

75

ATMOSPHERA

Előbb :

„AZ IDŐJÁRÁS”⁶⁶

METEOROLÓGIAI ÉS CSILLAGÁSZATI FOLYÓIRAT.

A m. kir. orsz. meteorológiai intézet és a m. kir. ügyellai
Konkoly-alapítványú asztrofizikai obszervatórium támogatásával
szerkesztik

HÉJAS ENDRE és RAUM OSZKÁR,
csillagászati részében

DR. KÖVESLIGETHY KADÓ
tud. egyetemi tanár közreműködésével.

VIII. évfolyam.

1904. Január.

BUDAPEST

PESTI KÖNYVNYOMDA-
RÉSZVÉNYTÁRSASÁG NYOMÁSA.



TARTALOM:

A csillagászat. *Dr. Konkoly-Thege Miklós-tól.*

Az ég fényének polárossága. *íj. Konkoly-Thege Miklós-tól.*

Magas légiutak élményei és eredményei. *dr. Süring R.-től.*

Hazánk időjárása az elmúlt december hónapban. *Karvázy Zsigmond-tól.*

Apró közlemények: Csillagászati közlemények. — A Math. és Phys. társulat. — Délsarki megfigyelések. — A jég vastagsága kelet-sibériai folyamokon. — A fotografálás a meteorológia szolgálatában. — Minden időre szóló időjós.

Az ó-gyallai m. kir. orsz. meteorológiai és földmágnassági obszervatoriumon végzett megfigyelések eredményei. 1903. december. — Átnézet.

Az Időjárás 1898.—1903. évi évfolyamaiból teljes példányok (12 füzet) kaphatók az Atmosphaera kiadóhivatalában (Budapest, II. ker. Fő-utca 6.). Az 1898., 1899. és 1900 évfolyam ára egyenként 8 Korona, az utóbbi háromé egyenként 6 Korona.

Az Atmosphaera havonként jelenik meg, rendszerint 2¹/₂ nyomtatott ivnyi tartalommal, színes borítékban, időnként szövegközi illusztrációkkal és külön-mellékletekkel.

Előfizetési ár: egész évre 8 korona (a m. kir. orsz. meteorológiai intézet megfigyelőinek egész évre 6 korona).

Szerkesztőség és kiadóhivatal: Budapest, II. Fő-utca 6.

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

Az Időjárás I. (1897. évi) évfolyamából teljes példányokat (9 füzet) **korlátolt számú példányban 5 Koronáért** visszavesz a folyóirat kiadóhivatala.

Folyóiratunk összes Olvasóit kérjük, hogy folyóiratunknak ismerőseik körében híveket szerezni sziveskedjenek, hogy folyóiratunkat mentől bővebb tartalommal és mentől díszesebben állithassuk ki.

45

ATMOSPHERA

ELŐBB :

„AZ IDŐJÁRÁS“

METEOROLÓGIAI ÉS CSILLAGÁSZATI FOLYÓIRAT.

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

SZERKESZTIK

HÉJAS ENDRE ÉS RAUM OSZKÁR

INTÉZETI TISZTVISELŐK.

CSILLAGÁSZATI RÉSZÉBEN :

Dr. KÖVESLIGETHY RADÓ,

TUD. EGYETEMI TANÁR KÖZREMŰKÖDÉSÉVEL.

VIII. ÉVFOLYAM. 1904.

BUDAPEST

PESTI KÖNYVNYOMDA RÉSZVÉNY-TÁRSASÁG.

1905.

300004

MAGY. TUD. AKADE MIA
KÖNYVTÁRA

TARTALOMJEGYZÉK.

Önálló (nagyobb) cikkek.

- Dr. Anderkó Aurél*: Csapadékészlelés a Hűvösvölgyben (195—196). — A csapadék átlagos eloszlása Magyarországon, 1871—1900, 4 képpel (451—464).
- Berecz Ede*: A temesvári meteorológiai obszervatorium fejlődése az 1903. évben (197—200).
- Bogdánfy Ödön*: A meteorológiai szolgálat szervezése Japánban (447—451).
- Büky Aurél*: Néhány szó a zivatarjelzők működéséről, 8 ábrával (169—177).
- Frank Ferencz*: Az 1903. évi zivatarokról (121—124).
- Báró Priesenhof Gergely*: A »Légnyomásváltozások időjárás térképei«-nek témájához (425—436).
- Hanusz István*: A viharforgatag (258—268).
- Hegyfokj Kabos*: A hegyi és völgyi szél (81—93). — A szél fordulása Ógyallán (219—221). — A szél fordulása néhány állomásunkon (285—301). — A szél fordulása a Bjelašnicán s néhány hegyesúcson (321—327). — A szél fordulása és okai (353—368).
- Dr. Jordán Károly*: A valószínűségi számítás alkalmazása meteorológiai viszonyainkra (41—48).
- Karváczy Zsigmond*: Hazánk időjárása 1903 decemberben (32—35), 1904 januárban (74—76), februárban (116—119), márcziusban (161—163), áprilisban (192—195), májusban (233—236), júniusban (273—275), júliusban és augusztusban (345—350), szeptemberben (382—385), októberben (415—417), novemberben (465—467); egy-egy, a csapadék havi eloszlását feltüntető térképpel. — Reflexiók az elmúlt (1903.) év időjárására (119—121). — Megjegyzések az idei (1904) tavasz szárazságáról (236—239).
- Kazay Endre*: A légköri csapadékok kémiai analízise (301—306).
- Dr. Konkoly-Thege Miklós*: A csillagászat, 6 képpel (1—15). — A magyar királyi országos meteorológiai és földmágnességi intézet első elhelyezése, 1870—1892, 5 képpel (222—233).
- Ifj. Konkoly-Thege Miklós*: Az ég fényének polárossága, 2 ábrával (15—26, 58—67, 101—108, 133—145).
- Kronich Lenárd*: A jégképződésről (251—257).
- Dr. Lakits Ferencz*: Nap- és holdfogyatkozások, úgy is mint idő-határozók, 4 ábrával (177—183). — Változó csillagok és a fotográfia (393—397).
- Mészáros Ferencz*: Az időjárás Nyíregyházán, 1871—1902 (306—316, 335—345, 373—382).

- Raum Oszkár*: A Nagy és Kis Magyar Alföld csapadékviszonyai (397—414).
Réthy Antal: Rendkívüli jégverés Ógyallán, 1 ábrával és 1 képpel (183—192).
Róna Zsigmond: Úti jegyzetek (108—116). — Az idej szárazság (437—447).
Szabó Bálint: A légköri elektromosságról, 2 ábrával (205—219).
Tass Antal: A kettős csillagokról, 1 ábrával (93—101). — Műszer nélkül végezhető földrajzi hely- és csillagászati időmeghatározás módjai, 4 ábrával (145—157).
Dr. Terkán Lajos: Logikai módszerek az asztronómiában és az asztrofizikában (49—58). — A hőmérséklet meghatározásának fontossága az álló csillagoknál (245—251).
Váradi Antal: Villámcsapások Kabán, Hajdúmegye (417—422).

Fordítások (átdolgozások).

- Dr. R. Assmann*: Melegebb levegőáram 10—15 km. magasságban. Ford.: H. E. (327—335). — Sárkányfeleresztéseknek beltavakon való lehetőségéről és előnyéről. Ford.: Réthy Antal (364—373).
P. Z.: A német meteorológiai társulat X. általános gyűlése. Ford.: H. E. (157—160).
Dr. V. Kremser: Meteorologia és jogszolgáltatás. Fordította: Réthy Antal (269—272).
Dr. R. Süring: Magas légi utak élményei és eredményei. Ford.: H. E. (26—32, 67—73).

Irodalom.

- A magyar királyi országos meteorológiai és földmágnességi intézet évkönyvei. Hivatalos kiadvány. XXXII. kötet, 1902. évfolyam, III. Rész. »Az 1902. évi zivatarmegfigyelések eredményei.« (385—386).
A magyar királyi országos meteorológiai és földmágnességi intézet évkönyvei. Hivatalos kiadvány. XXXI. kötet, 1901. évfolyam, IV. Rész. »Az 1901. évi csapadék-megfigyelések eredményei.« (386).
Jelinek's Psychrometer-Tafeln, erweitert und vermehrt von J. Hann. Neu herausgegeben und mit Hygrometer-Tafeln versehen von J. M. Pernter. Ismerteti: *dr. Steiner Lajos* (239—240).
W. Marten: Über die Kälterückfälle im Juni. Abhandlung des kgl. Preussischen Meteor. Instituts. Ismerteti: *Praunhoffer Lajos* (200—201).
Róna Zsigmond és Praunhoffer Lajos: »Magyarország hőmérsékleti viszonyai.« A magyar királyi országos meteorológiai és földmágnességi intézet hivatalos kiadványai. 1904. VI. kötet (385).
Dr. Ernst Harald Schütz: Die Lehre von dem Wesen und den Wanderungen der magnetischen Pole der Erde. Berlin, 1902. Ismerteti: *dr. Steiner Lajos* (125—128).
A. Sieberg: Handbuch der Erdbebenkunde. Ismerteti: *Réthy Antal* (240—241).
A. Sprung und R. Süring: Ergebnisse der Wolkenbeobachtungen in Potsdam und an einigen Hilfsstationen in Deutschland, in den Jahren 1896 und 1897. Berlin, 1903. A porosz meteorológiai intézet újabb kiadványai. Ismerteti: *Réthy Antal* (275—279).

Apró közlemények.

- Az Angol Kisasszonyok Sancta-Maria Intézete Veszprém:* Derült égből hó (78). — Még egy adat a nép-meteorológiához (78). — Zivatar a Balaton felett (317).
- Becker János, Horváth Miklós, Forberger Lajos, Kiss Elemér, Szöllösi Imre, Schwarz Ede:* Fényes meteor (422).
- Berecz Ede:* Földrengés Temesvárott (164—165).
- Báró Friesenhof Gergely:* Helyi felhőszakadások (129).
- Götz Sándor:* Nagy vihar Lancesukon (128).
- Horváth András:* Szivárvány télen (128). — Népmeteorologia (166).
- Horváth Antal:* Rendkívüli meteor (241—242).
- Murányi Ede:* Minden időre szóló gyors időjós (37—38).
- Polesinszky Emil:* Villámütött fa (280).
- Raum Oszkár:* Lambrecht Vilmos (317). — Kőzet-temperaturák (318).
- Réthly Antal:* Délsarki megfigyelések (36). — A fotografálás a meteorologia szolgálatában (37). — Nemzetközi léghajó-felszállások (77). — A földünkön észlelt legalacsonyabb hőmérséklet (78). — Motoros léghajók (128). — Észak-Németország és a Rajna vidékének csapadékviszonyairól (165). — Gyors hőmérsékletváltozások a Baikál-tó vidékén (165). — Egy új csillagda (201—202). — Zivatark gyakorisága és a légnyomás magasságának összefüggése (202). — W. Ellis: A csapadék és a hold (202). — Az osztrák meteorologiai intézet (202). — Felhő-atlasz (202). — Csapadékviszonyok Ceylonban (242). — Új utasítás (242). — Földrengési megfigyelések Píbramban (242). — Az Ebro-obszervatorium (280). — Léghajózási apróságok (282). — Spanyolország földrengési obszervatoriumai (317). — A nemzetközi felhőmérésekről (318). — Léghajózási apróságok (318). — Jégeső decemberben Kalocsán (470).
- Schuch M.:* Rendkívül heves zivatar Máriafalván (390).
- Szabó Árpád:* Módosítás a zivatarjelzőn (387).
- Szalay László:* Régi jó tanácsok, hogy miképpen védekezzünk a villámcsapások ellen (77—78). — Villám által felrobbantott tengeri akna (387). — A szentjánosbogár és a villám (387). — A viharágyúzás hatása (387). — Villámfotográfia a trópusból (388). — Villám, hófergeteg alkalmazásával (388). — A villámnak a szürke színre való hatása (388). — Villámcsapás egy sárkány dróttjába (389). — Villámkisülések esőcseppek közt (390). — Robbanó villám (390). — Különös villámcsapás (467). — A macskák mint időjósok (467). — A villám szeszélye (468—469). — Romboló villámcsapás (469). — Egy új villámhárító (470). — A spektroszkóp mint esőjósító eszköz (470—471).
- Vásárhelyi Gerő:* Heves zivatar Kiskovácsiban (129).
-
- Az ógyallai magyar királyi országos meteorologiai és földmágnességi obszervatoriumon végzett megfigyelések eredményei:* 1903. év december (39). — 1904. év január (79). — február (131). — márczius (167). — április (203). — május (243). — június (283). — július (319). — augusztus (351). — szeptember (391). — október (423). — november (471).

Ógyallai időjárás grafikonok: 1903. év december (40). — 1904. év január (80). — február (132). — márczius (168). — április (204). — május (244). — június (284). — július (320). — augusztus (352). — szeptember (392). — október (424). — november (472).

Csillagászati közlemények (35). — A jég vastagsága kelet-sibériai folyamokon (36—37). — Előadás a Math. és Phys. Társulat 1904. év január 21-iki ülésén (35). — Magyarország a földrengéskutató nemzetközi szövetkezésben (241).

Helyreigazítás.

(166).

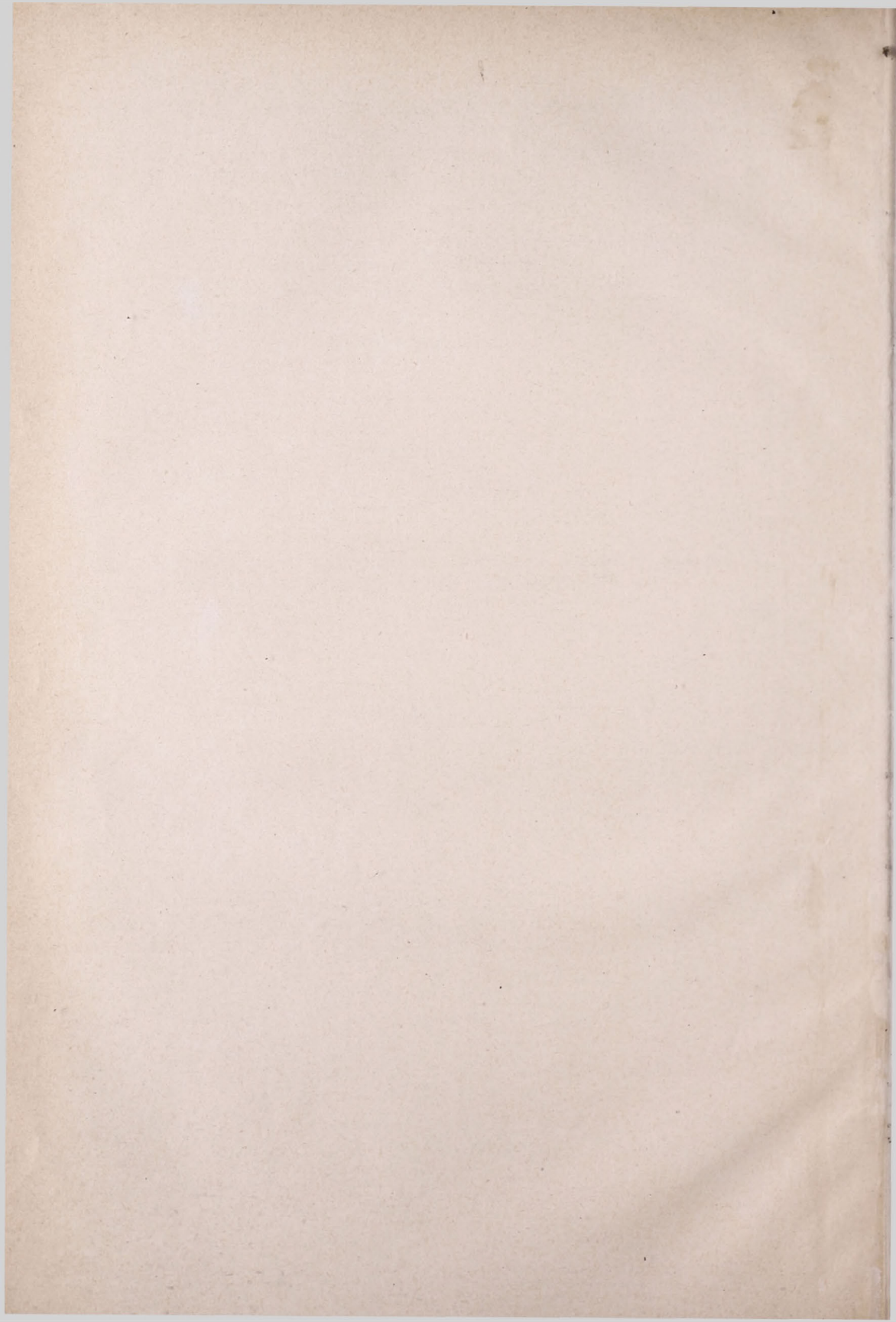
* * *

Nekrolog.

Halasy Béla (470).

Megjegyzés: A zárójelben foglalt számok *Az Atmosphaera* megfelelő oldalszámait jelölik, a melyeken tudniillik a kérdéses közlemény található.





ATMOSPHERA

(Előbb: 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.

A csillagászat.

— Irta: Dr. Konkoly-Thege Miklós. —

A csillagászatot a legrégibb időktől a tudományok királynőjének tartották s ez a hagyományos vélemény erre a magasztos tudományra a mai napság is fennáll. A csillagászati tudomány, mely betekintést nyújt az univerzum legbelsőbb mélyébe, megtanít bennünket arra, hogy ne tartunk oly dolgokat babonaszerű, misztikus valaminek, a melyektől a régiek még borzalommal fordultak el. Így például ha egy üstökös megjelent, azt háború, pestis, özönviz, vagy ki tudná megmondani, hogy micsoda rémdolgok előjelének tekintették s esküdtek annak helyességére. A fantázia — a hogy azt a régi képek beigazolják — véres kardokat, lenyakazott embereket s ki tudná még mit nem látott egy üstökösben s az emberek rettegetek annak látásától. A tudomány megtanított minket arra, hogy az üstökösök ép oly ártatlan égitestek, mint a többiek s ép olyképen vannak alávetve a természet törvényeinek, mint bármely más égitest. De menjünk tovább! A spektrálanalízis megtanított arra is, hogy az a rettenetes megfélemlítő üstökös — mint azt Zöllner találóan mondotta — nem egyéb, mint egy petroleumhordó, ami annyit jelent, hogy az üstökösök főalkotórésze tényleg petroleumgázok s azok is oly ritkák, hogy egy-egy üstökös tartalmát 8–10 légköri nyomásnál alighanem bele lehetne préselni a lipótvárosi bazilika nagy kupolájába.

A csillagászati kutatásoknak köszönhetjük többek közt azt is, hogy a napfogyatkozásokat évezredekkel előre másodpercnyi pontossággal tudjuk kiszámítani s mai napság már

nem juthatnának a csillagászok abba a ferde helyzetbe, mint Hi és Ho kínai tudósok, akiket császárjuk lefejeztetett, mert egy napfogyatkozást 1 perczre rosszul számítottak ki. A régieknél a napfogyatkozás valami rémséges dolog volt; a vadak imádságra borultak le s mintegy Isten büntetését látták abban, a melylyel Isten a föld lakóit megfélemlíti, holott ma minden ember, aki csak valami keveset is tanult, tudja, hogy a napfogyatkozás oly égi tünemény, amely beáll, ha a nap és föld közé egy tengelybe kerül a hold, mely utóbbi a föld egy bizonyos részének lakói elől elfödi a napot. A hold tovább halad pályáján s a nap újból látható lesz, anélkül, hogy a tünemény a földön bármely legkisebb szerencsétlenséget okozott volna. Így vagyunk mindennel s ami belőlünk a félelmet kiüzi, csakis a tudománynak köszönhetjük, amely az exakt matematika alapján a kutatás támogatásával köztulajdonná vált.

A felhozott néhány példa mellé még egész sorozat bizonyítékot lehetne állítani, amelyek mind a tudomány magasztosságát dicsérnék, e helyett azonban nézzük meg, vajjon van-e gyakorlati haszna is ennek a magasztos tudománynak?

A régi tengerészek, például a phöníciaiak, alig mérték a partokat elhagyni s kivétel számba ment, ha egyesek át mertek menni egyenes úton Görögországba, vagy a mostani Olaszországba s csakis a legvakmerőbbek merészkedtek kimenni a Gibraltári szoroson át az Atlanti Oceánra. Miért? Mert nem volt sem iránytűjük, sem nem ismerték azt a csillagászati eljárást, amellyel a tengerész ma minden perczben meg tudja állapítani azt a pontot, ahol hajója úszik a világ bármely tengerén.

Csillagászati tudomány nélkül a tengerész sohasem tudna oceánontúli világrészeket elérni s ha el is érné azokat, percz percz után a legnagyobb veszedelemnek volna kitéve, hogy egy éjjelen nekimegy a partnak, vagy valamely szigetnek s csakis a véletlenre támaszkodva utazna, mint tette azt Columbus, midőn Amerikát felfedezte.

Egy kis sextánszal, mellette egy jó kronometer órával s ezenkívül az iránytűvel ma a legnagyobb könnyűséggel juthatunk el az egész világba. A sextáns segítségével mérjük a Nap magasságát a látóhatár felett s ezt a pillanatot a kronometer szerint — amely például greenwichi,

párisi, vagy valamely fő-meridiánbeli időt mutat — feljegyezzük, erre a Nap tábláiból egy elég egyszerű formula szerint kiszámítjuk az időt s ezt az időt levonjuk vagy hozzáadjuk a kronometer által adott időhöz, mire az időkülönbség azonnal megmutatja, hogy a szóbanforgó fő-meridiántól keletre vagy nyugatra lebegünk-e a hullámokon s hogy mennyire vagyunk attól keletre vagy nyugatra.

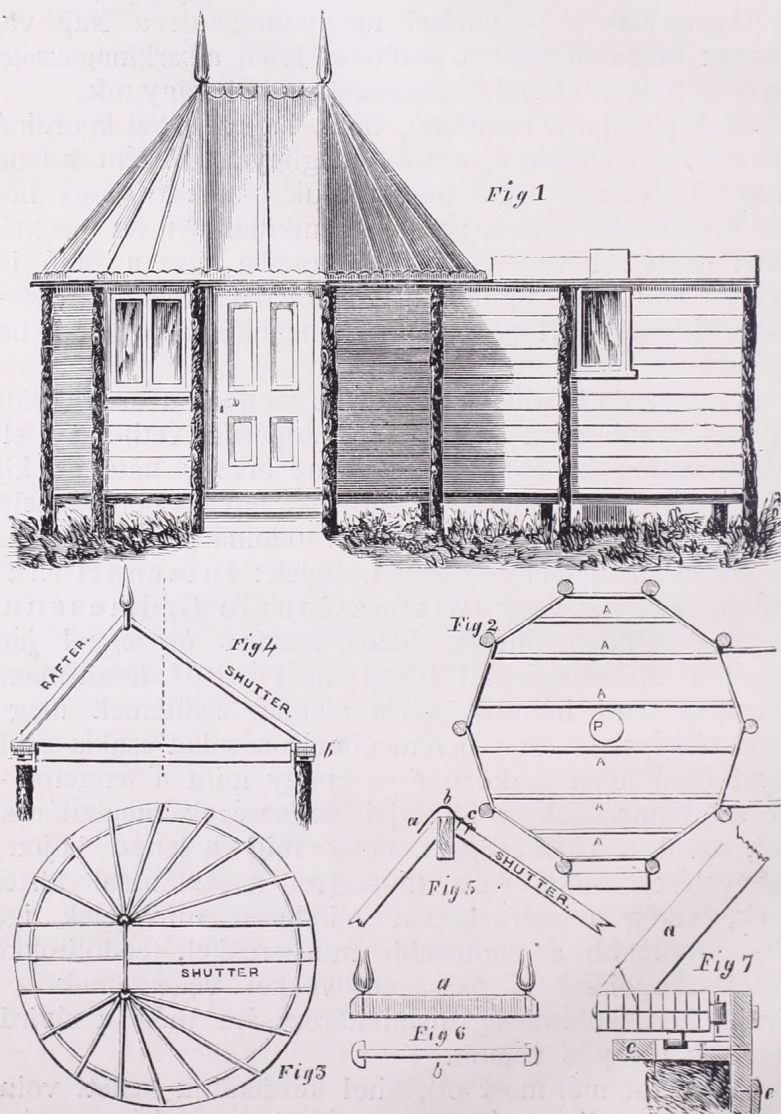
Ugyancsak a sextánszal meghatározzuk a Nap vagy csillagok magasságából a látóhatár felett a sarkmagasságot, vagyis a hely földrajzi szélességét, a hol vagyunk.

Első pillanatra belátható, hogy ha ezen két koordináta ismeretes, azt a pontot, a hol a megfigyelés történt, a lehető legnagyobb pontossággal meg tudjuk határozni, úgy hogy ha a kronométer járása pontos, nemkülönben ha a sextáns pontos osztással van ellátva, tekintetbe véve a hajó lengését — ami kissé mindig megnehezíti a megfigyelést — egy-két kilométernyi pontossággal meghatározhatjuk a hajó helyzetét az Oceánon.

A gyakorlati csillagászat értéke azonban a szárazföldön sem csekélyebb mint a tengeren. Jogosan vethetjük fel a kérdést, vajjon képesek lennének-e az ország határait kijelteni, jó térképet csinálni, a városok, falvak pontos helyét a földön megismerni a csillagászati tudomány segítségével nélkül? Avagy mit jelentenek ezek a tételek: *Internationale Gradmessung*, vagy *Internationale Erdmessung*, amelyhez minden művelt állam tetemes összeggel járul évenként? A csillagászati bázis-mérésből leszarmasztott csillagászati háromszögelés alapján születnek meg a pontos térképek s ezen helymeghatározásokat csakis csillagászati uton lehet eszközölni — épúgy mint a tengeren — a hosszkülömbségek s földrajzi szélességek meghatározásából, azzal a különbséggel, hogy míg a lengő hajón a megfigyelések csakis kézi műszerrel, a sextánszal történhetnek, addig a szárazföldön mindezen műveletek igen sokkal finomabb s pontosabb műszerekkel, teodolitokkal, zenitteleszkopokkal s passagecsövekkel végeztenek s a földrajzi hosszkülömbség meghatározására még a távírda-vezeték is igénybe vétetik.

Végezzük már most ott, ahol kezdenünk kellett volna. Hát tudjuk-e vajjon csillagászat nélkül, hogy hány az óra?

És ha óránk járását egyszerű napórával határozzuk meg, vajjon az nem csillagászati megfigyelése-e? Persze, hogy az, csak hogy a leprimitívabb, s a legkevésbé pontos, mert végre is alig van olyan napóra a világon, amelylyel csak első perczre is megtudnánk az időt határozni. De hát ezért mégis csak egy égi test segítségével tesszük azt s enélkül mégis teljesen tudatlanságában volnánk az időnek, talán egész órára is.



1. kép. Egyszerű, angol „Observatory.“

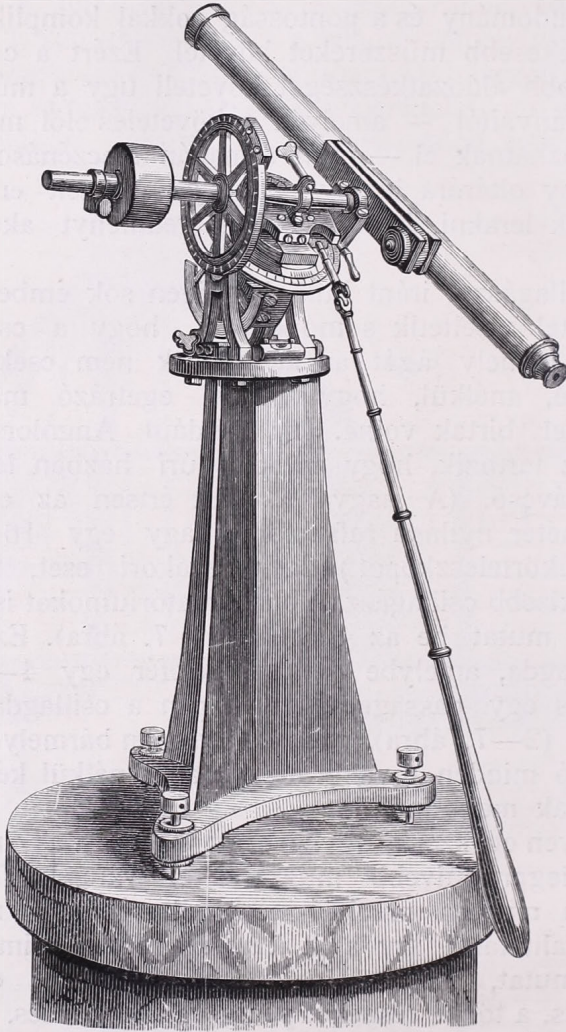
Mig az egyiptomiak egyszerű faműszerekkel, a triquetrumokkal és gnomonokkal dolgoztak, a mai kor igényeihez képest a tudomány és a pontosság sokkal komplikáltabb és sokkal értékesebb műszereket követel. Ezért a csillagászat a legnagyobb áldozatkészséget követeli úgy a művelt államok kormányaitól — amelyek e követelés elől mai napság nem zárkozhatnak el — mint a magán mecénásoktól, akik a tudomány oltárára bizony néha jól megtelt erszényüket kénytelenek lerakni, ha egyáltalán eredményt akarnak felmutatni.

A csillagászat iránt különben igen sok ember különös előszeretettel viseltetik s mondhatni, hogy a csillagászati tudomány némely ágát az amatőrök nem csekély fokon vitték előre, anélkül, hogy valami egetrázó matematikai ismeretekkel bírtak volna. Így például Angolországban a bon-tonhoz tartozik, hogy minden úri házban legyen egy nagyobb távcső. (A nagyobb alatt értsen az olvasó egy 10 centiméter nyílású refraktort, vagy egy 16—20 cm. nyílású tükörteleszkópot.) Igen gyakori eset, hogy uriházaknál kisebb csillagászati obszervatóriumokat is találunk. Egy ilyent mutat be az 1. kép (1—7. ábra). Ez egy kis angol csillagda, amelybe esetleg belefér egy 4—5 inches refraktor és egy passagecső. A képen a csillagda részletei is láthatók (2—7. ábra), melyek nyomán bármelyik műkedvelő olvasó minden további magyarázat nélkül képes lenne azt magának megcsinálni.

Az ilyen egyszerű, ugynevezett *Observatoryk* rendszerint a legprimitívebb műszerekkel vannak felszerelve, melyeket a modern precízió-mechanika lakatos munkának szokott kvalifikálni. Így a 2. kép egy ilyen primitív angol műszert mutat, melyen legfeljebb a köröket csinálta a mechanikus, a többi részeket pedig valami kovács. A műszer optikai része sem szokott jobb lenni s Albion fiai a legrosszabb műszereknél utriroznak a legerősebb nagyításokkal, amit a középszerű objektívlencse természetesen nem tűr el.

Az angolok nem kissé becsülik a tükör-teleszkópot s talán nem is egészen ok nélkül. Sorok írója 7 évig dolgozott egy 25 centiméter átmérőjű tükörteleszkóppal s mint az ógyallai évkönyvek bizonyítják nem is épen a legcsekélyebb eredménnyel s talán még több eredményt

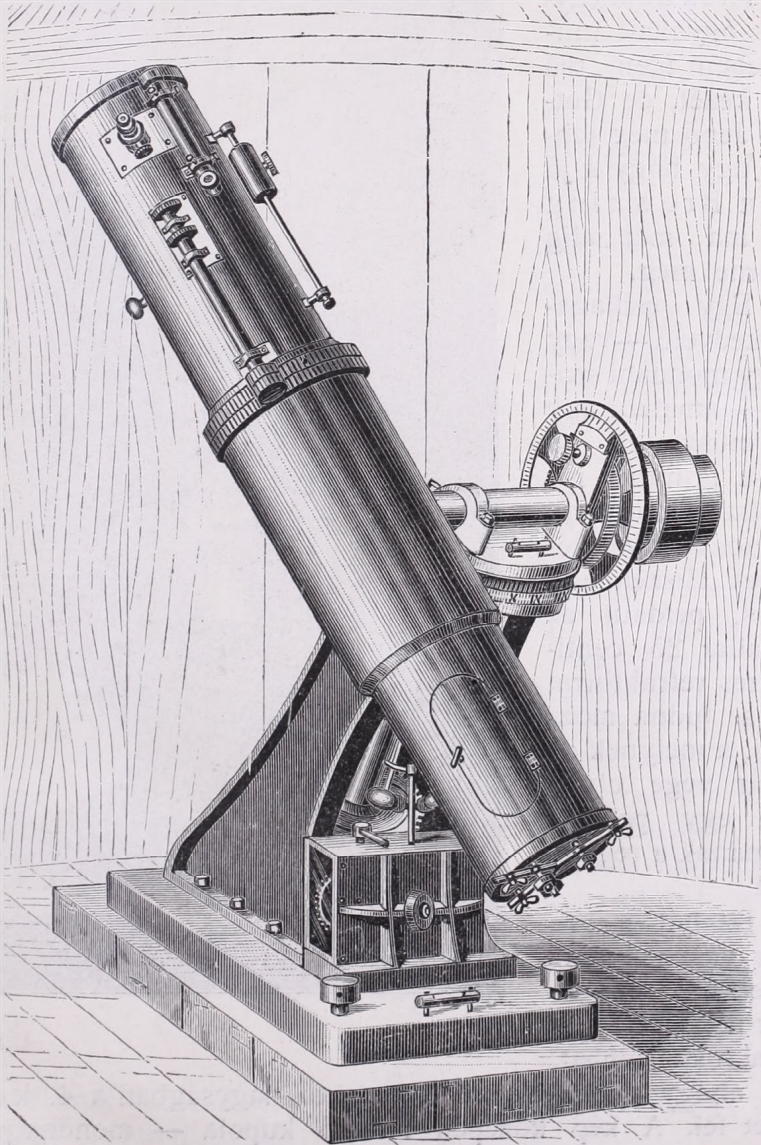
mutatott fel ugyanazon műszerrel Gothard Jenő barátom Herényben.



2. kép. Kezdetleges (angol) esillagászati műszer.

A reflektoroknak azonban egy nagy hátrányuk van, az t. i., hogy felszerelésük rendszeren nagyon lomposan van készítve s némileg ez diszkreditálta azokat a tudományos világban. Sokan abból a nagyon téves felfogásból indultak ki, hogy a tükör sokkal olcsóbb lévén mint egy refraktor tárgylencséje, azt nem is érdemes oly értékesen felszerelni

mint a refraktort. Ezen elvet legujabban erősen megczáfolta Max Wolf barátom, a heidelbergi csillagda igazgatója, (aki sorok írójához irt levelét mindig így végzi: Dein aufrichtiger Freund Farkass Miksa!) és a Zeiss-gyár Jénában. Ezek ma elszállítottak egy 80 centiméter átmérőjű tükröt, melyet a legmodernebb felszereléssel láttak el.

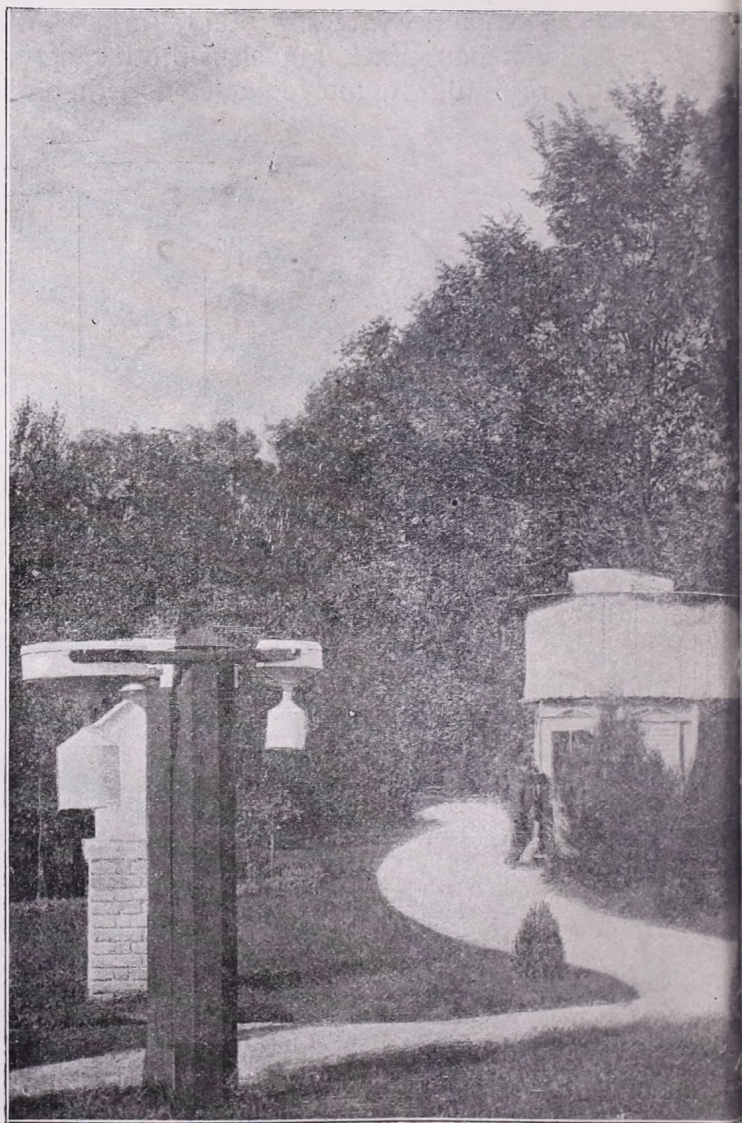


3. kép. Ujabb (angol) tükr-teleszkóp.

A 3. kép egy modernebb kivitelű 28 centiméteres tükörnek a felszerelését mutatja, mint amilyen eredetileg az ógyallai (jelenleg herényi) reflektor volt. Azért mondom, hogy volt, mert arra már sorok írója egykori ógyallai műhelyében igen reá tette kezét, de Gotthard Jenő még jobban, úgy hogy a jó John Browning azt ma már alig ismerné meg.

Egy csillagászat kedvelő — vagy ahogy mondani szokás — amateur egy ily műszerrel, ha kissé primitív is a felszerelése, sok hasznos munkát végezhet. Hiszen egy laikus, például az ógyallai 25 centiméteres refraktorral meg se tudna mozdulni, a melynek az okulár vége olyan mint egy pedálos orgonának a regiszterjei.

De hát a primitív vászonkupola mellett még építhetnénk mérsékelt kiadással sokkal jobbat, mint ahogy ilyeneket két különböző nagyságban a 4. kép tüntet fel. A kép közepén látható kupola — mondhatjuk



4. kép. Kisebb csillagászat

inkább dob — az ó-gyallai asztrofizikai obszervatórium Toe p f e r-féle nagy fénymérőjét takarja. A kupola átmérője 3



házikók Ógyallán.

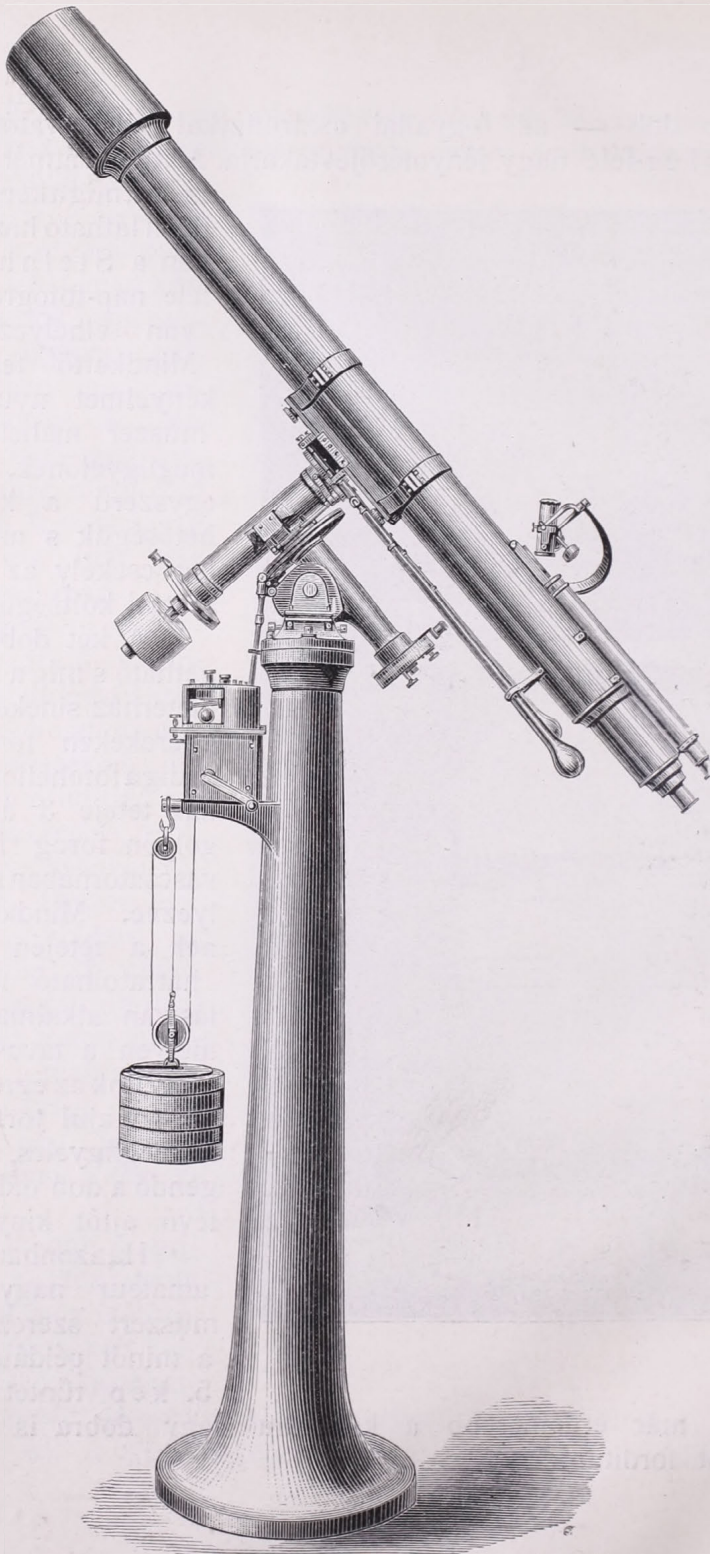
akkor már érdekesebb a kupolára vagy dobra is több gondot fordítani.

méter, míg a kép jobb felén látható házikóban a Steinheil-féle nap-fotografáló van elhelyezve.

Mindkettő teljes kényelmet nyújt a műszer mellett a megfigyelőnek, igen egyszerű a kezelhetőségük s aránylag csekély az előállítás költségek is.

A két dob forgatható s míg a fotometerház sineken és kerekeken forog, addig a fotoheliográf-ház teteje 3 ágyúgolyón forog illető vascsatornában elhelyezve. Mindkettőnek a tetején egy hátrahajtható nyílás van alkalmazva, melyen a távcsővel kinézünk az égre. Ha 45° -on alul történik a megfigyelés, elegendő a dob oldalán lévő ajtót kinyitni.

Ha azonban egy amateur nagyobb műszert szerez be, a minőt például az 5. kép tüntet fel,



5. kép. Hat hüvelykes refraktor.

Ez például egy 6 hüvelykes (16 cm.) nyílású refraktor, valamivel egyszerűbb kiadásban mint az ó-gyallai 6 hüvelykes C o o k e-féle refraktor. Ez — ép úgy mint az előbbi képeken feltüntetett műszerek — parallaktikus felszerelésű, azaz egyik tengelye a világtengelylyel párhuzamosan áll, míg a másik arra merőlegesen az egyenlítő síkjában mozog. Mindkét tengely osztott körökkel van ellátva, úgy hogy azok segítségével bármely ismert égitestet be lehet állítani. Az oszlop bal oldalán egy óragép, vagy jobban mondva egy hajtógép van alkalmazva, mely a műszer poláris tengelyét a föld forgásával ellenkező irányban, tehát keletről nyugat felé hajtja oly sebességgel, hogy az egyszer beállított égitest állandóan benne marad a látómezőben. Ez minden esetre oly kényelem, amit alig lehet megbecsülni, sőt egy ily hajtógép nélkül asztrofizikai megfigyeléseket alig lehetne eszközölni.

Már egy ilyen műszer nagyobb és kényelmesebb kupolát is igényel, a melynek átmérője legalább is 4 méter vagy több legyen.

A 6. kép egy ilyen jobb kiállítású dobót ábrázol, ahogy az a m. kir. orsz. meteorológiai intézet régi helyén a vár tövében a Bécsi kapu mellett volt felállítva. A midőn azonban a régi fészket elhagytuk s a kertet is czélszerűnek mutatkozott odahagynunk, kénytelen voltam azt lebontani s a m. kir. orsz. meteorológiai intézet ó-gyallai obszervatóriumához csatolva, az asztrofizikai obszervatóriumtól függetlenül megnagyobbítva felállítani.

Az épület különben tökéletesebb mint a 4-ik képen feltüntetett két dob, mert e mellé — ép úgy mint az 1-ső képen látható kis angol kupola mellé — egy passageszoba is van építve.

A 6. képen a dob átmérője a 4 métert már valamivel meghaladja s tökéletes hajtószerkezettel van ellátva s míg az előbbieknél a zenitális nyílás fedője radiális irányban tolható el, addig itt az oldalt tolható el s a tetőn láthatók is a vezetékek.

Ha egy tehetős magánember, a ki komolyan érdeklődik a csillagászati tudomány iránt, hajlandóbb lenne két négyes fogat helyett egy ily kis csillagdát felállítani parkjában, mily sok hasznos dolgot tehetne vele, ha némi szorgalommal és tudással az amateurség fölé emelkednék.



6. kép. A m. kir. orsz. meteorológiai intézet csillagvizsgáló házikója (jelenleg — megnagyobbítva — Ógyallán).

Egy ily kis csillagda berendezése állhatna: egy 5—6 hüvelykes refraktorból, hozzá egy protuberancia-spektroszkóp, egy kis csillagspektroszkóp, egy körmikrometer, egy napmegfigyelő prizma s egy napvetítő ernyő; egy közepszerű passagecső s egy jó óra. Ha ezek mellé meg egy kronográfot szerezne be, az a megfigyeléseknél a kényelmet csak nagyon emelné.

Itt most az a kérdés merülhet fel, hogy egy ilyen csillagda csak arra a célra szolgálna-e, hogy egyesek kíváncsiságát kielégítse, így: megnézni a távcsövön a holdat, megmutatni azt a vendégeknek stb., mint az Angolországban divik, vagy lehetne azzal hasznos dolgokat is művelni?

Hát tisztelt olvasó, azt tapasztalásból mondhatom, hogy hálátlanabb mulatság alig van annál, mint laikusoknak távcsövön égitesteket mutogatni, mert azokat a látottak a legritkább esetben elégitik ki. Megtörtént velem, hogy mikor egy elsőrangú állami tanárnőnek az ógyallai 10 hüvelykes refraktoron gyönyörű levegő mellett 700-szoros nagyítással a Marsot mutattam meg, ahol a poláris jégvidék és a sávok, tengerek remekül prezentálódtak — mert utána aznap egy sikerült rajzot is készítettem —, a bölcstanárnő azt a kérdést intézte hozzám, hogy hát mit lásson ő most a távcsőben? Konsternálódva válaszoltam: hát a Mars-bolygót! Ha a holdat mutatjuk a laikusoknak, nem tudják felfogni, hogy a nagy korongból miért látható csak egy kis rész; a legtöbben a legplasztikusabb hegyeket nem is látják, hanem azt kívánják, hogy az egész korong látható legyen. Azt is megkaphatják gyenge nagyítással, de azután ha azt egy 16 centiméteres refraktoron megnézték, az egyik minden lámpát zöldnek, a másik meg vörösnek lát! No de ez legalább kielégítette őket.

Ebből az a tanulság, hogy aki valamit látni akar egy távcsövön s azt igazán élvezni is akarja, annak előbb tudnia kell, hogy mit fog látni s hogy voltaképpen mit szeretne látni, ami természetesen csakis úgy érhető el, ha az illetők előbb olvasgatnak, hacsak népszerű leíró csillagászati könyveket is, amelyek megmagyarázzák nekik, hogy mit kell látniok abban a távcsőben s ne gondolják azt, hogy egy állócsillag, — amely tulajdonképpen annál kisebb

pont gyanánt fog feltűnni, mentől jobb a távcső és a légköri viszonyok — akkorának fog látszani, mint egy vukovári görögdinnye!

Amint mondtam, egy kis olvasottsággal és tudással aránylag csekély instrumentális erővel igen sokat lehet a tudomány előbbrevitelén lendíteni s olyan munkákat végezni, amelyekre a nagyszabású csillagdákból nem is jut idő. Mily hasznos munkát végezhetne bárki is, aki ügyesen tud a távcsövön rajzolni, ha például egy csak 4—5 hüvelykes jó refraktorral a Jupiter felületét lehetőleg naponta megrajzolná. Massányi Ernő, a m. kir. orsz. meteorológiai intézet kalkulátora mily szép Jupiter-rajzokat készített az intézet tulajdonát képező 4^{1/2} hüvelykes Merz-féle refraktorral Ógyallán. Ezen sorozat még az 1904. év tavaszán az intézet publikációi között meg fog jelenni; sokan meggyőződhetnek majd a mondottak helyességéről.

Ha a Mars kedvező helyzetben áll, nincsen kizárva, hogy jó szem jó távcső segítségével már egy hasonló nagyságú műszerrel is hasznos munkát végezzen.

A napfoltok, esetleg a nap protuberanciáinak megfigyelése 4—5 hüvelykes refraktorral igen jól megy s egy ügyesebb megfigyelő, ha ezen munkának aláveti magát, igen hasznos megfigyelésekkel gazdagíthatja a csillagászati tudományt.

De hát az asztrometria terén is sokat lehetne elérni, mert egy körmikrométer segítségével a legtöbb üstökös pozícióját meghatározhatjuk az égen, ehhez csak egy jól járó csillagidőt mutató óra kell.

Végre is tekintsünk azonban egészen el a komoly, tudományos munkától, mert hát végre ahhoz több kell, mint egy kis dilettantizmus. De hát ha veszünk egy 3—4 hüvelykes egyszerű távcsövet s azzal belemélyedünk az univerzum vizsgálásába — miután már egy kisebb népszerű csillagászati munkát végigolvastunk — megnézzük a Jupitert, a napfoltokat, a Holdat stb., vajjon nem ad-e az egy művelt léleknek nagyobb élvezetet, mintha a »domb-szögi kaszinóban ütök a csöndest!«

Hazánkban meglepően sokan foglalkoznak csillagászzal. Persze a megnézésein túl alig mennek a legtöbben, de hát ez is elismerésre méltó s néhány csillagda

is van az országban, részben működő, részben történelmi. Ilyenek: Ógyalla, 1. Asztrofizikai obszervatórium, 2. a m. kir. orsz. meteorologiai intézet csillagdája; 3. Herény: Gothard Jenő asztrofizikai obszervatóriuma; 4. Kalocsa: Érseki Haynald-csillagda; 5. Kiskartal: Báró Podmaniczky Géza v. b. t. t. csillagdája; 6. Budapest: M. kir. József-műegyetem csillagdája; 7. Eger: Érseki (történelmi) csillagda; 8. Gyulafehérvár: Püspöki csillagda (inkább történelmi); 9. Paks: Szeniczey Géza csillagdája. Ezeken kívül még több magánembernek van nagyobb távcsöve, úgymint: Latinovits Frigyesnek Visegrádon, Polikeit Károly igazgatónak Pozsonyban, Jókai Mór, hazánk nagy költőjének s még többeknek.

Mindenesetre kívánatos volna, hogy hazánkban is — mint Angliában — a bon-tonhoz tartoznék az, hogy minden nagy uri házban egy jó távcső lenne s a házigazda a nemes tudomány iránt több érdeklődéssel viseltetnék, mint teszem fel a »versenyistálló« iránt!

Az ég fényének polárossága.

— Irta: ifj. Konkoly Thege Miklós. —

I. A polárosságról általában.

Nem csupán az atmoszféra polárossága, de egyáltalában a fénypolárosság a legtöbbször előtt meg lehetőségen ismeretlen része a fizikának, sőt — mint azt igen gyakran volt alkalmam tapasztalni — még olyanok is kevésbé jártasak e téren, kik a fizika körébe tartozó tudományokkal szakszerűen foglalkoznak. Így úgy hiszem talán nem fognak azzal vádolni, hogy túlkeveset tartok a művelt nagyközönség ismereteinek köréről, midőn előre is feltételezem azt, hogy a fénypolárosság, még a valóban művelt emberek nagyobb része előtt is terra incognita. — A mondottak alapján tehát épen nem vélek felesleges dolgot cselekedni, sőt ellenkezőleg kötelezve érzem magamat, hogy — mielőtt az ég polárosságáról szólnék — kiterjeszkedjem, ha csak egészen röviden is, a fény természete azon

sajátszerű elváltozásának ismertetésére, melyet az optikában fénypolárosságnak, vagy röviden polárosságnak nevezünk.

A polárosság létének kísérleti igazolására bemutatom a Nörrenberg-féle polározó készüléket, melynek szerkezete oly egyszerű, hogy megértéséhez még ábra sem szükséges s pusztán a leírás után könnyen magunk elé képzelhetjük.

Egy állvány fenéklapján teljesen vízszintesen egy tükörlap s e felett egy üveglap az állvány oldaloszlopához erősítve olyképp, hogy egy vízszintes tengely körül forgatható, e felett pedig egy második üveglap, melyet hasonlóan az oldaloszlop tart, de olyképp, hogy az egy vízszintes és egy függélyes tengely körül egyaránt forgatható. A kísérlet végrehajtására az alsó üveglapot úgy állítjuk, hogy egy oldalról jövő fénysugár annak alsó lapját 55 fokú szög alatt érje és a mellett a visszavert sugár függélyes irányban haladjon lefelé a fenéken lévő vízszintes tükörrre. A fénysugár itt visszaveretik, mire a sugár ismét függélyes irányban, de fölfelé fog haladni s keresztül az alsó üveglapon a felső üveglapra esik, mely azt újból visszaveri. Ha ezen alsó üveglap által visszavert képet nézzük, azt találjuk, hogy annak fényerőssége változik és pedig a szerint, a milyen helyzetbe az üveglapot állítjuk. Legvilágosabb a kép, ha az üveglap az alsó üveglappal párhuzamos; tovább fordítva a kép elsötétül és teljesen sötét lesz akkor, ha a függélyes tengely körül 90 fokkal elfordítottuk az üveglapot, s a mellett a sugarak most is 55 fok alatt érik azt, mint előbb. Ez a körülmény arra utal, hogy a természetes fény, melyet használtunk, a készülékben megváltozott. Az első üveglap által visszavert fény látszólag egészen természetes, színe nem változott, csupán egy különös tulajdonságot mutat, nevezetesen ha még egyszer visszaveretjük egy üveglappal, a visszavert fény csak az üveglapnak egy bizonyos állása mellett teljes; tovább fordítva az üveglapot fokozatosan kevesebb fényt ver vissza, végre egy helyzetben semmi fényt nem vehetünk észre. — Az első tükör által visszavert fénysugarat polározott fénysugárnak nevezzük.

Nemcsak üveglap, de ugyszólván majdnem minden fényes felület alkalmas fénypolározásra, még érdes felületek is, kivéven a fémtükröket, a melyek elliptikusan polá-

roznak, a miről azonban később lesz szó. Nem minden körülmények közt kapunk azonban fényvisszaverődés útján nagyobb mennyiségű polározott fényt, a reflektált fény kevert fény, melyben több-kevesebb természetes fény is van. Kísérletek megállapították, hogy mindig bizonyos szög alatt beeső fénysugár polározódik a legnagyobb mértékben. Az a szög, mely alatt a beeső sugarak a legteljesebben polároztatnak, a polárosság szögének nevezetik. A polárosság szöge nem állandó, hanem a tükröző felületek anyaga szerint más és más.

A polárosság nagysága alatt nem a poláris fény intenzitása, még kevésbé a poláros sugarak összesége értendő, hanem az a viszony, melyet a polározott fény az összes fénnyel szemben képez; e viszony egy tört, melynek számlálója a polározott fény mennyisége, nevezője pedig az összfény.

Mint említettük, a polárosság szöge anyagonként más és más. Brewster kísérletei és számításai szerint a polárosság szögének tangense egyenlő az illető anyag törésmutatójával. E szerint a polárosság szöge a törésmutatótól függ. Minthogy továbbá az anyagok törésmutatója függ a fénysugár hullámhosszától is, világos, hogy nem homogén fény s így a fehér fény is visszaverődés útján nem polározható teljesen.

Eddigélé láttuk, hogy mint képesek tükröző felületek a reájuk eső fényt polározni. Megismertük a polarizáció szögét, vagyis azon szöget, a mely alatt beeső fénysugár a legnagyobb mértékben polároztatik. Tudjuk, hogy a polárosság szöge nem minden esetben ugyanaz, hanem változik a tükröző felület anyaga szerint, üvegnél 55 fok. — Tudjuk azután, hogy úgyszólván az összes fénylő felületek, a cseppfolyós testek felülete is, képes a fényt polározni, s e szabály alól csak a fémtükrök képeznek bizonyos irányban kivételt.

A fényvisszaverődés vagy reflexio azonban nem az egyedüli behatás, mely polárosságot előidézni képes. Polároztatik a megtört fény is bizonyos kristályok által; az egytengelyű vagy kettős törésű kristályoknak is megvan e tulajdonságuk. Valamely mészpát rhomboederre eső sugarak a kristályba hatolva kettős törést szenvednek,

a kristályból kilépven újra párhuzamosokká lesznek, csupán egymáshoz képest párhuzamosan némi oldaleltolódást szenvedtek és azonkívül mindkét sugár polározott, de polárosságuk nem azonos. A sugarak ugyanis egymásra merőleges síkokban vannak polározva, hasonlóan mintha a Nörrenberg polározó készülék alsó üveglapját függélyes tengely körül a fényforrással együtt 90° alatt elfordítottuk volna, az első állásban az üveglap által visszavert sugár adná az egyik, az elfordítás után pedig a neki megfelelő másik polárosságot. Lényegében tehát mindkettő ugyanaz, csupán a polárosság síkja van — mint említettük — egymáshoz képest 90 fokra elfordítva. A polárosság síkját illetőleg azonban bővebb tárgyalásba majd a polárosság mibenlétének fejtegetésénél fogok belemenni. A kristályból kilépő két sugár közül a rendes sugár polárossági síkja egybeesik a kristály főmetszetével; a rendellenes sugárnak polárossága síkja pedig arra merőleges.

* A kettős törés azonban a kettős törésű kristályoknál sem áll be minden körülmények közt. Ha a kristály csúcsát ott, a hol az optikai tengely végződik, a tengelyre merőlegesen lecsiszoljuk, úgy az e lapra merőlegesen eső sugarak nem szenvednek kettős törést.

A törési hányadosa a rendes sugárnak ugyanazon anyagban állandó, a rendkívüli sugaré ellenben változó; legnagyobb akkor, ha a sugár a kristály főtengelyével párhuzamosan halad, és legkisebb, ha a beeső sugár iránya az optikai főtengelylyel derékszöget képez.

Fényintenzitása mindkét sugárnak ugyanaz.

A rendes sugár polárossági síkja párhuzamos a kristály főmetszetével, a rezgési sík pedig erre merőleges; a rendkívüli sugár polárossági síkja merőleges a kristály főmetszetére, rezgési síkja pedig ez utóbbival párhuzamos.

Kettős törésű kristályokkal is lehet tehát törés útján polározott fényt előállítani, sőt az előállítás még egyszerűbb és praktikusabb, mint a fényvisszaverődés útján való polározás; csak hogy míg ez utóbbi egynemű, illetve egy síkban polározott fényt szolgáltat, addig a kettős törés által olyan fényt nyerünk, mely keveréke két egymásra merőleges síkban polározott fénynek. Az ilyen kevert fény azon-

ban optikai vizsgálódásokra nem alkalmas; hogy tehát céljainkra alkalmassá tegyük, el kell a két sugarat egymástól különíteni. A két egymásra merőleges síkban polározott rendes és rendkívüli sugárnak egymástól való elkülönítése különféle uton történhet. Egyike a legegyszerűbbeknek, hogy olyan kettős törésű kristályt veszünk, melynél a rendes és rendkívüli sugár egymástól való elhajlása jelentékeny, azután a beeső fényt egy diafragmán eresztjük át és a másik végen szintén egy keskenyebb nyílást alkalmazunk. E szerkezet mellett aztán az irányából erősebb szög alatt kitért sugár a hátsó nyíláson már nem hatolhat ki, hanem a diafragmán vagy az oldalfalakon feltartatik. Ezen az elven alapul az *achromatikus mészpátprizma*, valamint a *Rochon és Wollaston-féle prizmák* is.

A *Nicol-féle prizmának* — mely e célra külön eszszoltatik — hegyes szög alatt hosszában ferdén egy hasítékja van, illetve két majdnem ék alakú részből kittelik (ragasztják) össze egy prizmává. A véglapon bejövő sugár kettős törést szenved. A rendes sugár, mely irányából jobban kitértetik, az összekittelte lapot hegyesebb szög alatt találja; annyira hegyes szög alatt, hogy e lapon teljes visszaverődést szenved és az oldallapon lévő homályos fekete testen elnyeletik, míg a rendkívüli sugár ezalatt egyenesen keresztülhalad a prizmán. A *Foucault-féle prizma* teljesen hasonló a *Nicolhoz*, azzal a különbséggel, hogy kittelés helyett igen vékony levegőréteg van e helyen hagyva. Itt a teljes visszaverődés tökéletesebb lévén, a sík nagyobb szög alatt is állhat és így az egész prizma rövidebb lehet. Hasonló célra és hasonló elvek alapján több prizmat szerkesztettek, mint a *Hassert, Jamin, Hartnack-féleket* stb.

Vannak oly kettőstörésű kristályok, melyekkel minden további eljárás nélkül közvetlenül is nyerhetünk egyirányban polározott fényt; ilyen például a *turmalin*. Ennél az egyik irányban polározott fény sokkal nagyobb mértékben nyeletik el, mint a másik sugár, s így kellő vastagság mellett csak az egyik fog kilépni belőle. A *chinin* egy bizonyos sójának hasonló tulajdonsága van.

A kettős törésű kristályok mint polározó eszközök egyszerűbb szerkezetük és kisebb terjedelmükön kívül még

azért is alkalmasabbak, mint a poláros fényt reflexió útján szolgáltató készülékek, minthogy — amint azt már említettük is — ez utóbbiak nem képesek a fehér fényt tökéletesen polározni.

Polározott fényt előállíthatunk a leirt két módszeren kívül még egy harmadik módon is. Veszünk ugyanis több üveglemezt, melyeket egymással párhuzamosan állítunk fel, aztán ha a polarizáció szöge alatt fényt bocsátunk rájuk, az átbocsátott fénysugár szintén poláros lesz.

A kettős törésű kristályokat két osztályba osztják, nevezetesen: pozitív kristályok, melyek a rendkívüli sugarat törik erősebben, ilyenek a zirkon, a quarcz, a jég stb. és negatív kristályok, a melyek a rendes sugarat törik erősebben. Ilyenek a mészpát, korund, turmalin, szafir, rubin, smaragd stb.

Hogy a fénypolárosság mibenlétéről magyarázatot adhassunk, el kell fogadnunk azt a hipotézist, mely a fényt az éther keresztrezgésének vallja. E hipotézis teljesen megfejtí a polárosság jelenségét is s viszont a fényhipotézis jogosultságának egyik leglényegesebb argumentuma, sőt egyenesen abból keletkezik is a fénypolárosság jelensége. Erre azt kérdezheti számos t. olvasó, vajjon hogy fogadhat el a tudomány — melyről annak papjai annyi önérzettel állítják, hogy tételei a tiszta igazságon alapulnak s a melynek megdönthetlen tételei mindegyre jobban korlátozzák az emberi fantázia csapongásait — ilyen teljesen a fantázián alapuló és a nyers józan észszel szinte fel nem fogható föltevést, hogy a fény az éternek a rezgése? Hát honnan tudjuk, hogy van egyáltalán éter? Láta-e valaha valaki az éterhullámokat? Bizonyára senki.

De hisz nem is csupán az a természettudomány feladata, hogy a mit láttunk, közöljük azokkal, a kik a kérdéses dolgot nem látták. Nagyon csekély értéke volna a tudománynak az esetben, ha csak a tünemények leírására szorítkoznék. Feladata igenis a tünemények megfigyelése; de egyuttal az indító oknak a kutatása is, az ok és okozat közti összefüggés és a törvényszerűség felismerése. Ha tehát egy jelenségnek magyarázatát még nem tudjuk, de keressük, úgy először is a fantázia dolgozik és kell is dolgoznia, az értelem csak kritizál egyelőre.

A fényelmélet is valóban első sorban a fantázia szüleménye; de mivel az értelem kritikáját kiállotta, létjogot szerzett a tudományban mint elsőrendű hipotézis. Az étherhullámokat tehát — megnyugtathatjuk a kételkedőket — nem észlelte senki, hanem a mai fényelméletet azért a fizika mai állása mellett mégis teljesen kielégítőnek mondhatjuk, mert minden optikai jelenséget megmagyaráz vagy legalább is azok egyike sem jön ellentmondásba. Sőt még eddig nem ismert törvényeit az optikának a fényelmélet alapján előreszámítással a priori megállapíthatjuk, s azok a valósággal minden bizonynyal meg fognak egyezni, szóval a fényelméletet praktikus szempontból legalább ma még teljesen valóságnak vehetjük.

A fényelmélet szerint tehát a fényt az étherhullámok továbbítják, hasonlóan a hanghullámokhoz, csakhogy míg ezek a levegő hosszrezgése útján terjednek, addig a fényhullámok az éthernek keresztrezgése. A hullámok hossza rendkívül kicsiny, de nem egyforma. A különböző hullámhosszaságú sugarak megkülönböztetésére szemünk is képes, a hullámhosszak különfélesége ugyanis fiziológiailag a fény sugar színében nyilvánul. A nap spektrumában vagy a szivárványban a vörös színnek a leghosszabb, az ibolyának a legrövidebb hullámhossza van, a közbeesőknek — közbeeső hossza. A napsugarak mindenfélesége azonban nincs kimerítve a szivárvány minden színével; vannak még ezeknél hosszabb és rövidebb hullámhosszaságú sugarak, előbbieket az ultravörös, utóbbiak az ultraviola sugarak. Az ultraviola sugarak hullámhossza a legkisebb; ezek a napnak látható szinképén még messze túlterjednek; szemünk reczehártyája ezek behatása iránt nem érzékeny, de létükről tudomásunk van, mivel a fényképészeti lemezre egész jól hatnak, vegybontó illetve egyesítő hatásuk van. Az ultravörös sugaraknak ellenben a legnagyobb hullámhossza van; szemmel szintén nem láthatók, külön e célra készített fotografiai lemezzel azonban egy bizonyos határig fotografálhatók. Ezek a hő sugarak. Magasabb izzásban lévő testek minden hullámhosszaságú sugarat lövelnek, jóllehet nem egyenlő intenzitás mellett; alacsonyabb izzásban lévőek inkább a hosszabbakat lövellik ki. Ha a test tovább hűl, a sugarak hullámhossza mind nagyobb lesz, a színe

sötétvörös, végre láthatatlan, azaz mint önvilágító test láthatatlan, csak a rábocsátott sugarakat adja vissza, a belőle jövő sugarak azonban ultravörösek, nem világítók, csak melegítők. — Ha tehát izzó testtel világítani akarunk, akkor a magas izzásban lévő lesz a gazdaságos, az alacsony izzásban levő test energiája nagyrészt csak hősugárzás alakjában vész el. Egyéb más körülmények mellett főleg ezért gazdaságos a gáznak világításra való kihasználása az Auer-féle izzó testek alkalmazásával.

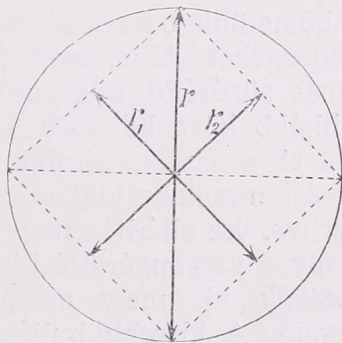
Magasabb izzásban lévő szilárd vagy cseppfolyós testek tehát — mint említettük — keverve mindenféle hullámhosszaságú sugarat bocsátanak ki, melyeket hullámhosszaságuk szerint szépen rendezve folytonos szinképben egymás mellett szemlélhetünk a szinkép-elemzőben. A szinképelemző vagy spektroszkóp abban a fizikai törvényben leli magyarázatát, hogy a ritkább optikai közegből vagy mondjuk egyszerűen ritkább közegből sűrűbb közegbe hatoló sugarak törést szenvednek a beesési merőleges felé, még pedig annál erősebb törést, minél rövidebb a hullámhosszaságuk.

Amiképp a hullámnak hossza a fénysugár színét adja, azonképpen a hullám magassága, jobban mondva amplitudója, a fénysugár intenzitásával van viszonyban, még pedig a hullám amplitudójának négyzetével áll egyenes arányban.

Természetes fénysugárban az éther rezgése azonban nem történik egy irányban, mint az egy megpendített hurnál rendesen látható; hanem a fénysugárra merőlegesen, de minden irányban.

Az ilyen minden irányban való rezgést úgy képzelhetjük el, hogy tulajdonképpen nem egy hullám végez minden irányú rezgést, hanem ha — mondjuk — egy vízszintes irányú fénysugárra egy bizonyos hullám rezgésének iránya függőleges, a másik utána következő már egy rendkívül kis szöggel eltérő, a harmadik még jobban és így tovább, s minthogy a hullámhosszak is oly felette kicsinyek, a rezgés sebessége pedig oly rendkívüli gyors (billiók másodpercenként), így a rezgés irányának egyszeri körülfordulása is mérhetlen rövid idő alatt megy végbe, s az egész lefolyást csak úgy tekinthetjük, mint egy minden irányban való rezgést. Bizonyos külső behatások folytán

azonban ezen minden irányban való rezgés csupán egy-irányú lineáris rezgéssé változhatik, a midőn azt mondjuk, hogy a fénysugár lineárisan polározva vagy egyszerűen polározva van. Ilyen változás az étherrezgésben beállhat a már említett körülmények közt visszaverődés avagy kettős törésű kristályokon való áthatolás folytán stb. A fénynek a mennyisége azonban a polározás után marad ugyanannyi, a mennyi volt annakelőtte, jóllehet a rezgések amplitudója kisebb lett. Ennek megérthetése végett vessünk egy pillantást az 1-ső ábrára. A kör képezze a természetes fénysugárnál minden irányban való rezgésnek a végpontjait, a rezgés amplitudója $2r$. A külső erő behatása folytán azonban a mozgás komponenseire bomlik, melyek egymásra merőlegesek. Legyen e két komponens $2r_1 = 2r_2$;



1. ábra

ez a kettőstörés után a két egymásra merőlegesen polározott fénysugár rezgési amplitudója. A fény intenzitása — mint fent említettem — az amplitudo négyzetével arányos vagyis:

$I = (2r)^2$, azonban $(2r)^2 = (2r_1)^2 + (2r_2)^2$, tehát $I = I_1 = (2r_1)^2 + (2r_2)^2$, vagyis az összfény intenzitása marad, a mi volt.

A fentiekben természetesen csak az lett elméletileg bizonyítva, hogy polározás által a fény erejében nem veszít, de éppen nem az, hogy a kristályon áthatoló fénynek legcsekélyebb része sem abszorbeáltatik s hogy így a fény tényleg nem gyengül valamelyest.

Megtörténik az is, hogy a fénysugárban az étherrezgés nem egy vonalban való rezgésre, hanem két egymásra merőleges vonalban való rezgésre polároztatik, a midőn a két vonalon való mozgásnak eredője ismert törvények szerint egy ellipsis lesz. Ha a két egymásra merőleges mozgás amplitudója egyenlő, akkor kör alakban megy a rezgés végbe. Az előbbi esetben elliptikusan, az utóbbiban cirkulár polározott fénynyel van dolgunk.

A vibráció teoriánál az éthert úgy kell tekintenünk, mint valamely ruganyos testet. Az éther ruganyossága azonban változó, a környezettől függő. Légüres térben felvehetjük, hogy az éther rugalmassága állandó-, átlátszó testekben azonban különböző sűrűségű. Levegőben az éther sűrűsége a levegő különböző sűrűségétől is függ. A szerint, hogy valamely átlátszó testben az éther sűrűbb vagy ritkább, megkülönböztetünk optikailag sűrű és optikailag ritka közegeket. Mint már említettem, a fénysugár optikailag más sűrűségű közegbe jutva törést szenved, még pedig ritkább közegből a sűrűbbe a beesési merőleges felé térítetik el a sugár, sűrűbb közegből ritkábbba jutva pedig a beesési merőlegestől lesz a sugár előbbi irányához képest eltérítve. Ez eltérítés nagysága közegek szerint változó. Valamely anyag sugártörési képessége a törésmutatóval fejeztetik ki, mely azonban nem minden sugárra nézve állandó. A kisebb hullámhosszaságú sugarak ugyanis egy kevéssé erősebben töretnék, úgy hogy a fehér fénysugár sűrűbb közegbe jutva legyezőszerűleg szóródik szét. Ha a közeg tulsó lapja párhuzamos az elsőhöz, úgy a kilépéskor a visszatérítése a sugaraknak ugyanakkora, de ellenkező irányú szög alatt történvén, a sugarak újra párhuzamosak lesznek s csupán némi oldaleltolódást szenvedtek és a közeg belsejében már különválni kezdő szivárványszínek újra fehér fénynyé egyesülnek. Ha szivárványt akarunk kapni, úgy prizmat kell vennünk, melynél a sugarak a kilépés után még jobban szétszórótnak.

Vannak azonban testek, melyek a homogén, vagyis ugyanazon hullámhosszaságú fénysugarat is kétféleképen törlik meg; ezek a kettős törésű kristályok. A kettős törésű kristályokban az éther rugalmassága más az optikai tengely irányában, mint arra merőleges irányban. Ezen két

irányban különböző rugalmasság következtében az éther-részecskék mozgása két egymásra merőleges komponensre bontatik, s ezért szenved az egyik irányban polározott sugár más eltérítést, mint a másik. Sőt ferde beesésnél, ha a beesési sík nem esik egybe a kristály főmetszetével, a rendellenes sugár a kristály belsejében még a beesési síkból is kilép.

Optikailag homogén közegben a fény terjedésénél a hullámfelület gömbfelület, míg kettős törésű kristályokban az forgási ellipsoid felület, minthogy itt a fény terjedési sebessége nem minden irányban egyenlő.

Megemlithetjük még, hogy bizonyos befolyások képesek a polárosság síkját elfordítani. Ilyen befolyást gyakorolhat egyebek közt a czukor oldata is, a hol az elforgatás szöge arányos az oldat vastagságával, melyen a sugár átmegy, illetve arányos a czukoroldat sűrűségével. Láthatjuk tehát, hogy egy ennyire tisztán teoretikus értékűnek látszó dolognak, mint a fénypolárosság, a gyakorlati életben igen jó hasznát vehetjük, jóllehet az említett példa nem az egyedüli praktikus kihasználása a polárosságnak.

A fény polárosságának mérésére, a polárosság minéműségének és a polárosság síkjának meghatározására igen sok készüléket szerkesztettek. E készülékek általán nagyban és egészben két főrészből állanak. Első a polarizátor és mögötte az analizátor; mindkettő kettős törésű prizmából van készítve, vagy az ezt pótló anyagból pl. párhuzamos üveglemezekből. A polarizátor polározza a beeső fényt, a természetes is; hogy azonban e fény nem poláros, illetve legalább nem lineárpolaros, azt azonnal láthatjuk, mivel a készülék forgatása mellett a fényintenzitások nem változnak. A kettős törésű prizma ugyanis csak a főmetszettel párhuzamos- és erre merőleges síkban polározott sugarakat képes átbocsáttni (preparált prizmák pláne csak az egyiket, a mint azt láttuk), e síkban polároztatik a természetes fény; a már megelőzőleg is poláros fény pedig — ha ezzel véletlen párhuzamos — úgy szabadon átmehet, ellenkező esetben két merőleges komponensre bontatik, melyek egyike a főmetszettel párhuzamos. Természetes kettős törésű prizmán most mindkettő átmehet, s e mellett az összes fényerősség sem változott; az említett módon

készített prizmákon és turmalinon azonban csak az egyik fog átmehetni. Minthogy pedig az egyes komponensek nagysága függ attól, hogy a polárosság eredeti síkja, vagyis a rezultáns, milyen szöget képezett a főmetszettel; ez utóbbi esetben a kilépő poláros fény lehet az összes fény is, de arra 90^0 alatt állítva lehet zerus is. A polározó készülékek bővebb ismertetése azonban nagyon messze vezetne. Később csupán egyet, a Martens-féjét lesz majd alkalmunk megismerni, mely készülékkel e sorok írója végez atmoszferikus polárosság-méréseket az ógyallai obszervatóriumon.

Folytatjuk.

Magas légiutak élményei és eredményei.*)

Miként a havasok kedvelőinél a magas hegymászók külön csoportba tartoznak, a magas légiutakat is el lehet különíteni a szokásos légi utaktól. Tekintettel azonban arra, hogy a léghajóval bizonyos magasságokat fáradság nélkül érünk el, annak a határa, a mit a léghajózásban magas utaknak nevezünk, feljebb van, mint a hegységben. Mig a havasokban magas-hegymászonak mondjuk azt, a ki az örök hó határát elérte vagy egy 3000 méter magas hegyet megmászott, addig az aëronautikában csak akkor kezdünk magas légi utakról beszélni, ha azok az előbb említettnek kétszeresét, tehát mintegy 5—6000 métert meghaladják. Ez nem véletlen szám, hanem a természet maga von itt — úgy fiziologiai, mint fizikai tekintetben — meglehetősen határozott, habár természetesen nem is élesen megállapított s nem minden egyes esetben érvényes határt. Az ellenállásra képes élő test körülbelül ebben a régióban kezd életműködésében akadályoztatni, ha csak mesterséges segédeszközöket nem alkalmazunk; a ritka levegő miatt főleg lélegzési nehézségek állanak be. A meteorológiára nézve ebben a magasságban annyiban áll fenn bizonyos határ, a mennyiben 5000 méteren alul a legtöbb esetben mindazon légköri folyamatok lejátszódnak, a melyek a földfelület minéműségével vonatkozásban állanak, így: felszálló levegőáramlatok s ezek felhőképződményei, különbség víz és szárazföld, hegység és síkság között stb., tehát az időjárásnak összes másod- és harmadrendű zavarai, míg 6000 méteren felül az atmoszféra nagy körfolyamata, a mi szélességeink alatt annyira fontos réteg- és örvényképződményeivel mutatkozik, a mi — eltekintve a felhőmérésektől — csak aëronautikus segédeszközökkel kutatható ki.

Az 5—6000 méteren felüli magasságok eme kettős jelentőségén alapul jelen előadás kettéosztása is. Mint orvosi dolgokban laikus, a

*) Dr. R. Süring tanár előadása a danzigi Naturforschende Gesellschaft 150 éves fennállásának alkalmából 1902. jan. 3-án tartott ünnepi ülésen. Különlenyomat a danzigi Naturforschende Gesellschaft irataiból. N. F. XI. köt. 1. füz. Danzig 1903.

magasságok fiziológiai hatását illetőleg legnagyobb részt csupán személyes élményeimet adom elő s annak rövid záradékaul azt, amit szakemberek abból következtetnek. Az eredményekben pedig igyekszem a vívmányok legfontosabbjait összefoglalni, melyekkel szorosabb értelemben vett szaktársaim a légkör fizikáját gyarapították. Az egyéni élményeket nem állítanám annyira előtérbe, ha éppen nekem és kollégámnak, *Berson*-nak nem jutott volna a szerencse, hogy 1901. július 31-én egész 10 800 méter magasságig terjedő utat tegyünk, oly magasságig terjedőt, amely mintegy 1500 m-el haladja meg azt a határt, a melyet eddig ember elért. Ezen út eseményei éppen azért bizonyos érdeklődést keltettek. Előre is megjegyzem, hogy törekedni fogok, hogy e felszállásnak legjobb tudásom szerint lehetőleg korrekt, tehát egy kissé talán tartózkodó leírását adjam, mert csak ilyen egyszerű leírásból lehet tudományos következtetéseket vonni s ezzel régibb, hamis fogalmakat mellőzni.

Éppen magas légi utaknál oly sok a részint tudatos, részint szándékosság nélkül elterjesztett tévedés, hogy előadásomban meglehetősen vissza kell mennem. Közel áll a kísértés, hogy arról, a mit mások nem egykönnyen ellenőrizhetnek, tehát jelen esetben az igen nagy magasságok élményeiről fantasztikus és túlhajtott jelentést tegyek, sajnos azonban ez közel 100 évvel ezelőtt oly mértékben megtörtént, hogy a regék, melyekkel az aëronauták akkoriban kortársaik fejét telebeszélték, még ma is majdnem mindazok tudásának kincsházájában feltalálhatók, a kik csak valamit is hallottak léghajózásról. Ide tartozik mindenekelőtt a monda, hogy nagy magasságokban a léghajósok orrából, füleiből, sőt szemeiből vér folyik. Körülbelül az ellenkező eset forog fenn. A magasságok betegségének — a mely csak elfajulása vagy fokozása a hegyi betegségnek — egyik első látható jele a sápadt, viaszszínű arckifejezés s a sápadt ajkak; ez egészen a halott színéig fokozódik, azaz a sápadt arcszín kékesbe megy át. Dacára a vérzésről szóló história általános elterjedtségének, csak egy léghajóst találtam, a ki ezért felelőssé tehető. *Robertson* volt az, a ki 1804-től 1807-ig különböző nagy városokban felszállásokat tett s oly mesés történeteket hozott le a magasságokból — így többek közt azt állította, hogy feje annyira megdagadt, hogy kalapját nem tudta feltenni — hogy már az akkori tudósok kételkedtek szavahihetőségében. Mivel azonban a reklámot egyenesen modern virtuozitással kezelte, nyilván csak az ujságoknak köszönhető, hogy történelmi tovább fennmaradtak, mint neve.

A múlt század folyamán azonban számos gondosan előkészített, szigorúan tudományos légi út is ment végbe, melyek körül e helyen csak kettőt említek meg, az egyiket, mert annál az elért legnagyobb magasság többnyire 2000 méterrel a valódinál nagyobbra becsülnék s a másikat, mert az hamis kísérlet folytán tragikus véget ért s így a magassági betegség helyes elméletét elismertetésében mintegy 20 évvel visszatartotta.

A 60-as években az angol *Glaisher* és *Coxwell* 28 tudományos légi utat hajtott végre. Eközben megkísérelték azt is, hogy oly

magasra hatoljanak, a mint csak lehetséges és sikerült is Glaishernek, hogy 1862. szeptemberében műszereit 8500 m. magasságban még le tudta olvasni. Közvetlen ezután a ritka levegő miatt elájult, léghajó-vezetője Coxwell a szelepet meg akarta nyitni, de mindkét keze el volt fagyva. Erre a szelepkötelet fogaival ragadta meg és így sikerült a ballont sülyedésre kényszerítenie. Glaisher hamarosan magához tért s azonnal ismét elkezdett észlelni. A ballon esési sebességéből a felocsudásnál s egy minimumhőmérő adatából számította Glaisher útjának maximális magasságát 11.300 méterre. Ha ez az adat helyes volna, Glaisher és Coxwell volnának azok, a kik az atmoszférába eddigelé a legmagasabbra hatoltak. Mintegy 15 év óta azonban kétségbevonják ezen magasságszámítás helyességét — nem azért, mintha szándékosan túlzottnak tartanák, hanem mivel hamis feltevések (melyek az akkori csekély aëronautikus ismeretek mellett eléggé érthetők) szolgáltak alapjául — s most általánosan elfogadják, hogy Glaisher legfeljebb 9000 m. magasságot ért el.

Az itt említendő légi utak másodikika Tissandier, Sivel és Crocé-Spinelli 1875. április 15-iki légi útja. Jóllehet csak mintegy 8000 m. magasságot értek el s dacára, hogy mesterséges lélegzésre oxigént vittek magukkal, a résztvevők közül kettő fulladási tünetek közt meghalt. 7000 méteren felül valamennyien igen elbágyadtak; egyik-egyik időről-időre felocsudott az álomszerű kábultságból s egy ily világos pillanatban, midőn a ballon már sülyedőben volt, Crocé-Spinelli, mivel az esést nagyon sebesnek találta, mindent, a mi közelében volt — homokzsákokat, műszereket, takarókat — kidobott a kosárból. A ballon sebesen a magasba emelkedett, az összes résztvevők elájultak s a kiszállásnál csak Tissandier kelt életre; kísérői kékesfekete arczczal élettelenül feküdtek a kosárban. Az oxigén ez útnál velük volt, a párisi fiziologus, Paul Bert ajánlására, a ki a magasabb levegőrétegek oxigénhiányában látta egyetlen okát az ott beálló életművi zavaroknak. A rossz eredmény természetesen az oxigén-elmélet ellen szólt s mégis ma bebizonyítottak vehetjük, hogy csupán a a célszerűtlen berendezés s talán célszerűtlen alkalmazása az oxigén-légzésnek volt a katasztrófa oka.

Mintegy 30 éves szünet után a magas légi utak csak akkor jutottak új stádiumba, midőn Assmann titkos tanácsos Berlinben a tudományos felszállásokat életre keltette, melyeknek keresztülvitelét ő felsége a német császárnak gazdag támogatása és élénk személyes érdeklődése különösen nagyszerű módon tett lehetségessé. E mellett 9150 m. ig menő magasságok értek el. Ezzel az atmoszféra egészen a cirrusfelhők régiójáig kikutatott, de az érdekes betekintés a felsőbb levegő-rétegek természetébe, mely ily módon nyertett, csak felébresztette a vágyat a további eredményekre.

Hogy mily magasra jutunk a ballonnal, azt nem szabad egyszerűen sportkérdésnek, sem csupán egyéni képességtől függő kérdésnek tekintenünk, hanem az tulajdonképen pénzkérdés s első sorban a léghajó nagyságától függ. Eddigelé, legalább nálunk, minden ballont teljesen kihasználták; nem mentek feljebb, egyszerűen, mert a ballon

nem tudott feljebb menni. Az ember még nem jutott el munkaképességének határához, hiszen Berson 9150 m. magasságban még elég jól érezte magát, legalább is még eléggé munkaképesnek bizonyult. Végre 1901-ben a porosz meteorológiai intézetet E n d e r s potsdami építőmester egy ballonnal ajándékozta meg, mely hétszer akkora volt, mint a szokásos katonai léghajók s több, mint háromszor akkora ürtartalmu, mint az általunk eddig használt legnagyobb ballonok. (E ballon köbtartalma 8400 köbméter, a minék 25 méteres átmérő felel meg. A felső szeleptől a kosár fenekéig a léghajó magassága körülbelül 40 m. Hidrogénnel megtöltve saját 3000 kg.-nyi súlyán kívül még 7000 kg.-t bír el, azaz körülbelül 100 embert 70 kg.-jával, tehát egy század katonát kényelmesen a magasba tud emelni.) Ezzel a ballonnal hidrogén-töltés esetén legalább 12.000 méteres magasság volt elérhető, azaz mintegy 3000 m.-el több, mint eddig lehetséges volt, tehát tág új mező a kutatásra, a mely jelentékeny anyagi áldozatok hozását méltó jutalommal kecsegtette. Már előre is kétes volt, vajjon az ember $\frac{1}{3}$ magassággal többre képes-e, mint eddigelé; sőt valószínű volt, hogy a visszatérés a földre nem azért szükséges, mert a ballon nem tud feljebb menni, hanem mert az ember nem bírja tovább. Arról volt tehát szó, hogy a harczot a természettel a végsőig fokozzuk s e harcz tudatán alapul nagyrészt az érdeklődés, a melylyel az én és Berson utolsó magas légi útja oly széles körökben találkozott. Az alábbiakban ennek az útnak adom rövid leírását.

Nem szólok a sokoldalú, időtrabló előmunkálatokról és előkészületekről. Minden nagyon alaposan és szorokonkodó pénzbeli nehézségek nélkül volt keresztülvihető, mert a német császár ismét nagyon bőszeges pénzbeli segílyt bocsátott e célra rendelkezésre. Mindenekelőtt arról volt szó, hogy még egyszer kipuhatoljuk, minő veszély fenyeget a magasságokban s mikép szállhatunk azzal legjobban szembe. Ezért dr. Hermann von Schrötter bécsi fiziológus laboratoriumban légszivattyú alatt kísérletileg állapította meg a ritkított levegő befolyását rajtunk s mi aztán a kísérleteket a ballonban egy 7500 m. magas próbauton megismételtük. Julius közepén a főútra minden készen volt, de a kivitelnek az időjárás kedvezőtlen volta miatt julius 31-éig kellett elhalasztódnia. Az idő még akkor is oly kétes volt, hogy csak aznap reggel 6 órakor határoztuk el magunkat az útra. Az óriás léggömb töltését és felszerelését a katonai léghajós zászlóalj vállalta el s a munkát 4 $\frac{1}{2}$ órányi mesésen rövid idő alatt fejezte be. A zászlóaljra nézve ez mindenestre igen értékes gyakorlat volt, a melyhez nemcsak az egész csapatra s az összes kocsikra, hanem még a vasuti ezredből kiségitő legénységre is szükség volt; ránk nézve azonban ez a segítség szükségesség volt s ezért az út sikerültét nem csekély részben köszönhetjük a léghajós zászlóalj előzékenységének és ügyességének. Jóllehet a léggömb töltésével mit sem kellett törődnünk, még sem volt sok nyugalmunk az előkészületek alatt, úgy hogy kevéssel d. e. 11 óra előtt már némileg fáradtan szálltunk fel. Forró, nyugodt nyári nap volt; a léggömb majdnem függőlegesen emelkedett a magasba.

5000 méter magasságban, a melyet 40 percz alatt értünk el, megkezdődött a komoly munka. A hőmérséklet, mely alant 25° C. volt, — 7° -ra süllyedt le; itt volt az ideje, hogy a nagy magasságokra előkészüljünk. Előkerestük a bundákat (nehéz iramszarvasbundák, a minőket délsarkí expedíció részére készítettek), a zsebekbe s a bő posztócipókbe termofor testeket dugtunk, a melyek 30 — 40 fokos hőmérsékletet órákosszat megtartanak; a lélegző csöveket kézhez vetjük. A mesterséges lélegzés egyszerűen úgy történik, hogy egy aczél-palaczkból a benne lévő tiszta és 100 légköri nyomás alatt álló oxigént redukcziós szelepen és gummicöveken át lassan szájunkba ömlesztjük. A tüdőkke kerülő légkeveréket a csapok állásával tetszés szerint szabályozhatjuk. 6000 m. magasságban, a hol a hőmérő — 12° -ra süllyedt, közérzésünk még mindig kifogástalan volt, de már némi álmoságot éreztünk. A léggömb itt vízszintes irányban abnormis lassan mozgott; Berlin még mindig csaknem egyenesen alattunk látszott lenni. A levegő igen tiszta és átlátszó volt. Apró tömegfelhők, a kilátást lefelé alig akadályozták, úgy, hogy a tájt pontosan felismerni és tájékozódni lehetett, de a látóhatáron ezek a felhőcskék tömött felhőpadokká tolódtak össze, úgy, hogy a tiszta levegő daczára sem láthattunk eléggé a távolba. Pedig tán éppen ez frissítőleg és éltetőleg hatott volna reánk, mert a körültekintés nagy magasságokból rendkívül felemelő, 10.000 m. magasságból elméletileg oly nagy területet lehet áttekinteni, mint a porosz királyság (mintegy 400.000 km²).

$2\frac{3}{4}$ óraker — 4 órával az elindulás után — 9000 m. magasságban s — 30° -nál megvolt a büszke öntudatunk, hogy magasabban vagyunk, mint a föld összes kiemelkedései, de ez kevés benyomást gyakorolt reánk. Az előirt munkaprogrammot sematikusan teljesítettük, társalgásra semmi kedvet sem éreztünk; de nehéz is volt megértetni magunkat a füleink fölé húzott szőrmesipkákon át. A közérzet rosszabbodása még mindig nem volt megállapítható, de mindig nehezebb volt a fáradságot leküzdeni. Egyszer szemeim is lecsukódtak, de ismét felébredve, teljesen frissnek éreztem magamat s 9000 és 10.000 m. között körülbelül 6 perces időközben még 4 megfigyelési sorozatot végeztünk. A hőmérséklet — 30 és 40° között volt. Ekkor egy látszólag mellékes körülmény okozta talán erőink csökkenését: az önjelző barométer, mely a léggömb magasságát a légnyomás útján önműködőleg mutatta, befagyott és pedig úgy az óramű, mint a tinta. Berson megkísérelte — de a mint előrelátható volt, hiába — hogy a műszert ismét rendbehozza; nekem időközben nem volt mit csinálnom; bágyadságom ezért ismét nagyobb lett. Miután e kísérletek felhagyattak, még egy közös leolvasást végeztünk 10.230 m. magasságban. Említésre méltó — mert korábbi tapasztalatoktól eltérő — az a biztosság, majdnem mondhatnám, fáradhatatlanság, a melylyel ezt a megfigyelést végezhattuk. A legtöbb korábbi jelentés megegyezik abban, hogy a test és lélek nem engedelmeskedik többé egészen az akaratnak. A leolvasás nehezen végezhető, az észlelő szemei időnként elsötétültek s végre majdnem olvashatatlan írással karmolta feljegyzéseit megfigyelő ívének valamely, egészen hamis helyére. Mindebből mit sem tapasztalunk

ennél az 1000 m.-mel magasabb leolvasásnál, mint az eddig lehetségesek. A higany-barométer beállítása és megfigyelése, a mi egészen nyugodt s némileg kényelmetlen helyzetet kívánt, pontosan eszközölhető; a hőmérők állása — a mi csillagászati távcsővel, tehát fordított képpel olvastatott le — tisztán felismerhető volt s ez észlelési naplót nagyobb csinnal vezethettem, mint némely másik útnál. A jólérés alapja nyilván a következetesen végzett oxigénbelégzés s a jó védelem a hideg ellen; ennek következtében éppenséggel nem jutottunk a lélegzet szükség és gyengeség állapotába s egyáltalán nem volt meg az oly veszedelmesen eltompító hidegérzésünk. Nem csoda, ha azt hittük, hogy még sokkal többet elbirunk! S a test még sem volt már normális egyensúlyban.

10.250 méteren felül az addig az emlékezetben oly határozottan megmaradt események egyszerre határozatlanokká lettek; visszaemlékezéseink ezért látszólag egymástól némileg eltérők. Az az egy kétségtelen, hogy Berson a szelepet meghuzta s így a léggömböt sülyedésre készítette. Kevéssel azelőtt a barométeren gyors pillantással 202 milliméteres légnyomást olvasott le, a mi 10.500 méteres magasságnak felel meg. Ez a magasság tehát biztos. A szelepnnyitás azonban természetesen nem működik azonnal, annál kevésbbé, mert közvetlenül azelőtt ballast dobattott ki. A léggömb tehát még emelkedett — mi különböző okokból mintegy 10.800 méterre becsüljük — de ez csak becslés és nem tény. Berson azért nyitotta meg a szelepet, mert sem rámkialtás sem megrázás útján tőlem semmi választ nem kapott és katasztrófától félt; a szelepnnyitás azonban erőinek maradékát felemésztette, kimerülve összeroskadt s hosszú, súlyos ájulásba esett. Emlékezetem azt mondja, hogy kollégámat látszólag aludva ülőhelyzetben vettem észre, a mikor — látszólag egészen frissen — utána néztem, hogy egy új megfigyelési sorozatra felhívjam. A rázás hiába való volt s mikor lélegző csövemet szájába dugtam, hogy több oxigént juttassak szájába, akkor is mozdulatlan maradt. Ezért a szelepet ki akartam nyitni, melynek kötele nekem meglehetősen nehezen elérhető volt, de vissza kellett fordulnom, hogy előbb Bersonnál hagyott lélegzőcsövet elvegyem.

Azzal a határozott emlékezéssel, hogy erőim rohamosan csökkennek, még megragadtam a csövet, de ekkor elvesztettem öntudatomat. Hogy ez Berson szelepnnyitása előtt vagy után történt-e, meglehetősen mellékes; mindenesetre végül mindketten ájultak voltunk. A léggömb e közben sülyedt és pedig meglehetősen egyidejűleg, de csak $\frac{1}{2}$ — $\frac{3}{4}$ óra múlva, körülbelül 6000 m. magasságban ébredtünk fel az ájulásból, illetőleg az arra következő álomból. Most a közérzet egészen más volt, mint azelőtt: »Semmi sem maradt a látszólagos frissességből, hanem eleinte lélegzési szükség és aggodalomérzet, a mi ugyan erős oxigénbelégzés után csakhamar eltűnt, de helyette súlyos fáradság, főfájás és bágyadság, a tengeri betegség vagy helyesebben légi betegség jelentkezett, mely a maga adóját is megkivánta. Most jelentékeny megerőltetésbe került, hogy a legszükségesebb munkát megtegyük, mindenekelőtt rendkívül gyors esését a léggömbnek ho-

mok kidobása által lassítsuk, a bundából kibujjunk, a műszereket becsomagoljuk stb. De minden sikerült, a léggömböt teljesen hatalmunkba kerítettük s még mintegy 2 óra hosszát utaztunk, míg nem a léggömb egy learatott szántóföldre egész csendesen leszállt. Hogy hol voltunk, a kikötés előtt nem tudjuk. Utunkat majdnem a legnagyobb magasságig meglehetősen pontosan követtük; átlagban S. SSW irányban utaztunk s ha ezt az irányt betartottuk, körülbelül Wittenberg táján kellett az Elbe felett átmennünk. Mikor az ájulásból magunkhoz tértünk, egészen megváltozott tájat láttunk, sok vizet, különösen tavakat pillantottunk meg, de hiába kerestük az Elbét. A mint később kiderült, ellentétben a 8000 m.-ig uralkodó gyenge levegőáramlásnak, ezen felül hirtelen viharos nyugoti légáramlásba jutottunk, a mely bennünket egy óra alatt mintegy 100 km-re keletre ragadott. Egész biztosan ellenőrizhető ez a cirusfelhők magassági és sebességi méréseiből, melyeket ugyanekkor a potsdami obszervatóriumon végeztek, a mennyiben 10.000 m. magasságnál feljegyeztük, hogy közelítőleg egyenlő magasságban voltunk a cirrusfelhőkkel. A felső levegőáramlatok ezen irányváltozása folytán nem az Elbéhez, hanem a Spreewaldhoz kerültünk s Briesen mellett kötöttünk ki, nem messze Kottbustól. Segítség az óriás léggömb elcsomagolására azonnal volt kéznél, de erőinkből már nem tellett erre a fáradságos és unalmas munkára. Annál inkább tudtuk méltányolni a barátságos és fáradhatatlanul gondos ápolást Bolte lelkész úr házában, Briesenben. Hála ennek a barátságos fogadtatásnak, másnap már mindketten frissen éreztük magunkat, úgy hogy a léggömb becsomagolása és felrakása aránylag gyorsan történhetett meg.

(Ford. H. E.)

(Befejez. köv.)

Hazánk időjárása az elmúlt december hónapban.

Az elmúlt december hónap időjárása ismét messze kalandozott a normálistól, különösen szokatlanul magas hőmérséklete miatt. Ennek oka az, hogy egészen a hónap végeig az időjárás vagy a nyugatról egymásután benyomuló légnyomási depressziók által hozott oceáni légáramlások, vagy a nyugatról a hó elején benyomult s később keleten megfeszkelő anticiklon által okozott derült nappalok befolyása alatt volt.

Az említett időjárási helyzet tükröződik vissza a csapadék és felhőzet eloszlásában is.

Míg december első napján egész Európát egy ciklon borítja — s a hőmérséklet nálunk a hó elején a reggeli órákban is mindenütt 6—10 C^o körül van, — 2-án az Atlantióceánon egy maximum jelenik meg, amely 3-án átvonulva a kontinensen keletre, 4-én Oroszország fölött áll. A helyzetet egy-egy előnyomuló atlanti és földközi depresszió egészíti ki.

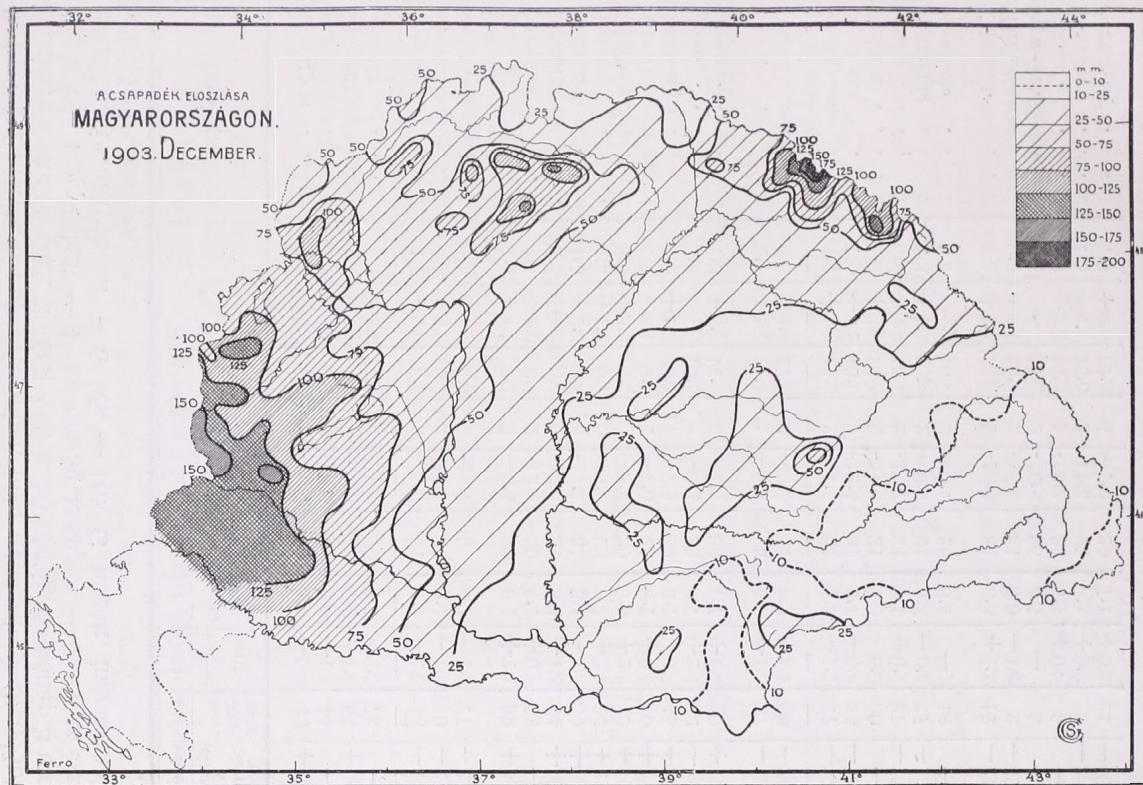
Az így kialakult időjárási helyzet végig megmarad e hónapban s csak a hónap utolsó hetében változik meg, a mennyiben a maxi-

num Európa északi felére húzódik át és a depressziók délen veszik át uralmukat, meghozva az északi légáramlással az általános havazást és fagyokat.

Igen gyenge fagyoktól eltekintve, erősebb hideg csak 11-én jelentkezik (-6^0) Erdélyben, amely azonban még gyengül és állandóbb s jelentékenyebb hideg csak 25-étől van a hó végéig. A hónap 3 utolsó napján a déli megyékben -4^0 , az ország közepén -6^0 és az északi és északkeleti megyékben -5^0 és -16^0 C között ingadoznak a reggeli hőmérsékletek.

Állomások	Hőmérséklet C ⁰					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	-1.3	+2.7	8.2	2	-23.2	30	5.8	-0.6	43	+ 3
Igló	-1.6	+2.7	9.1	2	-19.6	31	8.0	+1.4	44	—
Selmeczbánya	-0.7	+1.5	7.8	9	-15.8	30	7.6	+1.0	83	+ 4
Losonc	0.3	+2.2	11.1	9	-18.3	29	7.1	+2.5	72	—
Rimaszombat	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Ungvár	1.7	+3.0	13.0	2	-11.2	31	4.9	-2.5	46	-14
Bustyaháza	0.5	+3.0	16.2	2	-17.1	31	6.1	-1.6	49	-27
Aknaszlatina	1.2	+3.3	15.4	2	-16.7	31	4.7	-1.6	27	-22
Pozsony	1.1	+1.5	7.1	6	-8.4	29	9.4	+2.1	89	+35
Ószéplak	1.5	+2.6	9.0	2	-12.8	30	7.1	+0.8	58	—
Ógyalla	1.5	+2.6	8.4	10	-16.8	29	8.4	+1.3	54	+ 8
Budapest	1.5	+2.3	9.8	8	-12.1	31	8.1	+1.5	59	+ 5
Herény	1.2	+1.9	6.7	10	-8.2	28	9.7	+2.5	124	+83
Keszthely	2.0	+2.2	8.2	6	-6.4	30	9.0	+2.8	112	+76
Pécs (bányatelep)	1.9	+2.1	9.8	2	-7.0	29	8.7	+2.3	70	+19
Csáktornya	1.5	+1.9	6.5	11	-7.5	29	8.7	+3.3	145	+85
Eszék	2.9	—	10.8	6	-6.4	29	8.7	+2.1	42	- 4
Fiume	7.3	+0.7	14.6	6	-1.8	30	7.7	+1.4	249	+112
Baja	2.7	+2.7	11.1	2	-6.4	29, 30	6.8	+1.3	37	- 8
Szeged	2.8	+3.5	12.9	2	-9.5	31	8.2	+1.1	18	-25
N.-Palánka	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Nyiregyháza	1.2	+2.8	14.3	2	-11.4	31	5.8	-1.1	27	-17
Debreczen	1.6	+3.2	13.6	2	-12.4	31	5.7	-0.8	34	-10
Turkeve	1.9	+3.3	13.4	2	-11.6	31	7.0	0.0	30	—
Arad	3.9	+3.9	14.7	2	-11.7	31	6.1	-0.7	27	-17
Temesvár	3.8	+4.2	15.6	2	-9.4	31	6.8	-0.2	27	-14
Bavaniste	3.8	—	16.7	2	-6.1	29	6.5	—	14	—
Kolozsvár	0.4	+3.1	16.0	2	-18.6	31	6.6	+1.6	12	-21
Marosvásárhely	0.9	+3.1	16.2	2	-17.5	31	5.0	-1.8	2	-32
Sepsi-Szt.-György	0.4	—	15.2	2	-13.2	25	4.5	—	5	—
Botfalú	0.0	+3.2	14.6	1	-13.2	25	5.4	+0.8	5	—
N.-Szeben	1.5	+4.1	15.6	2	-11.8	25	5.8	+0.9	5	-26
Petrozsény	1.3	+4.0	12.3	4	-7.3	29	7.1	+0.2	21	-40

Ami már most a középértékeket illeti, a hőmérséklet a nyugati határmegyéket kivéve mindenütt több mint 2 C⁰ fokkal, a Nagy-Alföldön és Erdélyben 3 C⁰-al, a Marostól délre eső keleti megyékben pedig 3 C⁰-al volt nagyobb a sok évi átlagnál.



Az eltérés minimuma (Fiume $+0.7\text{ }^{\circ}\text{C}$, Pozsony $+1.5\text{ }^{\circ}\text{C}$) a nyugati-, maximuma pedig (N.-Szeben $+4.1\text{ }^{\circ}\text{C}$) a délkeleti határmegyékre esik.

Az abszolút maximumok többnyire a hónap 2-ik napjára estek és $10-16\text{ }^{\circ}\text{C}$ között ingadoztak, a minimumok pedig (-6 és $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ között) a hónap 3 utolsó napjára estek.

A csapadék az ország nyugati felében erősen a normalis felett, keleti felében pedig alatta volt.

Az eltérés maximuma a tenger mellékre és a Dunántúl nyugati részeire esik. Itt a csapadék $50-100\text{ mm}$ -el volt nagyobb a normálnál (Fiume $+112\text{ mm}$, Csáktornya $+85\text{ mm}$). A Dunántúl többi részein és az északnyugati megyékben az eltérés $+10$ és $+15\text{ mm}$ között ingadozik. Az ország többi részében, a Dunától keletre a csapadék a normális alatt volt. És pedig a Duna—Tisza közén, a Nagy Alföldön és Erdély nyugati megyéiben a különbség -10 és -25 mm között, Erdély többi részében pedig -25 és -40 mm között ingadozott. A negatív eltérés extrém értéke a délkeleti határokon van (Petrozsény -40 mm). Meglepően egyezik ezzel a felhőzet eltéréseinek megoszlása. $2\frac{1}{2}-3$ fokozattal nagyobb a felhőzet a Dunántúlon és $1-2\frac{1}{2}$ fokozattal az országnak a Tiszától nyugatra eső felében. (Az eltérés maximuma: Csáktornya $+3.0$.) A Tiszától keletre eső részen a felhőzet $1-2$ fokozattal a normálnál kisebb. Az eltérés extrém értéke Ung vármegyére esik. (Ungvár $-2\frac{1}{2}$)

K. Zs.

APRÓ KÖZLEMÉNYEK.

Csillagászati közlemények. Örömmel tudatjuk t. olvasóinkkal, hogy folyóiratunk csillagászati részében dr. Kövesligethy Radó egyetemi tanár úr közreműködését volt szerencsénk megnyerhetni. E körülmény jelentőségét illetőleg elég utalnunk dr. Kövesligethy R. általánosan ismert tudományos munkásságára. Csillagászati közleményeinket a t. olvasók szíves figyelmébe ajánljuk.

A Math. és Phys. Társulat f. év január 21-iki ülésén Steiner Lajos dr., a m. kir. orsz. meteor. intézet tisztviselője a »Földmágneses erő napi változásáról« czimmel előadást tartott, melyben összefoglaló referatumban alakjában ismertette ezen, lényegében előtünk még nagyon rejtélyes tünemény vizsgálatára vonatkozó újabb mozgalmakat. Schuster (1889.) és Bezold (1897.) úttörő munkái alapján nagyon valószínű, hogy a napi változást Földünknek egy, 24 órán belül önmagában változatlan mágneses erőterben tengelye körül való forgása idézi elő, melynek niveaugörbéi az észlelések alapján meg

is szerkeszthetők. Ha galvánáramok alakjában képzeljük a változást előidéző hatókat, akkor ezek székhelye a Földön kívül, a légkörben keresendő. Ezen áramrendszerek több pólus körül csoportosulnak, mely utóbbiaknak nevezetes helyzetük van. Valamennyien ugyanis a $40^{\circ}-50^{\circ}$ paralellkörök mentén fekszenek, tehát azon paralellkörök mentén, amelyek a passzát szeleket a két pólust körülvevő ciklonális szélrendszerektől elválasztják. Miután már más földmágneses kutatásoknál is kiderült e paralellkörök nevezetes szerepe, önkénynt bizonyos összefüggést sejtethetünk az általános légáramlás és a földmágneses erő jelenségei között. A napi változás vizsgálatának segédeszköze az Airy-tól bevezetett vektordiagramm, mely bizonyos, Bezoldtól először használt módosítás mellett a napi változás törvényeinek vizsgálatára rendkívül fontos módszernek bizonyul. E vektordiagramm segítségével a poláris álmásoknak rendkívül becses észlelései az 1882/83. u. n. »poláris év«-ből a napi változás törvényeire egészen új és meglepő eredményekre vezettek. A nyugodt napok vektordiagrammjának lényegesen

más sajátsága van, mint a nyugodt és háborgásos napok együttes vektordiagramjának és e tulajdonság talán a nyugodt napok (eddig igen bizonytalan) definíciójára is fontossá válhatnak.

Délsarki megfigyelések. Azon számos délsarki expedíció közül, amelyek 1901-ben indultak el, egy-kettő már vissza is tért s részben visszaterőben van. Egyesek megfigyeléseinek eredményeiről már rövidebb hírek is megjelentek. A következőkben a déli hideg sarkról van pár adat összegyűjtve. Az angol expedíció hajója a *Discovery* 1902. II.—1903. I-ig a déli szélesség $77^{\circ} 49'$ és a keleti hosszúság 166° -a alatt állomásozott, és ezen idő alatt e helyt rendszeres meteorológiai megfigyeléseket is végzett. A minimális hőmérséklet $-45.8^{\circ} \text{C}^{\circ}$ augusztusban észleltetett, a maximális pedig decemberben $+3.9$ -kal. (A déli félgömbről van szó, ahol az évszakok a mieinkhez képest megfordítottak). Az évi közepes hőmérséklet -17.8° . Ez az évi közép aránylag igen alacsony, mert bár az északi sarkon pár fokkal alacsonyabb temperatura-közép észleltetett, de viszont az utóbbi megfigyelések a sarkhoz sokkal közelebb végeztek. Ebből *Arctowsky*, a *Belgica* a délsarki expedíciójának meteorológusa azt következteti, hogy a délsarki hidegpólus sokkal alacsonyabb temperaturájú, mint az északsarki. Az augusztusi minimumot a hajón észlelték, de ugyanakkor 3 km.-nyire $-52.5^{\circ} \text{C}^{\circ}$ volt a minimum. Az észlelt legalacsonyabb légnyomás 713.6 mm. volt. Ezt az adatot *Arctovszky* egybevetette a többi délsarki légnyomási megfigyelésekkel és arra a következtetésre jutott, hogy a légnyomás a déli sark felé emelkedik. A déli sark nagy jégtömegét alacsony nyomású vidék fogja körül, mely gyűrűn belül a ciklonok nyugatról keletre írják le pályájukat, épp úgy, mint az északi félgömb ciklonjai. A déli sark télen a szél keletről dél felé fordul és miután délkeleti irányával kifejti erejét, újból keleti irányt vesz fel. Északi szél csak nyáron fúj. Az elért legnagyobb szélerősségek: $65-70$ angol mértföld egy óra alatt. ($30-32$ m/sec). A téli időszak alatt, a barométer viselkedéséből egyáltalán nem lehetett valamely vihar közeledtétre következtetni. A *Discovery* a *Ross* által felfedezett 3800 m. magas *Erebus* nevű vulkán közelében telet, s az *Erebus*-ból felszálló füst igen jó szélzászlónak bizonyult, melylyel megállapították, hogy a déli sarkon a felsőbb légrétegben túlnyomóan délnyugoti

és nyugoti a levegőáramlás. Ezen megfigyelések megegyeznek a *Belgica*-expedíció tagjai által végzett felhőhuzam-megfigyelések alapján elért eredményekkel. (Gaed. 1903. IX.) R. A.

A jég vastagsága kelet-szibériai folyamokon. Az irkutski obszervatórium 1897. felkérte a folyamok mentén lakó megfigyelőket, hogy a jég vastagságát mérjék meg, öt től megfigyelési anyagát *Schostakovicz* dolgozta fel egy idevágó tanulmányában. A megfigyelési anyag, sajnos, igen hézagos, egy helyről sincs több, mint három télről megfigyelés, a legtöbb helyről csak egy térről s a különböző helyeken nem ugyanazon időről. A főeredmények a következők:

1. A jégvastagság nagy általánosságban mérsékelt, csupán a tundrán, a legmagasabb északon igen vastag a jég: *Russko Ujtjeben* az *Indigirka* folyó mentén, 71° É. sz., $235, 230, 235$ cm. *Bulunban* a *Lena* mentén, $70^{\circ} 4'$ É. sz., $205, 213$ cm. A leghidegebb télü vidékeken: *Jana Wérchojansk*, $67^{\circ} 1/2'$ É. sz., 180 cm., *Kolyma* (*Hodschewo*), $66^{\circ} 1/2'$ É. sz., $125, 180$ cm.

2. A *Felső-Amuron* s mellékfolyóin (*Schilka*, *Ingoda*, *Argun*) a kevés hó miatt a jégvastagság nagy, mindameltett télről-télre s ugyanazon télen helyről-helyre változó. Így a *Felső-Amur* mentén három helyen, az $51^{\circ} 1/2'$ és $53^{\circ} 1/2'$ É. sz. között; két télen rendre: $105, 140$; $105, 180$; $106, 140$ cm. *Ekaterinskoeben*, $50^{\circ} 1/2'$ É. sz. 250 cm. Az *Argun* mentén három helyen az első télen rendre: $177, 140, 140$ cm. Az *Ingodán* ugyanazon télen $140, 180, 210$ cm. A *Schilkán* ugyanazon télen *Sretenszkben* 100 cm., két helyen egyenkint 140 cm., két másik helyen 180 cm. A legközelebbi télen *Sretenszkben* 235 cm.

3. A *Jenisseien* körülbelül egyenletes volt a jégvastagság ugyanazon télen, így $1896/07.$ körülbelül 90 cm., $1900/1901.$ mintegy 70 cm.

A változó jégvastagságot a *Felső-Amuron* és mellékfolyóin *Schostakovicz* egész helyesen a változó hóvastagsággal magyarázza, az igen nagy jégvastagságot pedig a hó hiányával. A megfigyelők gyakran megjegyzik: A jég vékony a nagy hóvastagság miatt, vagy: A jég nagyon vastag, mert kevés a hó. Már *Middendorff* és *Maack* északi- és északkeleti Szibériára vonatkozó érdekes kutatásaikban figyelmet szenteltek a jégvastagságnak s mindketten arra az eredményre jöttek, hogy a jég a tavakon nem lesz vastagabb 8 angol lábnaál ($= 2.4$ m.)

s legtöbb esetben csak 5—6 láb. Sekély folyók és tavak fenéig befagynak s mivel ez a halak kipusztulására vezet a jakutok tudnak magukon segíteni: Hogy megakadályozzák a nagy jégvastagságot, hamarosan a víz befagyása után fényóágakat halmoznak fel, a szél nagy hőtömegeket hord össze, a hó mint rossz melegvezető véd az erős kihűléstől s a jég nem vastagszik meg. (Meteor. Zeitschrift, 1903. X.)

II.

A fotografálás a meteorológia szolgálatában. Ma, midőn már a fényképészet a legkülönbébb tudományoknak áll szolgálatában, nem lesz érdektelen felsorolni, hogy mily felvételek azok — a felhő- és villámképeken kívül — melyek a meteorológust érdeklik. Erre nézve érdekes összeállítást hozott a legújabb fényképészeti évkönyv dr. Kassnertől. »Mi meteorológusok nem lehetünk éppen mindig ott, a hol valami minket érdeklő különös dolog történik, míg igen sok műkedvelő fényképész van az országban, a ki örülne annak, ha a tudomány szolgálatában állva, legalább annak évkönyveiben működése feljegyeztetnék.« De tekintsük az érem másik oldalát; hány folyóiratunk van, mely a sikerült és érdekes fényképeket örömmel közli.

I. Felhők fényképésznél megjegyzendő, hogy nem különös festői szépségű felhős égbolt felvétele bír különös értékkel, hanem egy és ugyanazon tipikus felhőnek bizonyos időközben való sorozatos felvétele egy és ugyanazon helyből, mi által — feljegyezve természetesen az egyes felvételek időpontját is — a felhő alakulásainak tanulmányozására szolgáltatunk érdekes adatokat. Zivatar felhők felvétele is igen érdekes és a mellett mint igen szép légkörjelenség hálás tárgy is. Ugynevezett világító felhők (irisierende Wolken) felvétele is ajánlatos. Felhők stereoszkópok részére is fotografálhatók, valamint ködjelenségeknek, valamely a köd feletti magasabb pontról való fényképezése is érdekes.

II. Elektromos légköri jelenségek. Villámok fényképezését — tekintve, hogy ez a legnehezebb felvételek közé tartozik — lehetőleg minden alkalommal meg kellene kísélni. A villámképek ugyanis igen változatos alakulásokat mutatnak fel, a melyek lehetőleg sok képet tesznek kívánatossá, hogy a villámok természetét behatóan tanulmányozhassuk. Villámképek sztereoskopikus felvétele az igazi villámpályát fogná bemutatni. A Szent Elmó-tűz felvétele is e csoportba tartozna.

III. Optikai jelenségek közül a nap és hold gyűrűk és udvarok, szivárványok, északi fény, tükörzések stb. volnának fotografálandók.

IV. Időjárás okozta pusztítások közül első helyen állnak a villámcsapás okozta károk és pusztítások, viharok pusztításai, szél, homok és vitzölcsér-jelenségek, árvíz és jégkár okozta pusztítások, jég szemek és ezek okozta kárra vonatkozó felvételek.

V. Fagy- és hó jelenségek: Jégvirágok, dér, zuzmara, hókristályok (utóbbiak rajzolhatók is), jégcsapok és fák hófűzerei, hógörgetegek felvétele tartoznának e csoportba.

VI. Klimatológiai szempontból érdekes egy és ugyanazon vidéknek különféle évszakokban való felvétele.

Felhívjuk igen tisztelt olvasóink figyelmét a tudományos fotografálásra és kérjük, ha máris rendelkeznének ilyenmű jó felvételekkel, bocsássák azokat meteorológiai intézetünk rendelkezésére. Az intézet zivizesen készített az erre érdemes képekről kliséket s megjelenteti azt ugy folyóiratunkban, mint egyik-másik hivatalos kiadványában.

R. A.

Minden időre szóló gyors időjós.

Népies időjósítás. (Német krónika után.) »Vannak gyorsan tanító latin könyvek, én leszek a világ leggyorsabb időjósja. Vidám szellemű jóslásaim nem doktriner izűek, inkább népiesek, mint tudományosak. Az időjárás tudományát 16 arany szóba foglalom.«

I. szabály. Mi a szél? Az idő fia és szolgálója, soha annak atyja és ura. A hőmérő előre jelzi útját, mielőtt ő jelezne valamit. Néha pedig minden jó szimptoma daczára csunyan viselkedik, máskor sötét égboltozat mellett kedveskedik. Ha erős széllel hosszantartó szép idő áll be (a krónika szerint 1802-ben három hétig tartó nyugati szél mellett gyönyörű augusztus), utána jó szél mellett csunya idő jön.

II. szabály. Kora reggel emelkedő viharfelhő nem fejlődik zivatarrá, mert mielőtt a nap átmelegitené: az egész égboltozat már is be van fődve általa, következésképp lehül s így csak viharos szelet vagy esőt hoz. Ellenkezőleg tiszta, csak az ég karimáján párazatban dús égboltozat, mely déli 11, vagy még inkább 12 óra után fehér pára-tű (cirrus) felhőket gyújt karimáján: minden bizonynyal mennykőves ruháját ölti magára s ha esti hűsre egyet pihen is, éjféltánig is nálunk időz.

III. szabály. A zivatárokat rendszeren — mint háborúban — a rossz idő elő-

futárjainak tartják. Vannak azonban zivatarok, melyek ellenkezőleg a jó idő előfutárjai. Ezek rendszeren a holdváltozások előtt törnek ki és elzajlanak a hold-idő beálltával. Ha az utóbbi után jelentkeznek, hosszabb ideig tartók. Ismertető jelök a mennydörgés hangja és a villám fénye. A mennydörgés hangja nem haragó, hanem tompa, páras, bevégezetlen, a villám fénye pedig erőtlen, halavány s nem kápráztató. Felhőemeletnyire magasabban járnak a vadon dúló zivatarok hazájától. Azért nem is csapnak le a földre. Ezek a jó idők zivatarai.

IV. szabály. Naggyűrű vagy udvar okvetetlen nem jelent rossz időt, néha csak különlegeset. A holdgyűrű vagy udvar rossz idő jósa.

V. szabály. A hőmérő délelőtti emelkedése — lévén ez rendes időpontja az emelkedésnek — még nem jósol kedvező időt, ellenben a hőmérő esése kedvezőtlen, rossz időjárásnak a jósa. Ha délután a hőmérő emelkedik, emelkedése éjjel is folytatódik.

VI. szabály. A nedves temperamentumú években a nedvesség legkisebb előjelei is találóak, a szárazságot jelölők azonban hazudnak. Száraz években ellentétesek a jelek. Késő tavasszal a higany legcsekélyebb emelkedése szép idő jósa, késő ősszel a legkisebb süllyedés esőt, havat jelez.

VII. szabály. Valamint az emberi államban szükség van a helyettesekre, épügy az időjárás is számít a maga helyetteseire. S ezek az időpróféták legnagyobb ellenségei. Így például a biztosan bement eső helyett jön a helyettese: a szél, néha egy-egy felhő, sokszor hőemelkedés, ezek ugyanis az egymást felváltó helyettesek. Télen a fagy a szép idő kengyelfutója. Igen, az éj a nap kengyelfutója.

VIII. szabály. Az ég kékje könnyed szülője a felhőnek; a meleg vagy a hideg pedig annak a megerősítője. Kéklő holdas éjjel azonosak a kéklő napsugaras napokkal. Télen havat hoznak, nyáron esőt. A szép időjárás, melyet jelen esetben a kakasok és időpróféták előre jeleznek, csak éjjel ragyog, miként a fehér szellem; a nappalok borusak. A holdvilág télen ép annyi havat költ, mint a menynyit a nap fénye, mindketten azonban nemsokára enyhítik a fagyot. Egy téli kéklő nap több borus napnak a szülője, mint egy őszi kéklő hét, mert a nagyobb hideg a ború elősegítője.

IX. szabály. Mivel a szél az eső (a hó) surrogatuma, a szép időt legalább három napra meghosszabbítja (télen a fagyot), ha állandóan fúj, mert a kéklő ég páráját magába szívja. A dühöngő szél megrontója az esőnek s barátja a ruhát váltó égnek. Téli vihar a fagy szülőanya.

X. szabály. A hónapok hivatásuknak megfelelőnek, különösen az utolsó napjaikban, így a változó április, a forró augusztus, a hideg január. Juniusban vagy juliusban van az ég furdőidénye, a nemzetek közül az angolok a legokosabbak, mert furdőidényük őszre esik.

XI. szabály. A felhő az ég álma. Erre vonatkozó meteorológiai álmoskönyv a következő: Kicsiny, olomszínű, feketés felhők ezüstfém vagy távoli kék között szétszóródva rossz időt jelentenek. Minél tömöttebb a felhő, annál biztosabb a rossz idő beállta. A ritkán felhőzött égboltozat a halogató szép jövőnek a tolmácsa. A felhőgomolyag vihart szül. A kastélyépítő felhők a közeli égiháború előfutárjai. Az égiháború csataterén emelkedő felhők fekete tengersikká folynak szerte.

XII. szabály. A holdváltozás előtt pár nappal történt időváltozás régi alakját veszi fel nem sokkal utána. Nap vagy holdálláskor történt változás rövid lélegzetű. Ilyenkor a hőmérő gyors emelkedése semmitmondó, keveset jelent.

XIII. szabály. A hőmérő lassú emelkedésére az előre jósolt jó idő helyett rossz idő áll be s gyors esés. Rövid a mondóka, de igaz.

XIV. szabály. Ha a hőmérő esése után nem esik, a holdváltozásnál történik az emelkedés: esni fog, de nemsokára kiderül.

XV. szabály. A hőmérő emelkedése rossz időt jelent, gyors esés jót jelent. Télen a gyors emelkedésre nem áll be rögtön a hideg, csak egy-két nap mulva, a mikor már kezdődik az esés. Zivatar után gyors süllyedés következtében a gyors emelkedés nem mutat esőre.

XVI. szabály. Ha meleg idő tovább tart, meleg reggel déltájban a nap elé vonulnak a felhők s eltűnnek még alkonyat előtt, minden nap azonban kisebbednek. — Ez az én meteorológiai ABC-ém csillagászattani, meteorológiai műszavak nélkül, köznapi mosó- és vasárnapi mulató napok számára kiszörkesztve. Hiszem, többet ér ez ABC-ém, mint az időjós faemberke.

Közli: *Murányi Edé.*

**Az ó-gyallai m. kir. orsz. meteorológiai és földmágnességi
obszervatoriumon végzett megfigyelések eredményei
1903. december havában.**

Légnyomás (0^o-ra red.) valódi havi közepe: **751·5** mm.

maximuma **765·4** mm. 22-én.

minimuma **726·6** mm. 1-én.

napi maximumok havi közepe **753·4** mm.

napi minimumok havi közepe **749·6** mm.

Hőmérséklet valódi havi közepe **1·4** C^o

maximuma **9·6** C^o 10-én.

minimuma **-17·2** C^o 29-én.

napi maximumok havi közepe **3·8** C^o

napi minimumok havi közepe **-0·8** C^o

inszoláció (napsugárzás) maximuma **27·4** C^o 10-én.

radiáció (éjjeli kisugárzás) minimuma **-16·6** C^o 29-én.

Párainyomás havi közepe **4·5** mm.

Relatív nedvesség valódi havi közepe **85**%, minimuma **63**% 29-én.

Felhőzet (0—10 skála) valódi havi közepe **8·7**.

Szél erősség valódi havi közepe **3·2** méter másodpercenként.

Csapadék havi összege **53·7** mm.

legnagyobb csapadék 24 óra alatt **11·6** mm. 1-én.

csapadékos napok száma **16**.

Napfénytartam havi összege **29·0** óra, **11·2**%.

maximuma **7·2** óra 29-én.

Napfény nélküli napok száma **21**.

Zivataros napok száma **0**.

Viharos napok száma **0**.

Havas napok száma **6**.

Elpárolgás havi közepe **0·4** mm., maximuma **1·2** mm. 6-án.

Ozon (0—14 skála) havi közepe: éjjel **8·6**, nappal **10·0**.

Talajhőmérséklet havi közepe 0·0 méter mélységben **3·3** C^o

0·5 » » **4·8** »

1·0 » » **6·4** »

1·5 » » **7·5** »

2·0 » » **8·9** »

Napfelület. Megfigyelés történt **6** napon.

Összesen **53** folt, **21** csoportban.

A napfoltok relatív számainak havi közepe **43·8**.

Földmágnességi megfigyelések.

Deklináció havi közepe **7° 11·5**.

Horizontális intenzitás havi közepe **2·1212**.

Inklináció havi közepe **62° 29·3**.

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

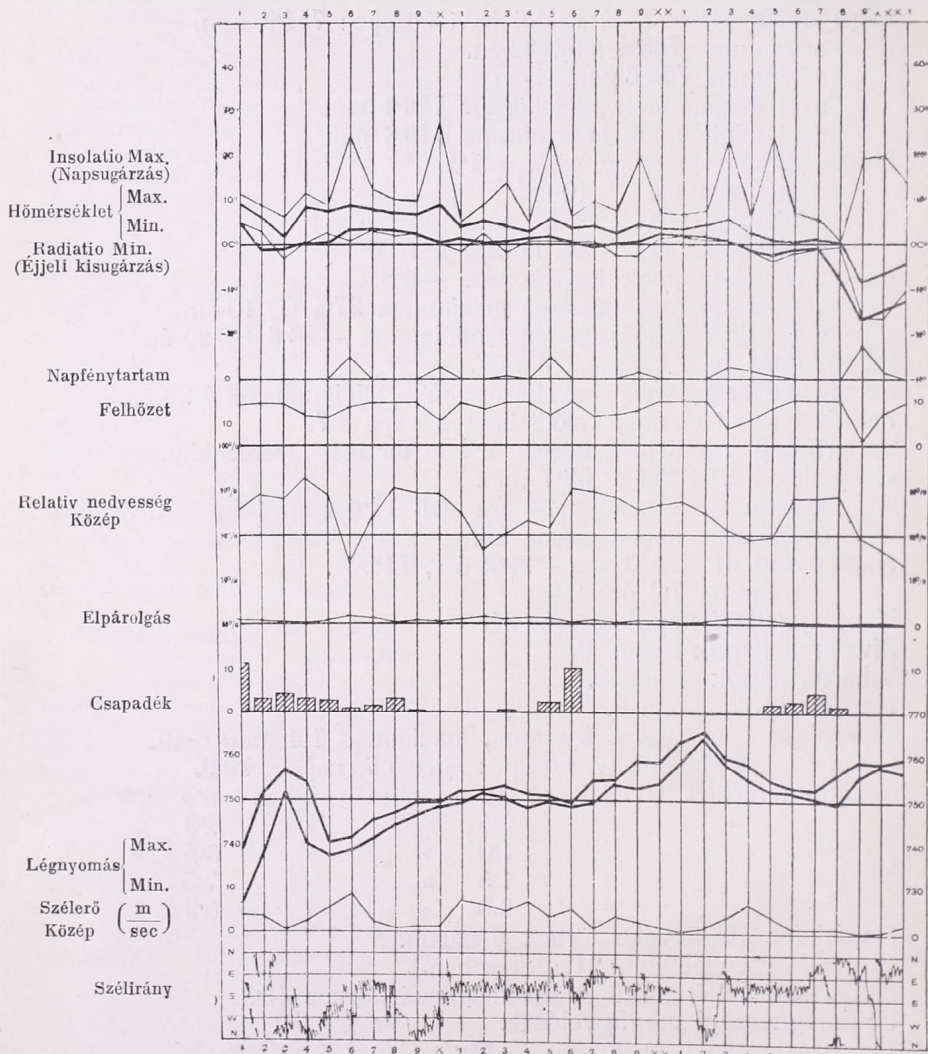
A légnyomás, hőmérséklet és relatív nedvesség valódi közepei, úgyszintén szélső értékei a Richard-féle önjelző műszerek adatai.

A mágneses elemek a regisztráló műszerek adataiból számítottak.

Ó-Gyalla.

Átnézet.

1903. december.



Szerkesztők és laptulajdonosok: Héjas Endre és Raum Oszkár.

Csillagászati részében: dr. Kövesligethy Radó tud. egyet. tanár közreműködésével.

Pesti könyvnyomda-részvénytársaság, Budapest, V. kerület, Hold-utca 7. szám.

