gazdasági fejlődést is nyújtana.

Kiváló szép napfoltok.

Folyó évi július hó 3-án az ógyallai Konkoly-alapítványu asztrofizikai obszervatoriumon oly szép napfoltokat észleltem, hogy érdemesnek tartottam, azokat bemutatni. Ebbeli szándékomban olyképen jártam el, hogy a Nap képét nemcsak egy napon, hanem három egymásután való napon rajzoltam le, hogy így napi változásai annál szembetűnőbbek legyenek.

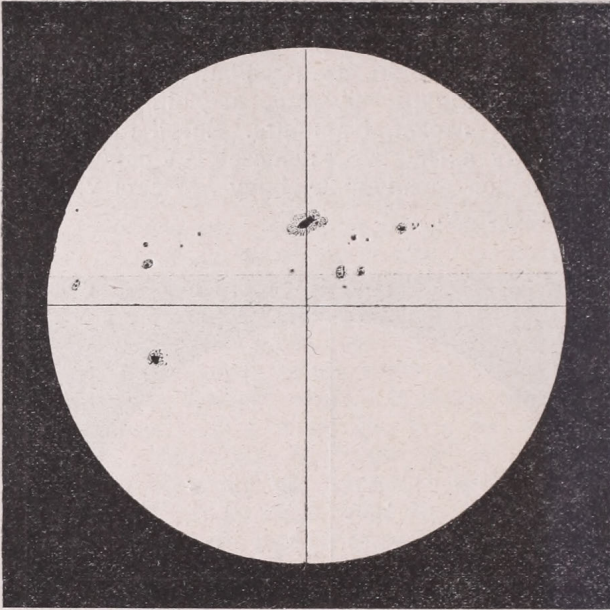


I. kép.

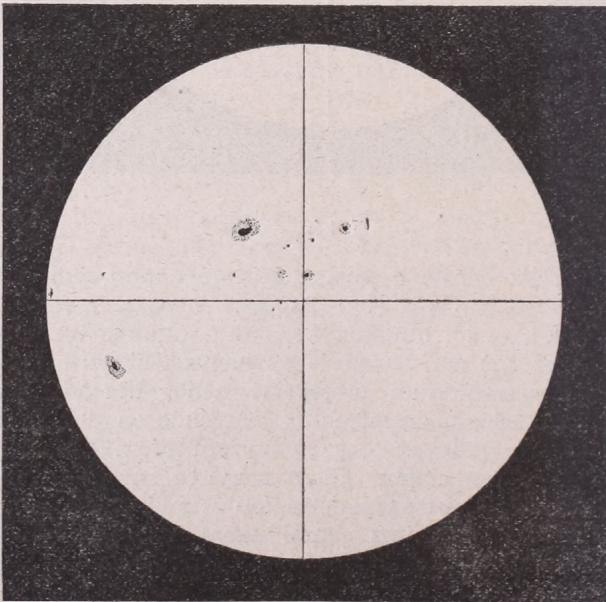
A megfigyelést három egymásután való napon, július hó 3-án, 4-én és 5-én végeztem s a Nap képét e három egymásután való napon az I., II., III. képen mutatom be, ahol a foltok helyzete és azoknak a Napképhez mérten viszonylagos nagyságai a szerint láthatók, amint azt az obszervatorium projekciós heliográfja adta, mely óraszerkezettel lévén ellátva, azzal egész kényelmesen dolgozhattam. A két legnagyobb napfoltot az obszervatórium Merz-féle helioszkópja segítségével mindhárom napon külön nagyítva is megrajzoltam, ami annál inkább sikerült, mert szép tiszta idő is kedvezett munkámnak.

Igen érdekes e napfoltok napról-napra való változásait megfigyelni, melyek mint valami felhők változtatják a Napon helyzetüket, nagyságukat, alakjukat és minőségüket.

Helyzetük változása, amint az az I., II., III. képen látható, bizonyos szabályszerűséget árul el; ugyanis kelet-nyugat irányban állandó



II. kép.



III. kép.

sebességgel haladnak tova, ami Napunk tengelyforgási idejének meghatározására a legbiztosabb adatokat szolgáltatja.

Nagyságuk szintén változó és pedig ebbeni változásuk két irányú is lehet. Kisebbnek látjuk többnyire a foltot addig, míg a Nap széléhez közelebb van, mert a foltot, hogy úgy mondjam, akkor még csak profilban szemlélhetjük. A folt ezután a középpont felé haladva nagyobbodik s innen távolodva ismét perspektivásan megrövidül, elliptikussá válik s a Napkorong szélét megcsorbítva, rajta bemélyedést okozva, eltűnik. De nem minden napfolt vonul át az egész napkorongon, hanem sok folt még a Nap korongjának keleti felén eltűnik, elenyézik, míg sok más a Napkorong nyugati felén keletkezik s ezek közül igen sok két hét eltelte után a keleti szélén tűnik ismét elő. A foltok tartama, amint a megfigyelések számtalan adatai is igazolják, átlag nagyon változó; némelyek csak pár óráig láthatók, míg sok napfolt 16—18 hónapig is megvan.



1. kép.



3. kép.



5. kép.

Az egyes foltok napról-napra megnyilatkozó alakí és nagyságbeli változásait igen szépen mutatja egyrészt az 1., 3., 5. — másrészt a 2., 4., 6. kép; mert például az 1., 3., 5. képeket összehasonlítva láthatjuk, hogy a legnagyobb folt északkeleti oldalának július 3-án észlelt csápszerű nyulványa július 4-ére levált és a penumbrában mint új kisebb umbra vált láthatóvá. A következő napon ez a kis umbra ismét eltűnik, de a főumbrában eltolódva ismét egy csápszerű nyulvány jelenik meg, melynek keletkezése okvetlen szoros összefüggésben van a penumbrában lévő kis umbra eltűnésével. De maga a főumbra is változott nemcsak nagyságában, hanem alakjában is, úgy, hogy abban alig ismerhetünk rá az előző napon észlelt napfoltra, annál is inkább, mert penumbrájában is lényeges változások történtek s a penumbrát július 3-án kísérő apróbb foltok július 4-ére már teljesen eltűntek és július 5-én sem voltak láthatók.



2. kép.



4. kép.



6. kép.

Hogy tulajdonképpen mik a napfoltok, miként keletkeznek és tűnnek ismét el, arra nézve a tudomány még csak a hipotézisek

végtelen nagy számával rendelkezik, melyek részben egyeznek, részben pedig a legnagyobb eltéréseket mutatják. Így a napfoltokat némelyek a Nap légkörében uszkáló lehülési termékeknek, mások óriási üregeknek, óriási nyílásoknak tartják, amelyeket a Napból kitörő gőzök forgószeleszerű hatásai idéznek elő. Legtöbben hisznek Stephani elméletében, mely szerint a napfoltok kisebb égi testekből keletkeznek, melyek a Merkuron belül a Nap körül keringenek. Ezek az apró égi testek csak akkor lesznek láthatókká, ha vonzás következtében a Napba zuhannak és a Nappal érintkeznek. Ekkor ugyanis a kisebb égi test a nap fotoszférájában uralkodó nagy hőségben (ami körülbelül 5—6 ezer C fokot tesz ki) gázállapotba jutva, nagy mértékben kiterjed, és mindaddig láthatóvá lesz, míg a Nap hőmérsékletét föl nem veszi.

Hogy ezek az óriási kiterjedésű foltok nem hagyják nyugodtan a napkorong nagyságát, az tapasztalati tény. Gyakori napfoltok alkalmával a Nap egyenlítője mentén kiterjed, ami egyik argumentuma Stephani teóriájának, hogy t. i. a Napba zuhant kisebb égi testek tömegquantuma a Nap tömegbeli s így térbeli nagyobbodását létesíti. Viszont ha forgószelek alkotta mélyedések a napfoltok, akkor szintén egyértékű eredmény létesül, mert akkor szintén kell, hogy az üregek megfelelően a napkorong, illetve a Nap térfogata nagyobbodást mutasson. Más tekintetben pedig az a körülmény, hogy a napfoltok a napszéleken csorbulásokat idéznek elő, mintha a napfoltok üreges mibenléte mellett tanuskodnék.

Ezek és egyéb tényezők mindaddig kételyeket támasztanak a Stephani-elmélet iránt, míg a spektrálanalízis eredményei Stephani hipotézisével egyező eredményt nem mutatnak fel.

Érdemesnek tartom még az itt bemutatott legnagyobb napfoltnak a Nap aequatorialis koordinátáira vonatkoztatott helyzetét, másrészt méreteinek nagyságát a mi mértékegységeinkre vonatkoztatva bemutatni, mely utóbbi az obszervatórium heliofotográfja segítségével készített fényképről komparátor segítségével méretett le.

A folt heliografikus szélessége		13 ^o 14'
A folt normál hossza		106 ^o 32'
Az umbra hosszátmérője	Földünk átmérőjének	3·2528-szorosa
Az umbra átmérője szélességben	»	1·3850-szerese
A penumbra hosszátmérője	»	4·1531-szerese
A » átmérője szélességben	»	2·2324-szerese

Kilométerekben kifejezve:

Az umbra hosszátmérője	41446·48 kilométer
Az umbra átmérője szélességben	17636·80 »
A penumbra hosszátmérője	52910·4 »
A penumbra átmérője szélességben	28439·4 »

Végül egy igen érdekes jelenséget akarok még megemlíteni, mely az eddigi megfigyelések eredményeitől teljesen eltér. Ugyanis Wolf, Gautier és Hansteen nyomán a megfigyelések szám-

tan adataiból megállapították, hogy több nagyobb napfolt megjelenése földmágneses háborgásokat idéz elő, sőt Fritz megfigyeléseivel arra az eredményre jutott, hogy a napfolt-maximum a deklináció-tű haladó mozgását idézi elő, míg a napfolt-minimum a retrográd kitérést eredményezi.

Itt azonban az ógyallai földmágnességi obszervatórium variációs műszerei semmi különösebb változást nem mutattak. A kisebb napi variációkat leszámítva a variáció-görbék a legrendesebb lefolyást mutatják, mindössze a horizontális intenzitás variometerje mutat nagyon csekély ingadozást, de az annyira kisebb méretű, hogy legkevésbé sem lehet vonatkozásba hozni a napfoltok hatásával.

Hogy ennek az eltérésnek oka miben rejlik, arra nézve teljes megoldást csak akkor fogunk nyerni, ha a napfoltokról világosabb képünk lesz, ha keletkezésük mibenlétére a tudomány világosabb fényt vet. Stephani elmélete talán nem lehet messze a valóságtól, de annak megérősítése még messze, nagyon messze van, annál is inkább, mert a csillagászati műszereket már annyira tökéletesítették, hogy nagyobb, rohamosabb előhaladást csak valami szerencsés véletlen eredményezhet.

Ógyalla, 1906. július havában.

Elekcs István.
tanárjelölt.

Megjegyzések a napsütéstartammérők felállításához.

— Irta: Marczell György. —

(2. közlemény.)

A hálózatunkban használt Jordán-Fényi-féle műszerek teljesen a kalocsai műszer mintájára készültek. (Leírását és elméletét lásd: Fényi Gyula S. J.-nak »A Haynald observatorium közleményei« V. füzetében). Két nyílásuk van a műszer meridiánjától $\pm 60^\circ$ középonti szög távolságban, melyek közül a keleti nyílás a reggeli, a nyugati nyílás pedig a délutáni napfény regisztrálására szolgál; dél körül mindkét nyílás működik.

A papírszalagot a hengerbe úgy illesztjük, hogy a szalagnak két összeérő széle egybeessék a henger legmagasabb alkotójával. E szerint a nyílások a szalag ezen széleitől a szalag hosszának $\frac{60}{360} = \frac{1}{6}$ résznyi távolságra esnek, egymástól való távoluknak a szalag hossz-irányára eső projekciója tehát egyenlő a szalag H hosszának $\frac{2}{3}$ -ával; az erre merőleges irányra eső projekció (a nyílások magasságkülömb-sége a henger tengelye mentén) $2r \operatorname{tg} 24^\circ$ vagy $\frac{H}{\pi} \operatorname{tg} 24$, még pedig a végből, hogy a két nyílás által létesített 2 nappálya egymást ne messe; így félreértések, tévedések teljesen kizárják.

Hogyan kell megrajzolni e szalagok óravonalait? Minthogy a keleti nyílásra vonatkozólag $T = 180^\circ - 60^\circ$, a 4. egyenletrendszer (Lásd a megelőző füzetben) ez érték felhasználásával

$$\left. \begin{aligned} x' &= \frac{H}{360} (2t - 60) \\ y' &= \frac{H}{\pi} \cos(120 - t) \cdot \operatorname{tg} \delta \end{aligned} \right\} \dots \dots \dots 4')$$

a délelőtti, és a nyugati nyílásra vonatkozó $T = 180^\circ + 60^\circ$ érték felhasználásával az

$$\left. \begin{aligned} x'' &= \frac{H}{360} (2t - 300) = \frac{H}{360} (2t + 60) \\ y'' &= \frac{H}{\pi} \cos(120 + t) \cdot \operatorname{tg} \delta \end{aligned} \right\} \dots \dots \dots 4'')$$

a délutáni napsütés görbéjét nyerjük.

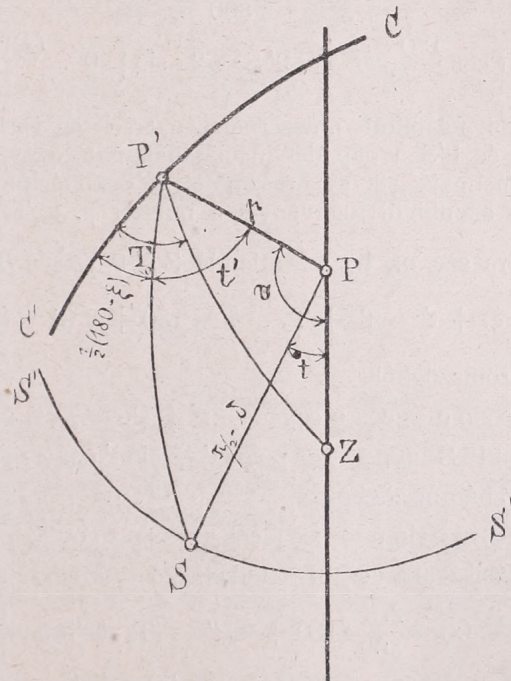
$x' = 0$ a keleti nyíláson átmenő $2t = 60$, $t = 30$, vagyis $t \equiv 2^{\text{h}}$ p. m. óravonalhoz tartozik; ettől balra esnek az 1^{h} pm, 12^{h} am, 11^{h} am, etc. óravonalak (mind a papirszalagok összeillesztett szélével párhuzamos egyenesek) $\frac{H}{12}$ távolságra egymástól. Az $x'' = 0$ a nyugati nyíláson átmenő $2t = -60$, $t = -30$, vagyis $t \equiv 10^{\text{h}}$ am óravonal a hengeralkotóval (vagyis a papirlap függélyes összeillesztett szélével) párhuzamos egyenes, melytől jobbra esnek a 11^{h} am, 12^{h} am, 1^{h} pm, 2^{h} pm, etc. óravonalak, egymástól ismét $\frac{H}{12}$ távolságnyra. A berendezés folyamánya, hogy az x' -hez tartozó t' óravonal összeesik az x'' -hez tartozó $t'' \equiv (t' + 4^{\text{h}})$ óravonallal. Ezek szerint szalagunkat beosztjuk a papir keskenyebb szélével párhuzamos egyenesekkel 12 egyenlő részre. A papir alsó részére az osztásvonalak mellé írjuk a délelőtti napsütés számára az órákat; a papir bal szélére esik a 4^{h} am, az első, rákövetkező osztóvonal az 5^{h} am óravonal, a második, a 6^{h} am-es óravonal átmegy a nyugati nyíláson, stb. egész d. u. 2 óráig, mely óravonal átmegy a keleti nyíláson.

A papir felső szélére írjuk a délutáni nyílás által létesített nappályához tartozó óravonalak értékeit. Ezek az óravonalak, mint már említettük, egybeesnek a keleti nyílás által létesített nappályához tartozókkal, csak értékük más. A keleti nyílás 6^{h} am, 7^{h} am, 8^{h} am, 9^{h} am stb. óravonalainak értékei a nyugati nyíláshoz tartozó nappályán sorra 10^{h} am, 11^{h} am, 12^{h} am, 1^{h} pm stb. A délutáni nappálya 6 órás vonala átmegy a keleti nyíláson.

Meglévén ez óraosztásunk (a szalagokra már eleve reányomatjuk), a két nyíláson át a papir hosszabb szélével parallel vonalat (ezek természetesen merőlegesek az óravonalakra) húzunk. Ezekről számítva visszük fel $t = n \cdot 15^\circ$ [hol n egész szám, még pedig a délutáni óravonalakra vonatkozólag egyenlő az órával, a délelőttiekre ($t^{\text{h}} - 12$)-val,]

értékekhez tartozó y_t' és y_t'' értékeket a megfelelő óravonalakra. Az y_t' illetve y_t'' végpontjait görbével összekötve, nyerjük a napkép előirt pályáit, melyeket a Nap létesítene, ha a felállítás jó. Ha a felállítás hibás, a tényleg leirt és az előirt nappályák egymástól különbözőni fognak. A műszer felállításán ebben az esetben addig változtatunk, míg elérjük, hogy az előirt és a tényleg nyert napképpályák egybeesnek, amikor a műszert kellőképp megerősítjük.

Mily irányban változtassunk hibás műszerünk felállításán, hogy a felállításon javítsunk? E kérdésre a következő megfontolások alapján felelhetünk.



4. ábra.

Legyen a 4. ábrán az ég pólusa P, a zenit Z és mossa a műszerünk L nyílásán átmenő henger-alkotó az eget P' pontban. (P' tehát a műszer pólusa.) Ennek a P' pontnak helyét a P ponttól való távolságával, a $PP' = p$ főkör ívvel és a P' -nek P-re és a PZ meridiánra vonatkozó τ óraszöggel határozzuk meg. Műszerünknek L nyílásán átmenő átmérősíkja mossa az eget $C'P'C$ főkörben, melynek helyzetét meghatározza a ZP' függélyes síkkal (vértikális körrel) képezett $ZP'C' = T_0$ szög. Ez a szög egyenlő az L nyílásnak a henger legmagasabb alkotójától (meridián-alkotójától) mért szögtávólával. A Nap

leírja a P középponttal bíró $\frac{\pi}{2} - \delta$ sugarú S'S' kört, melyen t időben (a t = ZPS óraszög idejében) elfoglalja az S helyet. Az L nyílásra eső napsugár ebben az időben a henger-alkotóval nyilvánvalón a P'S főkör-ívnek megfelelő szöget képezi (a jól felállított műszernél ez egyenlő $\frac{\pi}{2} - \delta$ szöggel) míg a napsugáron átmenő SP' sík a C'P'C átmérősikkal az SP'C' = $\frac{1}{2}(180 - \xi)$ szöget. [A jól felállított műszernél ez a szög (T - t - 180)]. E két szög határozza meg a 4. egyenlet alapján a napkép pályájának egyenletét:

$$\left. \begin{aligned} (x) &= \frac{2r\pi}{360} \xi \\ (y) &= 2r \cos \frac{180 - \xi}{2} \cot P'S = 2r \sin \left(90 - \frac{(x)}{r\pi} \right) \cot P'S \end{aligned} \right\}$$

Míg a jól felállított műszernél ξ a t-vel egyszerűen linearisan függött össze és P'S a nap deklinációjának pótszögével volt egyenlő, addig most e mennyiségek az óraszögnek és deklinációnak goniometriai függvényei és azonkívül függvényei a műszer p, τ , T_0 állandóinak is.

A 4. ábra szerint, ha az állandó Z'P'P szöget T_1 -vel jelöljük:

$$\frac{1}{2}(180 - \xi) + t' = T_0 + T_1, \quad \xi = 180 + 2(t' - [T_0 + T_1])$$

s a P'P'S háromszögből

$$\operatorname{tg} \delta \sin p = \cos p \cos(\tau - t) + \sin(\tau - t) \cot t'$$

$$\cot P'S \sin p = \cos p \cos t' + \sin t' \cot(\tau - t),$$

végül a P'P'Z háromszögből

$$\operatorname{tg} \varphi \sin p = \cos p \cos \tau + \sin \tau \cot T_1$$

Ezek felhasználásával nyerjük a következő

$$\left. \begin{aligned} (x) &= \frac{2r\pi}{360} (180 + 2[t' - (T_0 + T_1)]) \\ (y) &= 2r \sin \left(90 - \frac{(x)}{r\pi} \right) \frac{\cos p \cos t' + \sin t' \cot(\tau - t)}{\sin p} \end{aligned} \right\} 5)$$

$$\cot t' = \frac{\operatorname{tg} \delta \sin p - \cos p \cos(\tau - t)}{\sin(\tau - t)}, \quad \cot T_1 = \frac{\operatorname{tg} \varphi \sin p - \cos p \cos \tau}{\sin \tau}$$

egyenlet csoportot, mely a napkép pályáját meghatározza és megadja a valódi idő és a leolvasott — [(x)-hez tartozó] — látszólagos idő közti összefüggést. Ezek az egyenletek eléggé komplikáltak arra, hogy egy hibásan felállított műszer adatainak redukálásától, még segédtablelák felhasználása dacára is, visszajedjünk. Ha tehát nem valamely régóta hibás felállításban működött műszer adataival állunk szemben,

hanem valamely még működésben lévő műszerről van szó, inkább meghatározzuk a 5) segélyével az autogrammok adataiból a felállítás hibáit, hogy ezeket helyesbithessük. E célra az 5) egyenlet csoportot átalakítjuk, a mennyiben megengedhetünk magunknak némely közelítést, ami az eljárást lényegesen egyszerűsíteni fogja. A p még igen rossz felállításnál is oly kicsi szög lesz, hogy első megközelítésre egyenleteinkben $\cos p$ helyébe 1-et, $\sin p$ helyébe p t írhatunk, továbbá a $t' - T_1$ helyébe t szöveget. Ezzel a közelítéssel élve:

$$\begin{aligned} (y) &= 2 r \sin \left(90 - \frac{(x)}{r \pi} \right) \frac{\cos t' + \sin t' \cot (\tau - t)}{p} = \\ &= 2 r \sin \left(90 - \frac{(x)}{r \pi} \right) \frac{\sin (\tau - t + t')}{p \sin (\tau - t)} \\ p (y) &= 2 r \sin \left(90 - \frac{(x)}{r \pi} \right) \frac{\sin (\tau - T_1)}{\sin (\tau - t)} \dots \dots \dots 6) \end{aligned}$$

Ha most két $(x_1) (y_1)$, $(x_2) (y_2)$ pontra vonatkozólag felírjuk a 6. egyenletet s e két egyenletet egymással elosztjuk, nyerjük

$$\frac{(y_2)}{(y_1)} = \frac{\sin \left(90 - \frac{(x_2)}{r \pi} \right)}{\sin \left(90 - \frac{(x_1)}{r \pi} \right)} \cdot \frac{\sin (\tau - t_1)}{\sin (\tau - t_2)}$$

egyenletet. Ebben a t_1 és t_2 helyébe az ezeket az értékeket megközelítő, a műszerről leolvasott (t_1) , (t_2) értékeket téve, már csak a τ ismeretlen marad meg, mely így meghatározható. Ismervén $\tau - t$, a 6. egyenlet ismételt alkalmazásával nyerjük a T_1 és p állandók értékét is. Célszerű oly pontpárt felhasználni, melyekre áll $(y_2) = (y_1)$. Ismervén már most műszerünk hibáit, ezek kiküszöbölésére a felállítás helyesbitéséhez foghatunk. — Ezt az eljárást addig ismételjük, míg a jó felállítású műszerre 4' és 4'' alapján előírt pályák a tényleg leírt pályákkal egybeesnek, a mikor célunkat elértük és a műszert kellőképen rögzítjük.

Ha valamely régibb, hibásan felállított műszer szolgáltatva anyagfeldolgozása a célunk, úgy meghatározzuk a felállítás hibáit folytatólagos megközelítéssel a 6. egyenlet segélyével mint előbb; a meghatározás pontosságának ellenőrzésére pedig felhasználjuk az 5.) egyenletcsoport utolsó egyenletét. Azután az 5. egyenletcsoport első és harmadik egyenlete segítségével táblákat készítünk l' és δ argumentummal l táblaértékre, vagy l' és δ datum argumentummal l táblaértékre s e táblával redukáljuk akár a leolvasásokat, akár a középeket. A mint látjuk, a viszonyok jóval komplikáltabbak, mint a Campbell-Stokes-féle műszernél.

Mielőtt a műszer adatainak további felhasználásáról szólnánk, a műszer érzékenységét fogjuk megvizsgálni. Műszerünk alapján véve

egy úgynevezett »Lochkamera«, melynek fényerősségi viszonyaira részletes táblázatokat nagyobb fényképészeti kézikönyvekben (pl. a Richter-ében is) találunk. Minthogy bennünket csak a relatív érzékenység érdekel, nélkülözhetjük ez adatokat és megelégedhetünk a következő megfontolással.

Nyílásunk, mely a fény bebocsátására szolgál, körülbelül 0.6 mm. átmérőjű kör, területe (f) tehát körülbelül 0.3 mm². E nyílásra a fény a folyóidővel változó szöggel esik s így a műszerünkbe jutó és a fotografiai papírt érő napfény mennyisége változik a nap óraszögével, tehát különben egyenlő intenzív napfény különböző erősségű nyomot fog hagyni a fényérzékeny papíron. A napfény intenzívítása és a kép intenzívítása közötti viszony azonban még más körülmény befolyása alatt is áll. A műszerbe jutott napfény tudniillik a fényérzékeny papírt sem találja mindig ugyanazon szög alatt. E szög függ a műszer állandóin kívül a Nap óraszögétől és deklinációjától is, változása 0° és 90° közé esik. Elég lesz az egyik, pl. a délutáni nyílás által létesült autogramm intenzívítási viszonyait megvizsgálni, mert e vizsgálat eredményei a másik autogrammmra is érvényesek. *t* óraszög idejében a napfény az *L* nyílás síkjának normálisával, a *CL* sugárral (3. ábra a megelőző füzetben) oly α szöget képez, mely szögnek egyik szára, a napsugár az éggömböt a Nap helyen \odot pontban, másik szára pedig, a *CL* sugár az éggömböt az aequatornak $180 - T = 60^\circ$ óraszöggel bíró pontjában. *L*-ben metszi. Ha az éggömb polusa ismét *P*, úgy a $PL\odot$ gömbi háromszögből a keresett $L\odot$ szöget megtaláljuk:

$$\cos L\odot = \cos LP \cos \odot P + \sin LP \sin \odot P \cos LP\odot$$

Minthogy

$$LP = 90^\circ, \quad \odot P = 90^\circ - \delta \quad \text{és} \quad LP\odot = T - t - 180^\circ$$

$$\cos L\odot = -\cos \delta \cos (T - t)$$

A nyíláson behatoló napfénynyaláb keresztmetszete

$$f' = f' \cos L\odot = + f \cos \delta \cos (T - t)$$

Milyen szög alatt találja e nyaláb az érzékeny papírt? E szöget meghatározhatjuk abból a háromélemből, melynek csúcsa a *t* időhöz tartozó \odot napkép s melynek élei: $\odot L$ napsugár, $\odot\odot'$ hengeralkotó és a $\odot L$ hengersugár, (Lásd a 3. ábrát.)

$$A \odot L \text{ és a } \odot\odot' \text{ éllel mindig } \frac{\pi}{2} - \delta \text{ szöget képez, } \odot\odot' \text{ és } \odot C$$

merőlegesek egymásra, a $\odot\odot'$ élhez tartozó lapszög egyenlő $\frac{1}{2}(180 - \xi)$ -vel, vagyis egyenlő $(T - t - 180)$ -al, végül a keresett szög egyenlő a $\odot L$ és a $\odot C$ élek által bezárt β szöggel. Ha a három élt egy a \odot középponttal bíró gömbsíkkal metszük, a származó $LC\odot'$ derékszögű gömbsíkháromszögből β kiszámítható:

$$\cos \beta = -\cos \delta \cos (T - t)$$

E szerint a behatolt napfénynyaláb a fényérzékeny papírt

$$f'' = \frac{f'}{\cos \beta} = + f$$

felületen éri.

E felület adja a napképet t időre, ha a napot a végtelenben fekvő pontnak tekinthetnők. Ámde a nap egy $\frac{1^0}{2}$ átmérőjű korong s így a napkép, mely e korongnak a nyílásra vonatkozó vetülete, oly korongsereg, melynek minden egyede az L nyílás minden pontjából $\frac{1^0}{2}$ alatt látszik.

A napkorong vetületének a henger alkotó menti átmérője $L \odot \text{arc} \left(\frac{1^0}{2} \right)$, vagyis (vesd össze a 3. ábrával) mivel

$$L \odot = \frac{L \odot'}{\cos \delta} = 2 \frac{r \sin \frac{\xi}{2}}{\cos \delta} = 2 r \frac{\cos (T - t)}{\cos \delta}$$

$$a = 2 r \frac{\cos (T - t)}{\cos \delta} \text{ arc} \left(\frac{1^0}{2} \right)$$

A napkorong vetületének a -ra merőleges b diametere $r \cdot \text{arc} (1^0)$, az egyenlő íven fekvő kerületi és központi szög közötti összefüggés miatt. Ha az f'' kör kerületére helyezzük az a és b tengelyekkel bíró ellipsis középpontját s azután ezt az ellipsiszt elmozdítjuk úgy, hogy középpontja befussa az f'' kört, míg az (a, b) ellipsis tengelyeinek iránya állandóan ugyanaz, az (a, b) ellipsis által így befutott terület az f' területtel együtt fűdi a Nap képét. Ez tehát szintén tojásdad alakú lesz, nagy tengelye $0.6 + 2a$, kis tengelye $0.6 + 2b$, vagyis

$$0.6 + 2r \text{ arc} (1^0) \frac{\cos (T - t)}{\cos \delta} \text{ és } 0.6 + r \text{ arc} (1^0)$$

A nagy tengely határozza meg az autogramm vastagságát, mely azzal egyenlő, a kis tengely pedig az, amely inkább az érzékenység tekintetében érdekel bennünket. A napképnek x mentén mért szélessége tehát állandó és egyenlő $2.6 + r \text{ arc} (1^0)$ -kal mm.-ekben. E szerint tehát műszerünk relatív érzékenysége csakis a műszer nyílásán át behatoló fény mennyiségétől függ, vagyis az érzékenység arányos lesz első sorban a behatolt sugárnyaláb keresztmetszetével, f' -el.

Mint-hogy $f' = f \cos \delta \cos (T - t)$, a műszer az aequinokciumok idején érzékenyebb, mint máskor. Egy napon belül pedig a műszer $T - t = 0$, $T - t = 180^0$ körül legérzékenyebb, e helytől $T - t = \pm 90^0$ felé csökken az érzékenység; még pedig az utóbbi határnál rohamosan. Mint-hogy e hely felé az autogramm vastagsága is csökken, a műszer érzékenysége $T - t = \pm 90$ közelében még jóval kisebb lesz, mint

a mennyire a beható fénynyalábnak az x tengelylyel párhuzamos átmérőjéből következtethetnénk.

Műszerünkön két nyílás lévén, melyek óraszöge a henger tengelyére vonatkozólag $\pm 60^\circ = 2^h$, a regisztrálható óraszög $\pm 8^h$. Napkelte és nyugtakor tehát az érzékenység lényegesen kisebb, mint a mikor a Nap a nyílások órákörében áll.

Az elmondottakból következik, hogy az autogramm egyes részeinek intenzivitása nem áll oly egyszerű arányban a tényleg beeső napfény intenzitásával, mint például a Campbell-Stockesnél. A régi Jordán-féle műszerhez képest azonban e tekintetben haladás állapítható meg. (Ennél a műszernél a napsugárnyaláb mindig $90 \cos \delta$ szög alatt esik a fényérzékeny szalagra.) Mindezek után azt várják, hogy ugyanazon helyen felállított Campbell-Stokes és Jordán-Fényi műszerek szolgáltatata adatok napi menetében oly különbség mutatkoznék, mely szerint a Campbell-Stokes a reggeli, illetve esti órákban relative (amennyiben a Jordán-Fényi szalagja tényleg érzékenyebb a Campbell-Stokesénál) érzékenyebb lenne, mint a Jordán-Fényi műszer. ¹

A tapasztalat épp az ellenkezőt mutatja. Míg a déli órák körül alig mutatkozik különbség a kétféle műszer adatai közt, addig regget és este a Jordán-Fényi műszer jóval több napfényt regisztrál, min a Campbell-Stokes. E látszólagos ellenmondás okát könnyű kitalálni Dél körül a Campbell-Stokes egész üveggolyóját éri a napfény, reggel és este azonban a szalagtartó gömbövek, nyáron a szalag vége is, jó részben beárnyékolják a gömböt. Innen származik a Campbell-Stokesnek aránylag kisebb reggeli és esti érzékenysége. Élelmes észlelők e körülményt észre is veszik s a nyári szalag végéből annyit, amennyit lehet, le is vágnak. De ennél alaposabban is lehetne segíteni a Campbell-Stokes-féle műszeren. Az összes átalakítás annyiból állana, hogy egy egész napi szalagtartó gömb helyett egy félnapit alkalmaznánk, melyet délben át lehetni fordítani. Ez a fél napi gömb délelőtt a műszer nyugati oldalán állana s délben átfordítanók a keleti oldalra. Szalag így is csak egy kellene az egy napi napfény regisztrálására, csak a mikor a Nap deklinációja 0, vagy ahhoz közel áll, kellene két fél napi szalag, a melyek terjedelme akkora volna, mint a most használt műszer egy napi szalagja. A mondott alakítás tehát a tudományos hasznon kívül még némi anyagi haszonnal is járna és mindenestre érdemes a kivitelre, már csak kísérlet céljából is.

* * *

A megengedett kereteken belül a lehetőségig kimerítvén tárgyunkat, műszereink adatainak feldolgozásához óhajtánánk még röviden szólni.

Autogrammjainkat leolvassuk minden nap óránként, vagyis feljegyezzük, hogy minden órában az óra hányadrészéig sütött a nap.

E részletes táblából összegezés, illetve közepelés útján kiszámítjuk, mennyi a napfény minden egyes dátumon — a pontos évi menet megállapítására, továbbá közepelés útján azt, hogy a periodus (év,

évszak, hónap vagy dekád) minden órájára ugyanolyan mértékben (az óra részeiben) mennyi napfény esik a napi menet meghatározására. Az így előkészített anyag már igen sok tanulságra vezet. Így pl. több, (5—10) év adataiból levezetett napi menetek igen szépen mutatják a nyári cumulus felhő képződését, fejlődését és élete lefolyását. Télen a napfénytartamnak egy maximuma van s ez közel délre esik; nyáron a napsütés két maximumával találkozunk, az egyik délelőtt, a másik délután áll be, a déli depressziót a cumulus-felhők okozzák. Mennél közelebb vagyunk a nyári szolstíciumhoz, annál pregnánsabb a két maximum s annál távolabb esnek egymástól. Tavasszal a jelenség kifejezettebb, mint ősszel, télen a tipikus cumulus hiánya miatt elmarad.

Az anyag ilyenmő feldolgozása elég teljes tájékozást nyújt a napi menetet illetőleg, de már nem kielégítő az évi menet és egyéb kérdésre vonatkozólag. Ennek illusztrálására legyen szabad felhasználnom Bencsik János munkatárs úrnak »Az időjárás« legutóbbi számában »A napsütés Nagybányán« című cikkéből néhány adatot. Nagybányán e cikk szerint 14 évi középben július hónap átagos napi napsütéstartama 7·3 óra, szeptemberé 7·0 óra. Pusztára rátétele után azt tartanók tehát, hogy a július derültebb a szeptembernél, pedig a dolog fordítva van. E tekintetben jobban felvilágosít bennünket a lehetséges napsütéstartam százalékaiban kifejezett napsütéstartam. E szerint Nagybányán júliusban a lehetséges tartamnak 47 %-ig, szeptemberben 56 %-ig süt a nap, s így evidens, hogy a szeptember lényegesen derültebb a júliusnál. A napi menetben is többet mond a százalékos napfénytartam a ténylegesenél. Különösen a hajnali órákban, a mikor a lehetséges tartam kisebb egy óránál.

Míg a tényleges tartam csak az inszoláció tartamára és értékére ad kényelmes mértéket, addig a lehetségesnek százalékaiban kifejezett napsütéstartam a felhőzettel, — mely a másik lényeges hőmérsékleti faktorra, a radiációra van nagy befolyással — is jól összemérhető.

Ha a napsütéstartamot a lehetséges tartam százalékaiban fejezzük ki és N -el jelöljük s a felhőzet fokát, F -et, az égboltozat százalékaiban s feltételezzük, hogy a felhőzet egyenletes eloszlású és vastagsága nulla, akkor azt találnók, hogy $N + F = 1$.

Az észlelés ezt nem igazolja, mert igen nagy szerepet játszik a felhőzet rétegének vastagsága. Az $N + F$ összege az 1-től eltér a napi menetben, úgy mint az évben s ez eltérés eléri, sőt egyes esetben túl is haladja a 25%-ot. Mily reményekre jogosít fel ez az eltérés a felhőzet tanulmányozásánál!

Ha rendszeres (óránkénti, vagy akár nagyobbközű) felhőzetmegfigyeléseket összemérhetünk egy napfényregisztráló adataival, az elméleti meteorológiának is igen nagy szolgálatot teszünk, s ez úgyszólván semmibe sem kerül, csak annyiba, hogy óránként feljegyezzük, mekkora a felhőzet. Intézetünk egy korán elhunyt régi, érdemes észlelője, R z i h a K á r o l y gyógyszerész Zombolyán saját iniciatívájából

észlelt ily sorozatot, a nélkül, hogy a dolog horderejéről kellő tudomása lett volna.

A heliográfok anyagának feldolgozása egy módjáról kívánok végül megenyélkezni, melyet tudtommal még nem igen alkalmaztak. Ez a lehetséges és tényleges napsütéstartam különbségeinek megvizsgálása.

Míg úgy a tényleges, mint a százalékos napfénytartamnak évi menete, azaz évi ingadozása jelentékeny, addig a lehetséges és a tényleges napfénytartam különbsége az ógyallai adatokban feltűnő állandósággal közel 7 óra, eltekintve egy kis fáziseltolódástól a két hullámban.

Az ily módon feldolgozott anyag kiegészítéséül s a jobb betekintés végett végül ajánlatos feltüntetni a teljesen derült és teljesen borult napok számát is, amelyek az illető hely időjárásának változásairól adnak fogalmat.

Hazánk időjárása az elmúlt június hónapban.

Az elmúlt június általánosságban hűvösebb és esősebb volt a normálisnál.

A hőmérséklet havi középértéke jelentékenyen a normális alatt maradt a Dunántúlon (1—2 fokkal), nemkülönben a Kis Alföldön s annak környékén (körülbelül 1 fokkal), valamivel alatta maradt az Északi Felföld egyes helyein, a Duna-Tisza közén s a Nagy Alföld délibb részein, ellenben a Nagy Alföld közepén, az Északkeleti- és Délkeleti Felföldön a hőmérséklet valamivel meghaladta a sok évi átlagot. A havi közép 15 és 20 C⁰ között ingadozott.

A hőmérséklet maximuma (d. u. 2 órai terminusban) az exponáltabb helyeken 27—28 fokot ért el, míg a Nagy Alföldön egész 32 fokig ment. A maximális értékeket egybevetve a 10 évi (1891—1900) átlaggal, azt találjuk, hogy az idei júniusi maximum mindenütt meghaladta a 10 évi átlagot és pedig helyenkint igen jelentékenyen, így Liptóújvárt 4·1, Ungvárt 4·7, Ógyallán 4·1 fokkal.

A legnagyobb meleg a hó utolsó napjaiban, a legtöbb helyen 29-én állott be.

A legalacsonyabb hőmérséklet (itt felsorolt állomásaink közül) legkisebb értékű Liptóújvárott 6·2 C⁰-al s 12 fokot ér el a Nagy Alföldön. A legalacsonyabb hőmérséklet általában a hó első napjaiban, sok helyütt azonban csak 7-én állott be. A minimumok a 10 éves átlagos értékeknél általánosan alacsonyabbak, az eltérés azonban csak egyes helyeken haladja meg az 1 fokot. Fiumében és Petrozsényban magasabb a minimum a 10 éves átlagnál.

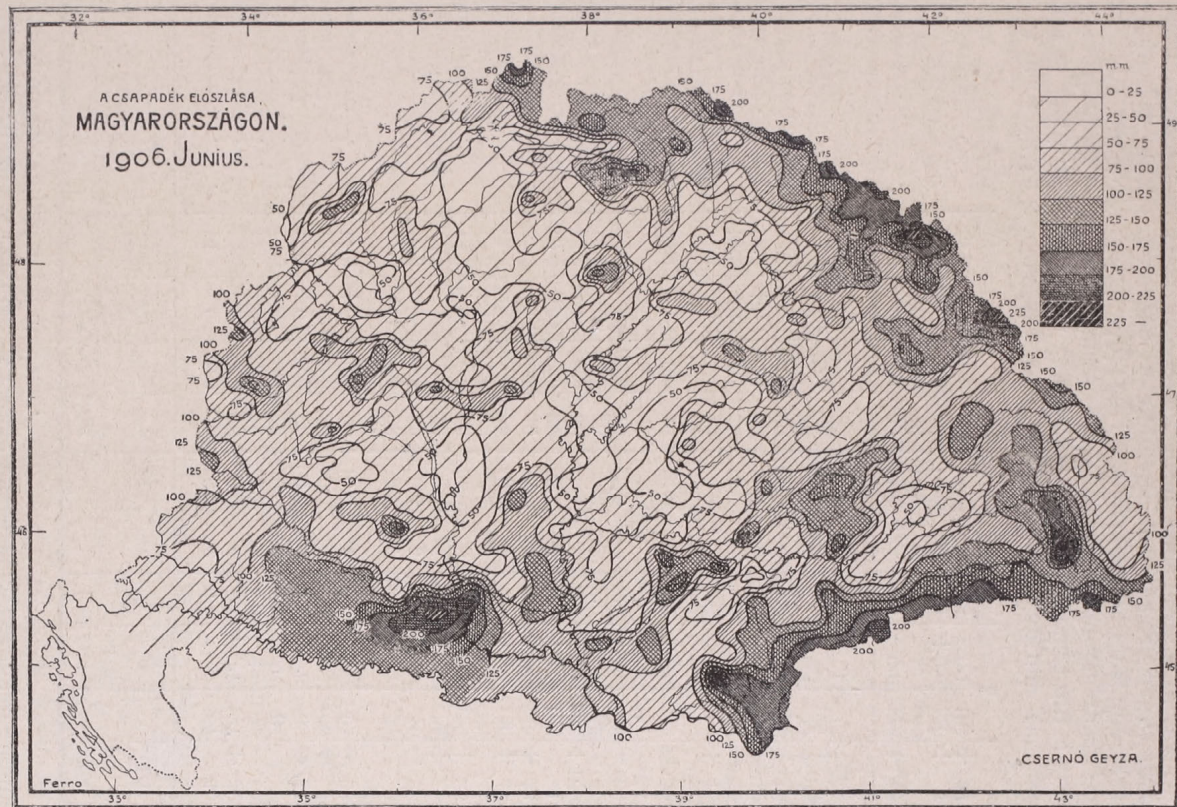
A hőmérséklet abszolút ingadozása a fentiekből kifolyólag a rendesnél jóval nagyobb volt, mert hisz a maximumok jól meghaladták az átlagos értéket, a minimumok pedig annak alatta maradtak.

E körülmény a hónap szeszélyességét csak emeli.

A felhőzet a 4:5 usque 7 fokozat között ingadozik. Egybevetve a normális értékekkel, azt találjuk, hogy az ég általában felhősebb volt az átlagosnál, és pedig a Kis Alföldön s hazánk délnyugati részein igen jelentékenyen; a Felvidék és Erdély egyes helyei azonban valamilyen derültebbek voltak a normálisnál.

Állomások	Hőmérséklet C°						Felhőzet		Csapadék	
	havi közép	eltérés a norm.-tól	Max.	nap	Min.	nap	havi közép	eltérés a norm.-tól	havi összeg	eltérés a norm.-tól
Liptóújvár	14.8	0.0	28.6	29	6.2	2	6.1	—	47	— 43
Igló	15.6	-0.2	28.4	28	8.0	4	6.6	+0.7	127	+ 30
Selmecbánya	15.5	-0.8	27.0	29	7.2	2	5.0	-0.6	28	- 66
Losonc	18.3	0.0	29.1	29	9.0	2	5.5	—	64	—
Ungvár	18.7	+0.6	32.0	29	9.9	3	5.1	+0.8	83	— 14
Bustyaháza	18.6	+0.1	29.2	30	10.6	10	5.9	-0.4	108	— 4
Aknaszlatina	17.3	+0.2	30.0	29	10.0	5	5.0	0.0	94	— 23
Pozsony	17.6	-1.3	29.8	28	8.7	7	6.0	+0.7	74	0
Ószéplak	16.6	-1.1	29.6	29	9.4	5	4.9	-0.3	49	— 26
Ógyalla	17.7	-1.0	32.1	29	9.4	7	7.1	+1.6	65	+ 2
Budapest	18.6	-0.5	30.9	29	11.0	8	5.7	+0.7	103	+ 26
Herény	17.3	-1.2	31.0	29	8.6	2	7.1	+1.0	93	0
Keszthely	18.5	-1.5	32.0	29	9.6	7	4.7	+0.4	120	+ 48
Pécs (bányatelep)	17.3	-1.9	30.2	29	8.5	7	5.5	+1.0	145	+ 43
Csáktornya	18.0	-0.8	32.3	29	8.1	2	6.4	+2.3	103	— 1
Eszék	18.8	-1.9	33.0	29	9.2	3	6.0	+0.8	243	+165
Zagreb	18.8	-0.7	31.8	29	9.2	2	7.0	+1.8	55	— 49
Fiume	20.3	-0.5	32.0	19	13.9	2, 10	6.4	+0.9	40	— 99
Baja	18.4	-1.0	30.0	29	10.0	7	5.0	+0.6	50	— 34
Kecskemét	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Szeged	19.4	-0.7	32.2	29	9.2	5	4.8	—	86	+ 16
Nyiregyháza	19.2	-0.1	32.3	29	13.7	4	5.3	—	92	+ 5
Debrecen	19.7	+0.7	32.1	29	11.5	4	5.6	—	99	+ 19
Turkeve	19.7	+0.1	32.5	29	11.0	3	4.7	-0.2	63	— 13
Arad	20.0	+0.3	31.1	29	12.2	3	5.1	+0.1	54	+ 42
Temesvár	19.5	-0.9	30.8	30	10.2	7	6.4	—	151	+ 60
Kolozsvár	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Marosvásárhely	17.6	-0.4	28.4	30	11.6	1, 4	4.6	-0.9	126	+ 18
Botfalú	17.0	0.0	29.6	29	10.2	5	6.2	—	140	—
Nagyszeben	17.6	+0.2	29.8	29,30	10.8	4	6.2	+0.6	120	+ 1
Petrozsény	15.8	+0.2	27.5	29	8.9	1	5.8	-0.1	192	+ 44

A csapadék eloszlása bonyolódott, amint az már rendszeresen szokott is lenni ebben a nyári hónapban, amelyre rendszerint a zivatarok maximuma esik. A zivataros esők rovására irandó, hogy míg állomásaink nagyobb részén több és pedig helyenkint jóval több esett az átlagosnál, egyes helyeken a normális mennyiség esett, egyes helyeken pedig annál jóval kevesebb. Jóval több esett a normálisnál Iglón, Keszthelyen, Pécsen, Eszéken (165 mm.-rel), Aradon, Temesvárott, Petrozsényben, jóval kevesebb esett ellenben Liptóújvárott, Selmecbányán (66 mm.-rel), Ószéplakon, Zágrábban, Baján.



A csapadék földrajzi eloszlását mellékelt izohiéta térképünk mutatja.

Az elmúlt június időjárásának kulcsát — mint mindig — ezuttal is megtaláljuk az uralkodó időjárási helyzetekben. A magas légnyomás eleitől kezdve Európa nyugati, északnyugati részein tartózkodott, míg az alacsony keleten, délkeleten. Hazánk többnyire vagy önálló, vagy részleges (vagy sekély) depressziók hatáskörében volt s az általános helyzetből kifolyólag északi légáramlással borús, hűvös és gyakorta esős volt az időnk. E helyzet némi variációkkal egész 26-áig eltartott, amikor is egy délnyugatról érkezett légnyomási maximum a kontinensre nyomult, ott zárt alakot öltött, majd Dél-Európa fölé huzódott s vele beköszöntöttek az igazi nyári napok sok napfényvel és meleggel. A hó utolsó napjára azonban az időjárási helyzet egy nyugatról betörő légnyomási maximummal ismét megromlott.

H. E.

Mágneses elemek viselkedése az elmúlt június hónapban.

A május hó végén mutatkozó csipkézés folytatódik mindhárom görbén, míg végre 1-én délután 2 órakor középerős háborgásba megy át; főleg a horizontális intenzitásnál mutatkozik föltűnően. Éjfél körül van a nyugtalanság tetőpontja, úgy hogy a hor. intenzitásnál még 0'00070 C. G. S.-nyi hirtelen, mintegy pillanatnyi változások is mutatkoznak. A háborgásban legenyhébben a vertikális intenzitás vett részt. Éjfélután a háborgás kissé elül s csak a folytonos csipkézés árulja el az elemek nyugtalanságát.

Másnap, 2-án ugyancsak 2 órakor ismét egy újabb az elsónél is erősebb háborgás jelentkezik, ami éjfélután ismét gyengül; aztán megint csak a csipkézés látható.

Szóról-szóra ugyanezen jelenséget tapasztaltuk 3-án, 4-én, sőt még 5-én is, de egyre gyengülő mértékben.

E tünetény igen sok görbén észlelhető a csipkézésnél is, a mennyiben ez is leginkább a délután 2 óra és éjfél közti időszakban jelentkezik.

7-én éjfél előtt 11 órától gyöngé háborgás, amely tetőpontját 8-án hajnali 3 óra körül éri el. A kis, hullámszerű nyugtalanságok azonban még 9-én délig tartanak.

Kisebb csipkézésektől eltekintve nyugodt menet, csak 13-án délután 2—6 óra közt kisebbszerű nyugtalanság a hor. intenzitásban, és egy-egy néha jelentkező, említésre is alig méltó orr.

15-én délután 6 óra 45 perckor hirtelen abszolút értékugrás a horiz. intenzitásnál, és a deklinációgörbében, mintegy jelül a kezdődő háborgásra, a miben most már némileg a vert. intenzitás is résztvevett. A háborgás egész 17-én délig tart, a változások maguk aránylag elég kicsinyek, de néha oly hirtelenek, hogy a műszer lengésbe jött és nem jelzett.

Most hosszabb, szép nyugodt menet következik, még a csipkézések is gyéren és gyöngén mutatkoznak.

A sima görbék egész a hó végéig kitartanak, csak 24., 25., 26., 29. és 30. án mutatkozik megint a már fentebb említett jelenség, amely szerint a nyugtalanságok ezeken a napokon egész következetesen mindig délután 2 órától éjfélig folynak le. Mindenesetre elég feltűnő és a további kutatásokat talán megérdemlő jelenség ez, nem volna érdektelen utána járni, vajjon más állomásokon is és az egész év folyamán vagy csak bizonyos évszakban jelentkezik-e?

Ógyallai meteorológiai és földmágnességi obszervatórium.

Büky Aurél.

Légköri elektromosság-viszonyok az elmúlt június hónapban.

A légköri elektromos potenciálkülönbség Ógyallán az 1906. év június havában általában alacsony, de e mellett eléggé változatos volt.

Az értékek kicsinyége az évi menettel nyer magyarázatot, melyben a minimum rendszerint június hónapra esik.

Ha az egyes napokon nyert értékeket megfigyeljük, már ezeken is észrevesszük azt a törvényszerűséget, mely az évi menetben megnyilatkozik. Nevezetesen az értékek napról-napra alacsonyodnak, míg a minimumot el nem érik. (Természetesen zavaró meteorológiai viszonyoktól eltekintve.)

A napi menetben a minimum korán reggel mutatkozik és pedig annál korábban, minél tisztább, szárazabb a levegő. E minimum után a potenciálkülönbség gyorsan emelkedik a maximumig. Megjegyzendő, hogy ha a minimum korábban volt, korábban következik be a maximum is. Általában a minimumok és a maximumok e hónapban sokkal hosszabb időközökbe esnek, mint más hónapokban.

Említettük, hogy a potenciálkülönbség évi menetében a minimum júniusra esik; érdekes megemlíteni, hogy az ionizáció s ezzel együtt az elektromos szóródás maximuma is körülbelül erre az időszakra esik, tehát a potenciálkülönbség, továbbá az ionizáció és elektromos szóródás ellentétes menetűek.

Nyári derült időben az ionizáció nő, nő az elektromos szóródás is, a potenciálkülönbség pedig csökken, gyakran azonban ennek éppen az ellenkezőjét tapasztaljuk, ami onnan származik, hogy a keletkező vízpárák, füst és por, melyek a levegőt eltöltik, az ionok számát nagy mértékben csökkentik.

Ógyallai meteorológiai és földmágnességi obszervatórium.

Szabó Bálint.

Magyar földrengési jelentés.

Május 31., Junius 1., 2., 5., 7.

Két heti nyugalom után Jókeő környékén újabb lökések voltak érezhetőek, melyek közül különösen a junius 1.-i volt a legerősebb és nagyobb területen érezhető. A többi lökés csak Jókeőn éreztetett. 5.-én Zalaegerszegről ($\lambda 16^{\circ} 31'$, $\varphi 46^{\circ} 51'$) egy gyenge lökést jelentettek, melyet azonban máshol nem érezttek.

50. május 31.	23 ó. 5 p.	III ⁰ —IV ⁰	gyenge rengés Vittenc községben.
51. junius 1.	0 ó. 50 p.	IV ⁰	Jókeőn erős földalatti robbanásszerű moraj, mely alvókat felébresztett.
	2 ó. 45 p.	IV ⁰	Jókeőn mennydörgésszerű morajjal egy erős lökés, melyre alvók felébredtek. A földrengés Vittenc, Dejte, Brezova és Verbón is gyengén érezhető volt.
52. junius 2.	4 ó. 17 p.	V ⁰	Jókeőn az alvókat is felébresztő erős lökés.
53. junius 5.	0 ó. 2 p.	III ⁰	gyenge földrengés Zalaegerszegen.
54. junius 7.	3 ó. — p.	III ⁰ —IV ⁰	gyenge, morajtól kísért földrengés Jókeőn és Vittencen.

Junius 20., 23.

55. junius 20.	2 ó. — p.		Jókeőn erős földalatti moraj.
56. junius 23.	21 ó. 11 p.	III ⁰	Alsószolcsván ($\lambda 23^{\circ} 26'$, $\varphi 46^{\circ} 23'$), Torda-Aranyos vm.) egy gyenge lökés, tompa morajjal. A környéken sehol sem éreztetett.

M. kir. orsz. meteor. és földmágnességi intézet Budapestén.

Réthly Antal.

IRODALOM.

Büky Aurél: »Néhány szó a földrengésirók működéséről« Math. és Phys. Lapok 1906. XV. évf. V. füzet 209—226. 1.

Szerző az ógyallai Bosch- és Vincentini-féle ingák följegyzéseinek ismertetésével kezdi értekezését. Azután elmondja tanulmányának főbb eredményeit, melyekből kitűnik, hogy, minél inkább fölülmulja az inga periodusa a földrengés periodusát, annál hivebben rajzolja le a műszer a rengés lefolyását. Az eredmények felsorolása után levezeti a Wiechert-inga följegyzésének a tulajdonmozgással való összefüggését. Levezetései azonban nemcsak a Wiechert-ingára érvényesek, hanem általános érvényűek. Így a következőkben könnyen áttérhet a Bosch- és Vincentini-féle ingákra is. További eredményei közül kiemelendők még: »A föld mozgása és a diagramm közt . . . 180⁰ fáziseltérés van, ami azt mondja, hogy például N—S irányú lökésnél az inga látszólagos kiütése S—N irányban észlelhető. Ha az ingát fékezzük, . . . mindig egy bizonyos 180⁰-tól különböző fáziseltérés is fog létrejönni a föld mozgása és a lerajzolt diagramm közt.« Az értekezés végén néhány számpéldát közöl a szerző a fékezés befolyásának megvilágítására.

Hasonló irányú vizsgálatokkal Wiechert, Kövesligethy és Galicin herceg is foglalkoztak, de Büky ezektől függetlenül dolgozott.

dr. Pécsi A.

* * *

August Sieberg: »Das instrumentelle Beobachten der Erdbeben.«
 »Aus der Natur« II. évf. 1906. 5, és 6. füzet. — Népszerű modorban ismerteti e kis értekezés keretében Sieberg a földrengési műszereket, azok följegyzéseit és a belőlük vonható következtetéseket. A műszerek között találjuk a legújabb Bosch-féle tromometert és a Rebeur-féle kettős ingát. A műszereknek nemcsak elvét mutatja be, hanem működésüket is leírja. Bemutatja azután a különböző ingák diagrammját és elmondja, miként lehet azokból meghatározni a rengés fészkének távolságát, irányát és erősségét. A nagy távolságban kiváltott egyetlen földlökés a diagrammon órákig tartó hullámokban nyilatkozik. Ezek a hullámok periodusuk és amplitúdójuk szerint több csoportra oszthatók. Egyforma hullámokból álló egy-egy csoportot fázisnak nevez a szeizmológia. A fázisok magyarázatánál röviden megemlékezik Sieberg a Kövesligethy-féle geometriai elméletéről.

Az amúgy is igen könnyű stílusban megírt értekezést 20 ábra teszi még könnyebben érthetővé.

dr. Pécsi A.

* * *

A m. kir. orsz. meteorológiai és földmágnességi intézet évkönyvei. XXXIV. kötet. 1904. évfolyam. III. Rész. Az 1904. [évi zivatar- megfigyelések eredményei. Budapest 1906.

E hivatalos kiadvány a Magyarország területén az 1904. évben végzett rendszeres zivatar megfigyelések eredményeit tartalmazza. Az évkönyv beosztása ugyanaz, mint az előző évfolyamoké. Első helyen áll az 1904. évi megfigyelések eredményeinek összefoglalása Ra um Oszkár I. o. asszisztens tollából, második helyen a zivatar megfigyelő állomások betűrendes lajstroma. Erre az évkönyv legfontosabb része, a zivatar megfigyelések táblázatos áttekintése következik.

A zivatar megfigyelő állomások száma jelentékenyen gyarapodott, számuk 1136 (a megelőző évben 978) ezek közül azonban még csak nem is egészen fele, kerek számban 500 állomás megfigyelése teljes és kifogástalan (előző évben 584 teljes). Így az állomásoknak csupán számbeli szaporodása konstatalható, míg az észlelési anyag minősége relatíve gyengült, bár kétségtelen az is, hogy a feldolgozó osztály szigorúbb mértéket használhatott, mint a megelőző évben.

A zivatarjelentések összes száma 14.210 (ahol egy-egy jelentés az illető napon végbement összes zivatarokat tartalmazza), a villogásoké pedig 5874. Egybevetve a jelentések számát az előző évekkel, kitűnik, hogy 1896. óta zivatarokban ez volt a legszegényebb év, ami kétségtelenül összefügg 1904. nyarának rendkívüli szárazságával. Legtöbb zivatar volt júliusban; zivatarokban leggazdagabb volt a dunántúli dombvidék (ahol a szárazság is kevésbé volt érez-

hető) s legszegényebb a Nagy-Alföld (melyet a szárazság legjobban sújtott). A legintenzívebb zivataros nap volt aug. 22.-e, azután jul. 26.-a. A legtöbb zivatar d. u. 3 és 4 óra között lépett fel, erre jön a 2—3 órai időköz s csak azután a 4—5 óra. A legtöbb zivatar az idén is nyugatról jött. Az állomásoknak 51⁰/₀-a jelent jégesőt és 10⁰/₀-a jégkárt. (9 év óta ebben az évben volt a legkevesebb jégeső.) Juliusban volt a legtöbb villámcsapás.

Az évkönyvet Ra um Oszkár, dr. Steiner Lajos, Marczell György I. o. asszisztensek, Kronich Lénárd II. o. asszisztens és Frank Ferenc kalkulátor szerkesztették. H. E

APRÓ KÖZLEMÉNYEK.

»Dr. J. M. Pernter udvari tanácsos, a bécsi meteorológiai és geodinamikai központi intézet igazgatója, ez idő szerint a bécsi egyetem filozófiai fakultásának dékánja úgy saját mint fia Hans s az összes rokonság nevében szomorodott szívvel tudatja nevének **Elsa Pernter**-nek (szül. von Vilas) halálát, aki 1906. évi július 16-án d. u. 1¹/₂ 4-kor, 44 éves korában, az összes halotti szentségek felvétele után keresztényi megadással halt meg. A szt. gyászmise július 19-én csütörtökön a Lamming melletti st. kathreini plébániatemplomban olvastatt. A temetés ugyanazon a napon ugyanott saját sírboltba történt.

Lamming melletti St. Kathrein, 1906. július 19.»

Fenti gyászjelentéshez — melyet intézetünk igazgatójának szíveségéből s a kiváló tudós iránti őszinte tiszteletünk és ragaszkodásunk jeléül egész terjedelmében közlünk — e folyóirat szerkesztő-sége részéről is a legőszintébb részvételt csatoljuk.

A jelentékeny késéssel érkezett gyászjelentésre dr. Konkoly-Thege Miklós min. tanácsos, meteor. int. igazgató a saját nevében, nemkülönben a vezetése alatt álló budapesti és ógyallai tud. intézetek is igen meleg hangú részvétlívratot küldtek.

Földrajzi hosszkülönbség-meghatározás. Mig a földrajzi szélesség-meghatározás egy jobb teodolittal, esetleg egy pontos sextánssal mindig pontosan

eszközölhető, addig a másik koordinátának, a hosszkülönbségnek a meghatározása mindig sok nehézséggel jár. A hosszkülönbségek régi meghatározási módja volt a lőporlobbantások által eszközölt óra-összehasonlítás, amely módon Littrow és Lambert Mayer a wieni és gellérthegyi csillagdadk hosszkülönbségét is meghatározták

Hogy mily pontossággal lehet ilyen megfigyeléseket eszközölni, azt az alábbi kis táblázat mutatja. Mult év óta Ógyallán és a Tata melletti nagytagyosi birtokon korrespondáló hullócsillag-megfigyeléseket eszközölünk; a mult évben az idő-átvitelt Ógyallával magasra szálló és nagyot lobbanó röppentyűkkel, míg ez évben egy általam újból szerkesztett passage-prizma segítségével eszközöltem*) dr. Terkán Lajos adjunktus Nagytagyoson naponta csinált időmeghatározást, de azért a röppentyűket (minden nap kettőt) feleresztettük.

Ezen óraösszehasonlításokkal a következő valóban meglepő eredményt kaptuk (a hosszkülönbséget időmásodpercekben kifejezve) 7 röppentyű-lobbanásnak feljegyzéséből:

1. —33 ^s 2	5. —32 ^s 6
2. —33 ^s 5	6. —33 ^s 2
3. —33 ^s 5	7. —32 ^s 6.
4. —33 ^s 0	

Ebből a közép érték — 33^s09, mondjuk — 33^s1, s ettől a középtől a legnagyobb eltérés + 0^s4 és — 0^s5.

Az előbbi adatokból kitünik, hogy leg-alább is rövid távolságok mellett az efféle óraösszehasonlítás a komplikált telegrafikus hosszkülönbség meghatározással szemben nem épen megvetendő. Itt a légvonal-távolság Ógyallától dél felé 35 km.

Dr. Konkoly-Thege Miklós.

*) A kérdéses passage-prizmáról legközelebb dr. Terkán Lajos tollából fogunk cikket közölni.

A Budapesti Egyetemi Földrendézési Observatoriumban a napokban állították fel az Intézet főműszerét, a Wiechertingát. A felállítás munkájában részt vettek a Meteorológiai Intézet tagjai közül R é t h l y Antal asszisztens és K l a s s o h n János mechanikus. A szerelést megtekintette K o n k o l y - T h e g e Miklós, a Meteorológiai Intézet igazgatója is.

A légköri elektromos viszonyok az elmúlt május hónapban.*) A légköri elektromos potenciálkülönbség értékei az 1906. év május havában általában véve igen változók voltak. Ez a jelenség a tavaszi időjárás változékonyságával függ össze, melytől az ionok száma, eloszlása és mozgékonyasága nagy mértékben függ s mivel a potenciálkülönbség és az ionizáció ellentétes menetűek, a potenciálkülönbség is változik az idő változásával.

Az értékek általában véve normálisak voltak és a május havát jellemző napi menetet mutatták, természetesen eltekintve azon gyors és nagy változásoktól, melyeket a képződő vagy átvonuló zivatarok idéztek elő.

A napi menetben általában reggel 4 óra körül találjuk a legkisebb értéket, ettől kezdve a potenciálkülönbség értékei gyorsan emelkednek a legnagyobb értékig; ezután a délután folyamán igen változó értékeket szemlélünk, sőt az éjjeli, rendszerint lapos minimum is eléggé változatos.

Szépen mutatkozik ebben a hónapban E l s t e r és G e i t e l n e k az a tapasztalata, mely szerint növekedő vízpára-tartalom mellett az elektromos szóródás kisebbedik, a potenciálkülönbség pedig nő. Ha nem a levegő abszolút páratartalmát, hanem a telítettségi hiányt tekintjük független változónak, az előbbi törvényszerűséget úgy is kifejezhetjük, hogy a levegő vezetőképessége a telítettségi hiánnyal nő, tehát nő az elektromos szóródás is, de az ellentétes menetű potenciálkülönbség kisebbedik. Ez a jelenség adatainkon szépen mutatkozik s könnyen érthető, ha felteesszük, hogy az ionok a vízpárák sűrűsödése alkalmával részben, vagy összesen a víz-párákhoz kapcsolódnak, miáltal mozgékonyaságuk minimálissá válik s így a levegő vezetőképességének a relatív nedvesség növekedésével nagy mértékben csökkennie, a potenciálkülönbségnek pedig növekednie kell, amint ezt kőd alkalmával mindig tapasztaljuk.

B r a u n n a k azt a nézetét, hogy a hőmérséklet növekedésével a potenciálkü-

lönbség nő, az egyes napi menetekben szintén észrevesszük, de a hőmérséklet befolyása sokkal jelentéktelenebbül mutatkozik, mint a vízpára-tartalomé, sokszor meg semmi összefüggés sem tapasztalható.

Ógyallai meteorológiai és földmágnességi observatorium.

Szabó Bálint.

Villámütött fa. Helyi megfigyeléseim sorozatában sokáig emlékezetes és ritka



nap marad a június 24 ike. A zivatar 12h 35m-kor NW-ben távoli dörgéssel kezdődött. Szokatlan és itt ritkaság számba menő a zivatar folyamán észlelt sűrű villámcsapás. Rövid időközökben 12 villámcsapást számláltam s ezek közül 9 ugyyszólván egymást percenként követő nagyon közeli volt. Ilyen közeli lecsapások voltak: 2h 12m, 2h 13m, 2h 14m, (SW), 2h 22m, 2h 23m és 2h 28m (SSE), 2h 31m, 2h 32m, 2h 36m (SE).

*) Mult füzetünkre elkésve érkezett. A szerk.

Kivált a két első csoportba foglaltnak közvetlen közel kellett leütnie, ami ől ma reggel meg is győződtem. Kevés — moogyoró, s valamivel nagyobb nagyságú — jég is esvén a hatalmas záporral, egyik biztosított felem ma reggel felkért, mennék ki vele a mezőre meggyőződni: nincs-e jégkár? Dombon lévő lakásomtól lefelé haladva SSE.-nek az itt újból emelkedő domb oldalán, lakásomtól egyenes vonalban mintegy 210—220 lépésnyire kezdődő erdő szélén lehántott fát pillantottam meg s rögtön tisztában voltam, hogy a tegnapi villámcsapás vetkőztette így le. Oda sietve ezt kétségtelenül meg is állapítottam. Sőt tanum is akadt éppen felem kanászában és gulyásában. A kanász éppen akkor terelte sietve a záporban csúrhéjét az uton, a fától alig 140—150 lépésnyire, mikor a villám belésújtott. Érdekes a rombolás képe, mit a villám a fán véghez vitt.

A fa körülbelül 13—14 m. magas akác. Törzsének átmérője 40 cm.; 2/3 m. magasan két ágra, illetőleg törzs-folytatásra oszlik s a földtől számítva 4 m. magasságban ütött a villám a W. felőli főágba, azt $\frac{3}{4}$ m. hosszúságban 1 cm széles és mély repedéssel jelölve. Ott, hol a fa két ágra oszlik, kezdte tulajdonképpeni rombolását, a szó szoros értelmében lehamozván a fa elég vastag kérgét, $\frac{1}{2}$, $\frac{3}{4}$, $1\frac{1}{2}$ m. hosszú 10 cm-től $2\frac{1}{2}$ cm. széles szilánkokat 5, 6, 10 lépésnyire dova, a többi kéregrészt részint a tónél, részint felülről a fán vértelen maradt részszel összefüggően megerősítve, mint valami elrongyolott szőhordta köpönyeg lóg a főtörzs körül. Az északi oldalon fönt, hol a rombolás kezdte, 24 cm. szélesen, lejjebb 27 cm. szélesen és egész tövig csupasz meztelen a fa. Északi részén szintén majd egész vastagságában a pusztá, eleven fa áll.

Az NW. oldalon a kérgétől megfosztott fán 1 cm. széles és végig menő mély repedés, tőle jobbra-balra számtalan 1—2 mm. széles repedés.

A vilám kissé csavarodottan haladva szaladt le a fa tövébe, s ezen a vonalon némi pörkhely észlelhető. A fa másik (keleti) főágán valamivel a másikon láthatón alul szintén ugyanazok a jelenségek láthatók, amiből következtetve — minthogy a villámcsapást közelről szemlélte pásztorok is ugyanazt az időt mondták — a 2h 12m és 13m-kor leütött két villám érhetette a fát.

A mellékelt s a helyszínen felvett rajz a fa ÉÉNy. oldalát szemlélteti. A kihúzott vonalak a pusztá fa oldalát mutatják, a

nyílak a beütés és földbefutás helyét jelelik, a sötét rész a foszlányokban függő és heverő lehmozott kérget.

Nagy mákfa (Vas m.).

Váttmán Kálmán,
közs. isk. tanító, zivatárszlelő.

Hulló csillagok. A júliusi hullócsillagrajt ebben az évben Ógyállán, Nagy-Tagyoson és Csopakon észlelték. Csopakon Lóczy Lajos egyetemi tanárnál Kogutovitz Károly észlelt, de az idő mindvégig borult volt. Ógyállán a csillagda részéről Tass Antal obszervátor, Czuczay Emil és az egyetemi hallgatógyakornokok, — a Meteorologiai intézet részéről Szabó Bálint és Lomoschitz Sándor figyeltek összesen 26 meteort, míg Nagy-Tagyoson, ahol is remek atmosféra van, dr. Konkoly-Thege Miklós, Massányi Ernőné, ifj. Konkoly-Thege Miklós, dr. Terkán Lajos és dr. Massányi Ernő összesen 126 meteort észleltek és Ógyállával egy hosszkiülbőség meghatározást csináltak.

K. M.

Szivárványmegfigyelések Nagybányán 1902—1904-ben. Az Időjárás 1901. évi 5. számában panaszosan említette meg egy érdekes cikk, hogy »a szivárványnyal a hivatalos meteorológia igen mostohán bánik, . . . és e mostoha bánásmódnak az lett az eredménye, hogy az észlelők sem fektettek oly súlyt e tüneményre, mint az utasításokban leirt többi jelenségekre.« Pedig bizony megérdemelné e kedves tünemény, hogy a magyar észlelők bejegyezzék naplójukba, hisz dicső magyar nemzeti lobogónk terül el a tisztuló égbolton mindannyiszor, valahányszor fölmosolyog annak akár keleti, akár nyugati részén a szivárvány, no meg aztán ősi soron is rászolgált már ez érdeklődésre, hiszen már Noé apánk menekülésekor ott ragyogott az égbolton, mint . . . »A megengsztelődött Isten mosolygása — a derült szivárvány« (Pet.)

Itt Nagybányán, hol a szép Alföld az erdős bércekkel ölelkezik, elég gyakori e szép tünemény, mint a kis táblázat is mutatja:

1902. ápr. 4, 7, 17., máj. 4., 10., 27., jun. 12., 14., 25., aug. 22., összesen 10 szivárvány.

1903. ápr. 29.-én hármas, máj. 1., 16., 30., jul. 22., 28., összesen 7 szivárvány.

1904. febr. 23., márc. 3., ápr. 30., máj. 1., aug. 1., 3, 12., 22., összesen 8 szivárvány.

Bencsik János.

Az **ógyallai m. kir. orsz. meteorológiai és földmágnasségi**
 obszervatoriumon végzett megfigyelések eredményei
 1906. június havában.

Légnyomás (0^o-ra red.) valódi havi közepe: **749·6** mm.

maximuma **756·1** mm. 27-én.

minimuma **742·7** mm. 1-én.

napi maximumok havi közepe **750·8** mm.

napi minimumok havi közepe **748·3** mm.

Hőmérséklet valódi havi közepe **17·2** C^o

maximuma **32·6** C^o 29-én.

minimuma **6·3** C^o 10-én.

napi maximumok havi közepe **23·1** C^o

napi minimumok havi közepe **11·9** C^o

inszoláció (napsugárzás) maximuma **53·4** C^o 19., 20-án.

radiáció (éjjeli kisugárzás) minimuma **3·0** C^o 10-én

Páranymás havi közepe **11·2** mm.

Relatív nedvesség valódi havi közepe **74·9**%, minimuma 30% 21-én.

Felhőzet (0–10 skála) valódi havi közepe **7·4**.

Szél erősség valódi havi közepe **3·7** méter másodpercenként.

Csapadék havi összege **65·0** mm.

legnagyobb csapadék 24 óra alatt **18·4** mm. 16-án.

csapadékos napok száma **12**.

Napfénytartam havi összege **201·9** óra, **42·50**%.

maximuma **13·4** óra, 28-án, **84·50**%.

Napfény nélküli napok száma **2**.

Zivataros napok száma **6**.

Viharos napok száma **0**.

Jégesős napok száma **1**.

Elpárolgás havi közepe **1·59** mm., maximuma **3·9** mm. 28., 29-én.

Talajhőmérséklet havi közepe 0·0 méter mélységben **20·89** C^o

0·5 » » **15·93** »

1·0 » » **13·44** »

1·5 » » **11·96** »

2·0 » » **10·63** »

Napfelület. Megfigyelés történt **13** napon.

Összesen **109** folt, **37** csoportban.

A napfoltok relatív számainak havi közepe **36·84**.

Földmágnasségi megfigyelések.

Deklináció havi közepe **6° 57'0"**.

Horizontális intenzitás havi közepe **2·1149**.

Jegyzetek: **Ó-Gyalla** (Komárom m.) geogr. hossza 35° 52' Ferro-tól, szélessége 47° 53', tengerszintfeletti magassága 113 méter.

A légnyomás, hőmérséklet és relatív nedvesség valódi közepei, úgy-
 szintén szélső értékei a Richard-féle önjelző műszerek adatai.

Szerkesztő és laptulajdonos: **Héjas Endre** meteor. int. adjunktus.

Csillagászati részében:

dr. **Kövesligethy Radó** tudomány-egyetemi tanár közreműködésével.



KLISÉKET

IRODALMI-MŰVEK, ÁRJEGYZÉKEK

ÉS

HIRDETÉSEKHEZ

JUTÁNYOS ÁRBAN KÉSZIT

ifj. WEINWURM A. és TÁRSA

FÉNYKÉPÉSZETI ÉS CINKÓGRAFIAI
SOKSZOROSÍTÓ MŰTERMELI

TELEFON 86-16 BUDAPEST, VI. Ó-UTCA 6

A csillagászat és földrajz kedvelőinek

figyelmét felhívjuk a Magyar Földrajzi Intézet következő kiadványaira:

3 készülék, melyek segítségével az asztronómia legnehezebb problémái játszva megérthetők.

A Nap és csillagok járása a föld tetszőleges helyén.

Lóskay Miklós elmés találmánya. 25 cm. átmérőjű forgatható korong, melyről az illető hely föld-

rajzi szélességére beállítva, leolvasható a Nap kelte és nyugta, a nappal hossza, a deleli Nap magassága, a polgári és csillagászati szürkület tartama és sok más érdekes adat. Kihnerítő magyarázó szöveggel 1-70 K.

A csillagos Ég Közép-Európa számára. 25 cm. átmérőjű forgatható korong, mely a megfelelő időre beállítva, a néző feletti csillagos eget mutatja, a csillagképek megnevezésével. Használati utasítással 1-70 K.

Világóra. Dr. Fialowski tanár eszméje alapján kidolgozta Kogutovics Károly 25 cm. átmérőjű forgatható korong többszínű nyomásban, részletes magyarázó szöveggel. Ara 1-70 K.

Ez a külföldön is nagy szenzációt keltett magyar találmány egyszerű beállításra rögtön mutatja a Föld bármely helyének egyazon órában való időbeli különbségét, pl. ha nálunk d. e. 11 óra van, hány óra van ugyanakkor Pekingben vagy New-Yorkban. Eppen így a dátumbeli eltéréseket is mutatja, pl. hogy ha nálunk nov. 16-ika, szerda esti 8 óra van, akkor Tokióban már nov. 17-ike, csütörtök reggeli 4 óra van. Ezenkívül sok nehéz kozmografiai feladat — a milyenek a magyarázó szövegben vannak felsorolva — könnyed megérthetéséhez alkalmas.

ÚJ KIADÁS. Teljes földrajzi atlasz a nagyközönség használatára. Tervezte és rajzolta: Kogutovics Manó. Tartalma 68 kilencz színnyomású fő- és számos mellékterkép. Bolti ára diszkrétésben 10 K.

Hozzávaló kézikönyv. Czirbusz Géza dr.-tól. Balbi nagy földrajzi művenek fordítójától. 234 gyönyörű illusztrációval, diszes egész vászonkötésben 6 K.

Az első, minden ízében hazai készítésű, nagy kézi atlasz, a művelt közönség használatára. A tudományos művek és napilapok olvasásánál, a napi kérdések tárgyalásánál, általában pedig a szellemi élet minden mozzanatában nélkülözhetetlen segédeszköz.

Ezen kiadványok kaphatók „Az Időjárás” kiadóhivatalában Budapest, II., Fő-utca 6. III. em.

