

Megjelenik minden hónap 10-ikén, legalább is  $2\frac{1}{2}$  nagy nyolczadrét ívnyi tartalommal; időnként szövegközi ábrákkal illusztrálva.

# TERMÉSZETTUDOMÁNYI KÖZLÖNY.

HAVI FOLYÓIRAT  
KÖZÉRDEKŰ ISMERETEK TERJESZTÉSÉRE.

E folyóiratot a társulat tagjai az évdíj fejében kapják; nem tagok részére a Pótfüzetekkel együtt előfizetési ára 6 forint.

XXI. KÖTET.

1889. AUGUSZTUS

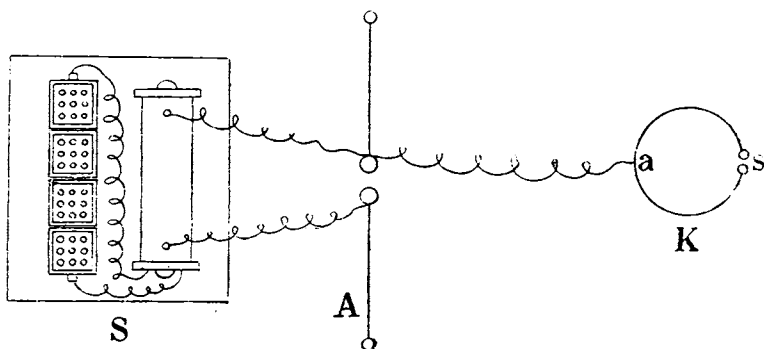
240-IK FÜZET.

## AZ ELEKTROMOSSÁG ÉS A FÉNY JELENSÉGEINEK ROKONSÁGA.

Hertz, Clausius örököse a bonni egyetem fizikai tanszékén, a berlini tudományos akadémia mult évi deczemberi ülésén nevezetes kísérletekről tett jelentést. Kísérletei azt bizonyítják, hogy az elektromosság áramindító ereje a hang, vagy a fény módjára hullámokban terjed el a vezetőket környező szigetelőkben, még pedig ugyanakkora sebességgel, mint a fény, s hogy bizonyos értelemben »elektromos erő sugarai«-ról lehet szólni, melyek egészen a fénysugarak törvényei szerint verődnek vissza és töretnek meg s ennél fogva alkalmasak mindazon elemi kísérletek megtételére, melyeket a fénysugarakkal szoktunk végrehajtani. Ezekre a meglepő eredményekre a Ruhmkorff-féle szikraindító készülék kisülésén végzett tanulmányai vezették.

A bevezető kísérletekhez egy 8—12 cm. hosszú szikrát adó szikraindító készülék szükséges. Vékony tekercsének végeit az általános kisütőnek két ágával kötjük össze s a sarkokat  $\frac{1}{2}$ —1 cm.-nyire közelítjük egymáshoz. A szikraindítót 4—6 Bunsen-féle elemmel járattván, azt tapasztaljuk, hogy a kisütő sarkai között átcsapó szikra minősége a sarkok alakjától függ. Ha a sarkok hegyesek, vagy ha csak az egyik csúcsos, a másik pedig gömbölyű, a szikrák halavány-kékes vagy pirosas színűek s a két sarkot látszólag egy kis lángocska köti össze s a kisülést tompa, gyenge hang kíséri. Ellenben fényesre csiszolt golyók között a szikra vakító fehér és éles, erősen csattogó hang kíséri. Eme szikrának bennünket most leginkább érdeklő sajátsága az, hogy majdnem végtelen rövid idő alatt támad s érvényesíti hatását. Bizonyítja a következő kísérlet. (1. ábra.) 1—2 m. hosszú vastag rézdrót végeire kis fémgolyócskákat forrasztunk s ezután körbe hajlítjuk úgy, hogy a golyócskák egymással szemben álljanak. A drótkör (*K*) közepét (*a*) a szikraindító (*S*) vékony tekercséhez kapcsolt *A* kisütő egyik ágával vezetőleg összekötjük s a szikraindítót járattni kezdjük. Bármilyen szikrák csapkodjanak is át a kisütő golyói között, a drótkörön semmiféle változást nem

veszünk észre. De ha az összekötő drótot  $a$ -ból egyik vagy másik oldalra csak egy-két centiméterrel eltoljuk,  $s$ -nél finom szikrák kezdenek mutatkozni. Ezeknek nem lehet más a magyarázatuk, mint az, hogy az elektromos hullám a drótkör rövidebb ágán hamarabb érkezett a megszakítás helyéig, mint a hosszabbik részen s megérkezése pillanatában a két golyócska elektromos állapota között a különbség elég nagy volt arra, hogy szikra üthessen át. Ámde Siemens, továbbá Fizeau és Gounelle, valamint több más fizikus méréseiből tudva van, hogy az elektromosság a drótokban 100—300 ezer kilométer utat tesz meg másodperczenként s így 10—30 cm. út megfutasára a másodperc milliomodának ezredrésze elegendő; drótkörünkön az útkülönbség legföljebb néhány centiméter, ennél fogva az idő, mely a szikra képződésére s hatásának érvényesülésére elegendő, a milliomodrész-másodperc ezredrésznél



I. ábra.

is kisebb s így joggal mondható végtelen kicsinek. Megjegyzendő azonban, hogy a drótkörben csakis a vakító fényű, csattogó szikra bír szikrát gerjeszteni s ez okból ezentúl *gerjesztő szikrának* fogjuk nevezni. A drótkör szikráját, minthogy a tulajdonképeni áramkörön kívül keletkezik, Hertz *másodrendű szikrának* nevezte el.

A gerjesztő szikra a sarkok alakján kívül sok mindenféle más külső hatás iránt érzékeny; olykor hirtelen elhalványul s hangja eltompul, a nélkül, hogy oka ismeretes lenne. Hertz észrevette, hogy különösen az ibolya és az ibolyántúli fénysugarak iránt nagyon érzékeny; ha égő magnézium-szalaggal megvilágította, vagy az elektromos ívfényt vetette reá, gerjesztő képességét azonnal elvesztette. Mindezen hatások magyarázatát még eddig nem ismerjük.

A most ismertetett kísérlet fogalmat nyújt a kisülés megindulásáról, de a kisülés lefolyására vonatkozólag semmiféle fölvilágosítás nem rejlik benne.

Gondoljunk két nagyobb felületű vezetőt, pl. két fémgolyót vagy fémlapot egyenes dróttal összekapcsolva s tegyük föl, hogy a vezetők egyszerre ellentétes elektromos töltést kapnak. A szerkezet magára hagyatván, az ellentétes elektromosságok a dróton egymás felé áramolva, egyesülnek s a szerkezet természetes állapotba jut. Ugyanez történik akkor is, ha a drót meg van a közepén szakítva; egyedüli különbség csak az, hogy a kiegyenlítődé ez esetben a hézagon átcsapó szikra kíséretében megy végbe. A végső állapot tényleg ilyen, csak a töltött állapotból a természetes állapotba való átmenet nem oly egyszerű. Ugyanis rég ismeretes, hogy a föltételezett körülmények között a vezetőjét elhagyó elektromosság az ő mozgása közben és pedig épen mozgása által a vezetőjét ellentétes értelemben tölti. A kisülést megnyitó szikra átcsapása után a két vezető tehát újra töltve van, még pedig az eredeti töltéssel ellentétes értelemben; a pozitív elektromosság helyén negatív elektromosság lesz, s viszont. A vezetők tehát újra töltve vannak, a mi új szikrát von maga után; de e közben a vezetők ismét töltődnek, ellentétesen, vagyis az eredetivel megegyezően. Ez a játék több százszor, sőt több ezerszer ismétlődhetik, míg végre a vezetők természetes állapotba jutnak. A kisülés tehát nem egy szikrából, hanem a szikrák egész áramából áll. Eme kisülésnek a lefolyását a két-fluidumos hipotézis igen szemléltetően akként magyarázza, mintha az ellentétes elektromos fluidumok a két vezető között ide-oda áramlanának, *rezegnének* s ezért is a kisülést magát *rezgészerű kisülésnek* nevezték el.

Érdekes, hogy a rezgészerű kisülést, mint a két-fluidumos föltevés követelményét elméleti úton előre megmondta Helmholtz s tőle függetlenül Thomson; Kirchhoff pedig a rezgés időt számította ki, vagyis azt az időt, melyben az egyes szikrák egymásra következnek.

A rezgészerű kisülésre a legjobb példát a Ruhmkorff-féle szikraindító tekercs adja. A vékony tekercs egyik végét író hangvillával, a másik végét pedig a fonautográf hengerével összekötve, a szikraindítót járattjuk s a hengert sebesen forgatjuk. Ha a henger kormozott papirossal van beborítva, minden szikra nyoma láthatóvá lesz rajta. Ezekről látjuk, hogy minden egyes kisülés a szikrák egész sorából áll. A hangvilla egy rezgésére közel 40 szikra esik; minthogy a kísérletben használt hangvilla rezgés ideje  $\frac{1}{25}$  másodpercz, az egy másodpercz alatt átcsapó szikrák száma mintegy 5000.

Sokkal szaporábbak a leydeni palaczk elektromos rezgései, miről Feddersen kísérletei tanúskodnak a legmeggyőzőbben.

Feddersen ugyanis a leydeni palaczknak forgó tükörről visszaverődő képét lefotografálta. A kép a fényes vonalak egész sorát mutatta, melyek egymástól való távolságából s a tükör forgás-sebességéből kiszámította, hogy a szikrák körülbelül egy milliomodrész-másodpercnyi időközökben követik egymást.

Az elmélet megtanítja, hogyan lehet egyéb esetekben az elektromos rezgések idejét kiszámítani; a számítás hasonló ahhoz, melyet az inga lengésidejének kiszámításában szoktunk alkalmazni. Így pl. két 40 cm. oldalú négyzetes fémlapot 1 m. hosszúságú vastag fémdróttal összekötve s a drótot közepén kettévágva, olyan szerkezetet kapunk, melyben az elektromos rezgés ideje a másodperc milliomodrészének  $\frac{1}{140}$ -ed része.\*

Hertz ilyen különös alakú kisütőt használt kísérleteiben\*\*; a két fémlapot egy síkban, szigetelő lábakra állította úgy, hogy a két drót egymás meghosszabbításába essék. A drótok végeire símára csiszolt rézgolyók voltak forrasztva. A két vezetőt a szikraindító-tekercs sarkaival összekötvén, a két golyó között szikrák csapkodnak át; gerjesztő erejük legnagyobb akkor, ha a golyók  $\frac{1}{2}$ —1 cm. távolságban vannak egymástól. A szikraindító másodpercenként 10—30 szikrát ad, de mindegyik szikra az elektromos rezgések egy-egy sorát kezdi. Minthogy a szerkezetben az elektromosság a két fél között mintegy ide-oda rezeg, *vibrátornak*, *rezgetőnek* nevezhető.

Közelítsünk a vibrátorhoz az 1-ső rajzban láthatóhoz hasonló drótkört, a nélkül, hogy közvetlenül érintkeztetnők egymással. Ha a két golyó 1—2 mm.-nyire van egymástól, a vibrátor környezetében általában a drótkör minden helyzetében szikrákat fogunk látni. A szikrák legnagyobbak, ha a vibrátor drótja a drótkör síkjában van s a golyócskák a vibrátor felé fordulnak.

Különböző nagyságú drótkörökkel kísérletezvéen, azt tapasztaljuk, hogy 75 cm. sugarú drótkör golyócskái között még a vibrátortól 8—10 méter távolságban is vannak szikrák. Igaz ugyan, hogy a szikrák oly parányiak, hogy csak teljesen elsötétített helyiségben s ott is csak nagyítóval fölfegyverzett szem látja meg, de a tény maga mégis meglepő. Meglepő, hogy a vibrátor drótjában ide-oda rezgő áram ekkora távolságban és vele látható módon össze nem

\* Oly parányi idő, melyet ez idő szerint közvetlenül megmérni nem tudunk; azonfelül abban sem vagyunk biztosak, vajjon alkalmazhatók-e az elektromosság elméletéből folyó képleteink még az ilyen esetekben is? Hertz kísérleteiből levont eredmények egy részének pontossága egyenesen ettől a kérdéstől függ. Okunk van hinni, hogy az eshetőleges eltérés nem akkora, hogy az eredmények bizonyító erejét megingatná.

\*\* Lásd: *Annalen d. Physik und Chemie*. Neue Folge XXXI. kötet, 421. lap. (1887.) XXXIV. kötet, 155., 551. és 609. lap (1888.) és XXXVI. köt. 769. lap (1889.)

kapcsolt vezetőben szikrát bír gerjeszteni! A jelenség megfejtésében első sorban csakis a drótkörre fordítjuk figyelmünket. Ha ebben bármely külső ok elektromos áramot támaszt, ez az áram a saját vezetőjében vele ellentett irányú áramot indít, ez ismét ellentett irányú áramot hoz létre s így tovább, míg végre helyre áll az egyensúlyi állapot. Ez a jelenség az elektromosság tanában *öngerjesztés* (inductio) néven rég ismeretes s nem más, mint az a folyamat, melyet a rezgésszerű kisülésnél már ismertettünk. Az idő, melyben a váltakozó irányú áramok egymást követik, a vezető alakjából s méreteiből kiszámítható. Ugyancsak az inductio tanából tudjuk, hogy a vibrátor váltakozó irányú áramai a környező vezetőkben szintén váltakozó irányú áramokat indítanak. Könnyen belátható, hogy hatása arra a vezetékre a legnagyobb, melyben az öngerjesztés okozta áramok periodusa a vibrátoréval egyenlő; az öngerjesztés a vibrátor hatását fokozván, oly nagy feszültségű áramok támadhatnak, melyek még az ily tetemes távolságokban is szikrával egyenlítődnek ki. A vibrátornak ilyen értelemben megfelelő drótkör itt a hangtani rezonátorhoz hasonlóan viselkedik. Ugyanis, valamint a rezonátor csakis azokat a rezgéseket erősíti, melyek egyéni hangjának megfelelnek: úgy a drótkörben is erősebb a vele egy rezgés-idejű vibrátor hatása. Hertz ez okból *elektromos rezonátornak* nevezte el. Az elektromos velehangzás ismét szembetűnően tünteti fel a kisülés rezgésszerű természetét.

A leírt kísérletek mutatják, hogy a rezgésszerű kisülés áramindító ereje sokkal nagyobb távolságig elterjed, mint a minőre eddig gondoltak. Az eredmény magát Hertz-et is méltán meglepte. Az most a kérdés, mi módon történik az erőnek ilyenén elterjedése?

Két eset képzelhető: vagy az, hogy a vibrátorból kiinduló áramindító erő az egész térben egyszerre érvényesül; vagy pedig, hogy az elterjedésre idő kell, azaz, hogy a hatás véges sebességgel terjed. Az első felfogás fizikai gondolkodásunk mai irányával határozottan ellenkeznék. Tehát a második lehetőséget kell megengedünk. De ha előre feltesszük, hogy a hatás időben terjed, azzal kimondtuk azt is, hogy vannak a vibrátort körülvevő térben helyek, a melyeken az első áram hatása csak akkor kezd érvényesülni, a mikor az áramot a rá következő ellenkező irányú áram már föl-váltotta; a térben továbbmenve, olyan helyekre érünk, a melyekhez a hatás csak akkor érkezik, a mikor a vibrátorban a második, harmadik, negyedik . . . . rezgés történik. Ezzel megengedtük, hogy az áramindító erő a szigetelő anyaggal telt térben hullámozó mozgás módjára terjed, de megengedtük anélkül, hogy az erőt szállító közege vonatkozólag feltevésekbe bocsátkoztunk volna.

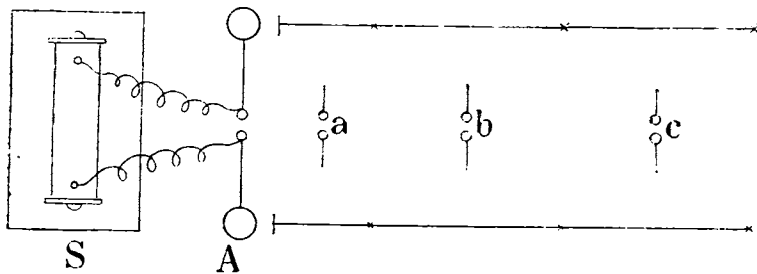
A rezonátorral tett kísérletei közben Hertz egy feltűnő jelenségre bukkant, melyet az elektromos áramindító erőnek hullámokban való terjedése könnyen megmagyaráz. Észrevette ugyanis, hogy a rezonátor szikrái a vibrátortól való távolodása közben fogyton fogytak s 10—12 m. távolságban teljesen megszűntek; de a mint ismét a vibrátorral szemben fekvő falhoz közeledett, a rezonátorban újra mutatkoztak szikrák s a fal közvetlen közelében ismét teljesen eltűntek. Ezt a jelenséget a *falról visszavert elektromos hullámnak* tulajdonította; a fal ugyanis gáz- és vízvezetéki csövekkel volt sűrűen behálózva, s ezért félig-meddig vezetőnek volt tekinthető. Hogy gyanításában teljesen megbizonyosodjék, bevonta az egész falat cink-lemezzel s ekként teljesen vezetővé tette. A pléhet azonfelül teljesen le is vezette a földbe. A jelenség, mely azelőtt csak megfeszített figyelemmel volt észlelhető, most minden kétséget kizáró határozottsággal mutatkozott. Sőt még több is derült ki. A fal közvetlen közelében nem volt szikra a rezonátorban; de a mint a faltól távozott, a szikrák megjelentek s bizonyos pontig folyvást erősödtek; ezen a ponton túl ismét gyengébbek lettek s egy elég biztosan megtalálható helyen egészen elmaradtak. Ettől a ponttól kezdve tökéletesen ugyanazt tapasztalta, mint a faltól való távoztában: egy ideig a szikrák erősödtek, azután fogytak s végre a ponttól ugyanakkora távolságban, mint előbb a faltól, a szikrák ismét teljesen megszűntek. Kisebb vibrátorral s a hozzávaló rezonátorral még több ilyen pontot talált, melyekben áramindító erő nem működött.

Hertz magyarázata a következő: »Tegyük fel, hogy az elektromos hullám szilárd falba ütközik. Ha a fal szigetelő anyagból pl. fából van, a hullám a falon túl is folytatja útját; a rezonátor tényleg ilyen fal mögött is szikrázik. De ha a fal vezető anyaggal, pl. cinkpléhhel van bevonva, a hullámnak semmiféle hatása nincsen a mögötte levő rezonátorra. Mi történt tehát a hullámmal? A hullám a vezető falról visszaverődött s az *érkező hullámmal kereszteződésén, álló hullámokat hozott létre*. Oly hullámot, melyben helyt álló csomók és hullám-ormok vannak. A csomókban az erő semmi, a hullám-ormokon pedig a legnagyobb. . . . Az első csomónak nyilván a falban kell képződnie.«

Hogy a falban csomó van, az könnyen belátható. Hiszen ha az elektromos erő a vezető falban nem lenne nagyon csekély, rendkívül erős áramokat kellene indítania a mellette levő vezetőkben, mert a hatás nagy felületről indulna ki. A tapasztalat ennek ellene mond, a mennyiben a hatás épen a fal mellett jelentéktelen, tehát a falban tényleg csomó van.

Rajzunk (2. ábra) a kísérlet berendezését mutatja. A fallal szemben (Hertz kísérletében 16 m. távolságban) áll a vibrátor, még pedig úgy, hogy a drótja függőleges irányban van. A rezonátor síkja szintén függőlegesen helyezendő. Nem közömbös az sem, hogy a megszakítás helye merre fordul; az összes helyzetek közül csak azokat vesszük tekintetbe, a melyekben a fal felé, vagy a faltól elfordul. Ha a rezonátornak meg nem szakított oldala van a fal közelében — tehát a golyócskák a legtávolabb — nincsenek szikrák; ha pedig a golyócskák vannak a fal mellett, akkor vannak szikrák. Ez azért van, mert az »elektromos hullám« hatása a körnek meg nem szakított felén nagyobb s így ennek az elhelyezése dönt. Rajzunkban feltüntetett állások mindegyikében vannak szikrák a rezonátorban, de ha megfordítjuk, a szikrák elmaradnak.

Hertz az álló hullámokból, s különösen a csomók távolságainak leméréséből érdekes következtetést vont. Azt t. i., hogy az



2. ábra.

»elektromos erő hullámai« akkora sebességgel terjednek a levegőben, mint a fény.\* Adatai nem egészen megbízhatók, s ő maga több ízben volt kénytelen módosítást tenni bennök\*\* s kísérleteinek legújabb keletű ismertetésében\*\*\* nem is említi fel; mi sem tesszük. Ugyanis egyes kísérleteinek részletei között bizonyos ellentmondásokat talált s további kísérletektől várja a kérdés teljes tisztázását. Az ilyesmi az úttörő kísérletekben gyakran megtörténik, a nélkül hogy értékök e miatt kisebbednék.

Mielőtt kísérleteinek kétségtelenül legérdekesebb csoportjára áttérnénk, megemlítjük még, hogy drótokban is létesített álló hullámokat. Kísérletét lényegében 3. rajzunk mutatja. A szikraindítóval összekötött vibrátor golyói† előtt egy-egy fémlap áll, melyhez 10—20

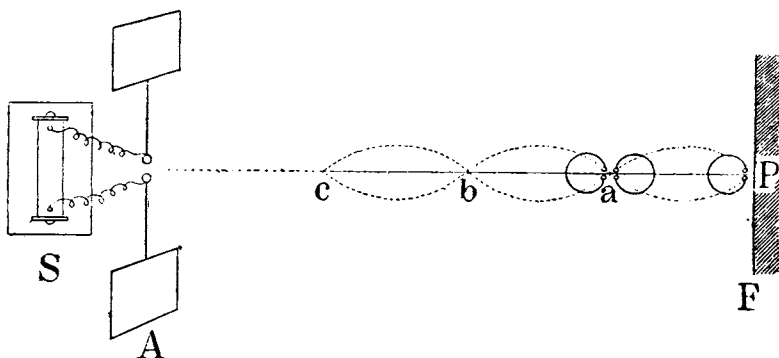
\* Annalen d. P. XXXIV. 566. 1.

\*\* Ugyanott 619. 1.

\*\*\* Revue Scientifique 1889. 3. Sér. 578. 1.

† A 40 cm.-es fémlapok helyett 30 cm. átmérőjű fémgolyókat tett.

méter hosszú drótok vannak erősítve. A resonátort a két drót közé, síkjával a drótok irányára merőlegesen állította. A drótok végén néhány milliméternyi szikrák mutatkoztak a resonátor golyói között. A vibrátorhoz közeledvén, a szikrák gyengülnek és rövidülnek s a végtől 1,5 m. távolságban egészen elmaradnak. Azontúl ismét erősödnek, 3 m. távolságban nagyon élénkek, 4,5 m.-nyire pedig ismét eltűnnek. Ez a jelenség egyenlő közökben tovább is ismétlődik. Itt is a fémlapokról kiinduló hullámok a végeken visszaverődéssel álló hullámokká tevődnek össze, melyekben a csomók ép úgy fölismerhetők, mint előbb a levegőben. Ezekből a hullámokból az »elektromos hullámoknak« a fémekben való terjedés-sebessége kiszámítható. Hertz kísérletei szerint a terjedés sebessége mintegy 200,000 kilométer-másodperc, még pedig minden fémekben ugyanaz. De itt is ellentmondó eredményeket kapott, mihelyt kisebb hullá-



3. ábra.

mokkal kísérletezett. A kérdés tisztázása tehát itt is későbbi kísérleteknek van fentartva.

A most ismertetett kísérletekben a visszavert elektromos hullámra csakis a beesővel közösen létrehozott álló hullámokból lehetett következtetni. Önként felmerült a kérdés, nem lehetséges-e a visszavert hullámot a beesőtől elválasztani s így mintegy »visszavert elektromos sugarat« létrehozni?

Hertz sokáig kereste erre nézve a döntő kísérletet, de csak akkor találta meg, a mikor rövid, körülbelül 30 cm. hosszúságú hullámokat sikerült előállítania. Hosszú hullámok, a minőkkel a megelőző kísérleteket végezte, erre a célra nem alkalmasak, hacsak óriási méretű készülékeket nem szerkeszt hozzájuk.

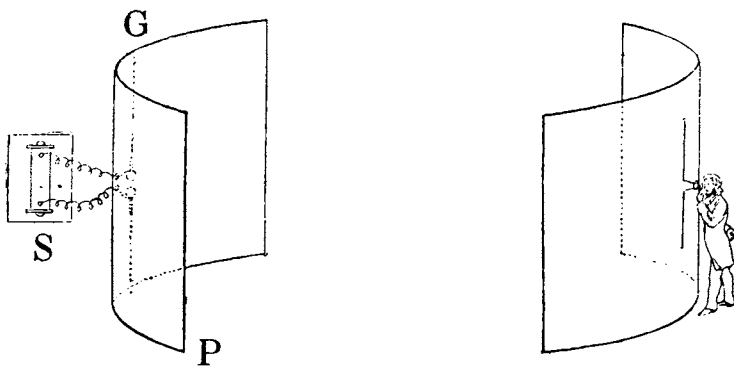
Az elektromos hullámokat az előbbieknél jóval kisebb vibrátorral



gerjesztette. 3 cm. átmérőjű réz-csőből két 13 cm. hosszúságú darabot levágván, mindegyikre símára csiszolt golyót forrasztott; ezt a két darabot úgy állította föl egymással szemben, hogy tengelyeik egy vonalba estek s a szikráknak hagyott köz körülbelül  $\frac{1}{2}$  cm. volt. Természetes, hogy a csövek szigetelően voltak fölállítva. Ebben a vibrátorban az áram rezgés ideje — számítása szerint — a másodperc-milliomodának ezredrésze.

A kisütőt egy kisebb Ruhmkorff-féle szikraindítóval összeköt-  
vén, az előbb leírt kísérletek mind ismételhetők vele. A különbség csak az, hogy a rezonátor a legjobb esetben is alig 2 m.-nyi távol-  
sáig szikrázik. A rezonátor 7.5 cm. átmérőjű kör, vagy pedig 1 m.  
hosszaságú, közepén kettévágott rézdrót. A szikrák nagyon rövidek  
és finomak.

Ennek a vibrátornak hatása jelentékenyen fokozódott, midőn



4. ábra.

egy nagy, cinkpléhből készült parabolás henger-tükör gyújtó  
vonalába helyezte el. A tükör igen egyszerűen készült; 2 méter  
magasságú és 2 m. szélességű, 0.5 mm. vastag cinkpléhet vastag  
deszkából kivágott parabolára t. i. ráhajlított s hozzászögecselt:  
a pléhen keresztül még 4 darab erős farudat srófolt a faparabolák-  
hoz. Ezek a pléhet a mintákhoz még jobban hozzászorították s  
együttal, a tükör lábaiúl is szerepeltek. Az egész tükör állványos-  
tól körülbelül 2.2 m. magas, 1.2 m. széles és 75 cm. mély; a gyújtópont-  
távolság 12.5 cm. A vibrátort a parabolás deszkákhoz szegezett fa-  
rúd tartotta.

Az így elhelyezett vibrátorból (4. ábra) a tükör falaira eső hullámok  
a parabolás tükör törvénye szerint a tengellyel párhuzamos irány-  
ban verődnek vissza, s most a rezonátor még 10 m. távolságban is  
szikrázik. Az egyenes drótból álló rezonátort az előbbihez teljesen

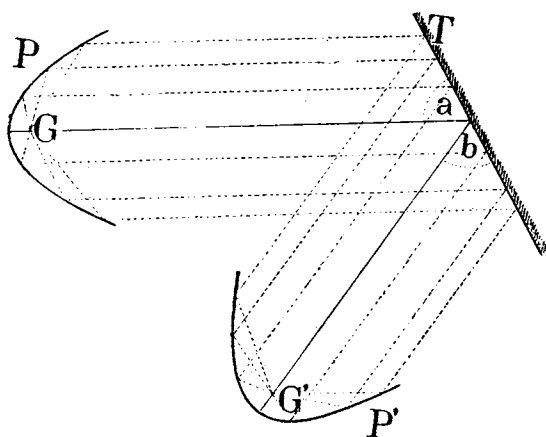
hasonló, másik tükör gyújtóvonalába helyezvén, a gerjesztő szikrák hatása 20 m. távolságra terjed. Az elektromos erő sugarai a tükör falairól a gyújtóvonalba verődven vissza, az áramindító erő a fény-, a hő- vagy a hangsugarak módjára gyűjtetett egy vonalra. Hogy ebben a második tükörben gerjesztett szikrák láthatók legyenek, a gyújtóvonalban elhelyezett drótok végeiről vékony, kaucsukkal szigetelt drótok vezetnek ki a tükör falába vágott kis nyílásokon. Az egyik dróthoz *sárgaréz* golyócska, a másikhoz pedig *vörösréz*\* csúcs van forrasztva; ezt finom csavar közelíti a golyócskához s a közöttük átugró szikrácskákat nézi a tükör mögött álló megfigyelő.

Az egymással szembeállított tükrök segítségével több, Hertz szerint inkább a fénytán, mint az elektromosság körébe tartozó kísérletet lehet tenni. Így pl. az első tükrőről visszavert »elektromos sugár« nem vezető testeken akadály nélkül áthatol, a vezető testek ellenben »árnyékot vetnek«. Vastag deszkafal a második tükör szikráit nem kisebbíti, vékony pléhfal ellenben teljesen fölfogja a sugarat. Sőt vékony staniol-lemez, vagy akár fémes bevonatú papiros is a sugár útjába téve, teljesen visszatartja. A két tükör közé álló ember is jórészt fölfogja az elektromos sugarat, tehát szintén árnyékot vet. A szigetelők tehát az átlátszó, a vezetők pedig az átlátszatlan testeknek felelnének meg. A sugártól jobbra vagy balra álló fémek ellenben nem hatnak a sugárra s így be van bizonyítva, hogy az »elektromos erő sugarai«, épen úgy, mint a fény- vagy hősugarak, *egyenes vonalban terjednek*.

Másféle kísérletekben azt mutatja meg Hertz, hogy az elektromos erő sugara a *polározott* fénysugárral hasonlítható össze. Az ilyen fénysugárban a rezgések a sugár irányára merőlegesek s egy síkban vannak. Az elektromos sugár létrehozásának módjából is kiviláglik már, hogy az elektromos erő sugarában is így van a dolog, de még külön kísérletek is mutatják. Forgassuk a felfogó tükröt a fénysugár mint tengely körül addig, míg gyújtóvonala vízszintes irányba nem jut. Forgatás közben a gerjesztett szikrák folyvást gyengülnek s a tükör vízszintes helyzetében teljesen elmaradnak, meg akkor is, ha a két tükör egész közel van egymáshoz. Ekkor a vibrátor s a resonátor egymásra merőlegesek s úgy viselkednek, mint a keresztezett turmalin-lemezek vagy Nicol-féle prizmák, általában a polarizátor és analizátor. Két m. magasságú és

\* A csúcs szándékosan van *lággyabb* fémből készítve; ha ugyanis a golyócskával egy keménységű vagy keményebb fémből volna, a beállítás közben alig elkerülhető legcsekélyebb nyomásra mélyedés támadna a golyócskán s a parányi szikrácskák a megfigyelőnek szeme elől elrejtőzhetnének benne. Ilyen apróságokra is kell a kísérletezőnek ügyelnie!

szélességű farámára 3 cm. közökben rézdrótokat feszített ki egymással párhuzamosan s az így keletkezett rácsot síkjával a sugár irányára merőlegesen a két tükör közé állította. Ha a drótok a gyújtóvonalak irányára merőlegesek voltak, a felfogó tükör szikrája alig változott. De ha ebből az állásból a sugár mint tengely körül-forgatta a rácsot, a szikrák mindinkább gyengültek, s a mikor a drótok a gyújtóvonalakkal párhuzamosakká váltak, a szikrák teljesen elmaradtak. Tehát a mely irányban a rácsvézető, abban az irányban az elektromos erő sugaraira nézve »átlátszatlan«. Viselkedése tehát olyan, mint a turmalinlemezé egyenesben polározott fénysugárral szemben. Még több analógiát is lehet találni. A »keresztbe állított« parabolás tükrök közé a rácsot úgy állítva, hogy a drótok iránya mindkét gyújtóvonalal  $45^{\circ}$ -nyi szöget alkosson, a



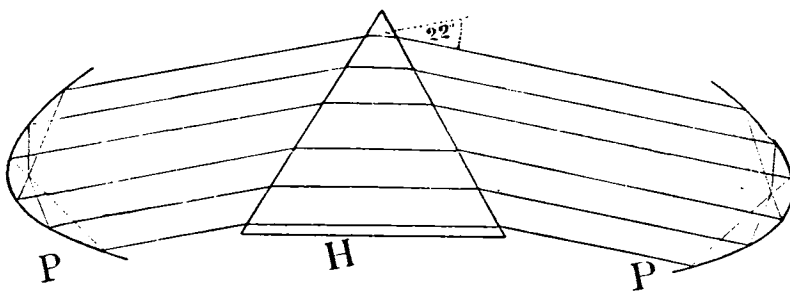
5. ábra.

felfogó tükör rezonátorán azonnal szikrák mutatkoznak. Épen úgy, a mint a »keresztezett Nicol« ok sötét mezejét  $45^{\circ}$  hajlással közbe-tett turmalinlemez megvilágosítja. A rács a beeső hullámot két alkotóra bontja szét, a drótok irányába esőt felfogja, a drótokra merőlegeset pedig átbocsátja; ez utóbbi a felfogó tükörben újra alkotóra bontatván szét, a rezonátorban szikrákat gerjeszt.

A leírt tükrök azon a feltevésen készültek, hogy az elektromos erő sugarai a fény- és hőszugarak visszaverődésének törvényét követik. A siker azt bizonyítja, hogy a föltevés nem volt helytelen. De minden körülmények között nagyobb, vagy legalább szembe-tűnőbb bizonyító ereje levén a közvetlen bizonyításnak, Hertzilyent is adott. E végett »sík tükröt« készítettett; 2 m. magasságú és szélességű farámát sík czinklemezzel vonatott be, s meg volt az

elektromos sugarakat visszavető »sík tükör«. (5. ábra). Ezt a  $T$  tükröt  $P$  parabolás tükörből kiinduló sugarak útjába állítván oly módon, hogy lapja a sugarakat ferdén szelje, megkereste a helyet, melyről a gerjesztő szikrának sík tükörbeli képe látható volt: ezen a helyen a  $P'$  felfogó tükör rezonátora is élénken szikrázott. S általában, szikrák csakis azokon a helyeken mutatkoztak, a honnét a gerjesztő szikra tükörképe is látszott.

Tehát az elektromos erő sugarai a fénysugarakkal közös törvény szerint verődnek vissza, vagyis a visszaverődés szöge ( $\beta$ ) itt is a beesés szögével ( $\alpha$ ) egyenlő. Megemlítendő még, hogy az imént leírt rác s visszaveri az elektromos hullámokat, épen úgy mint a sík tükör, de csak akkor, ha a drótok a kisütővel, vagyis a rezgés irányával párhuzamosak. Más esetben a visszaverődés csak részleges, a mennyeiben mindig csak a drótok irányába eső alkotó szenved visszaverődést, a többi pedig, mint a megelőző kísérletek mutatták,



6. ábra.

átmegy a rácson. Ha a drótok a rezgés irányára merőlegesek, visszavert sugarak nincsenek.

Hertz-nek egyik legérdekesebb kísérlete az, melyben az elektromos erő sugarainak a törését mutatja meg. (6. ábra). Erre a célra deszkákból prizma-alakú tokot tákoltatott össze és megolvasztott aszfalttal töltötte meg. A prizma szélessége 1,2 m., magassága 1,5 m., törő szöge pedig  $30^\circ$  volt. Miután az aszfalt megmerevedett, bátran le lehetett volna róla a faburkolatot szedni, de minthogy a fa az elektromos sugarakra amúgy sem hat, rajta hagyta, annyival is inkább, mert a fatok a prizma mozgásakor igen jó szolgálatot tettek; hiszen 12 mázsa volt a súlya!

Hertz megvallja, hogy nem sok bizalommal fogott a prizma-óriással való kísérlethez; mégis teljes sikert aratott vele. Az elektromos sugarat a prizma egyik lapjára irányította, de magát a hasábot előbb fémmernyők közé fogta, hogy a sugarak csakis a hasábon keresztül haladhassanak tovább. A beeső sugár meg-

hosszabbításában semmiféle hatást sem lehetett fölfedezni; de ha a fölfogó tükröt úgy állította, hogy tengelye ezzel az iránnyal mintegy  $22^{\circ}$ -nyi szöget alkotott, a resonátor szikrákat adott. A prizma tehát az elektromos sugarat *megettörte*. Kiszámítva a törésmutatót, 1'69-t kapott; ez pedig csak kevéssel több, mint a fénysugarakra vonatkozó törésmutató.\* A közelítő megegyezés tehát ez esetben is arra utal, hogy az *elektromos- és fénysugarak egyformán töretnek*.

Összefoglalva az előadottak eredményét, csakugyan igaznak bizonyul az, a mit a kezdő sorok állítanak. Az elektromosság egy bizonyos hatása a fény sebességével terjed; bizonyos értelemben elektromos sugarakról lehet szólni, melyek ép úgy terjednek, visszaverődnek és töretnek, mint a fénysugarak.

Ha mindekkoráig nem ismernénk adatot vagy jelenséget, mely a fény és az elektromosság között létező kapcsolatra utalna; ha mindekkoráig nem akadt volna kutató ész, mely a természet eme két nagy hatója között valamiféle közösséget nem gyanított volna: úgy ezek a kísérletek bizonyára utat törnének az ily irányú vizsgálódásoknak, s irányt mutatnának az elmélkedésnek.

A dolog tényleg nem így áll; az elektromos és a fényjelenségek közösségének kérdése régen föl van vetve. F a r a d a y, ki az elektromosság terén oly sok bámulatos fölfedezést tett, korának fölfogásától egészen eltérőleg magyarázta magának az elektromos jelenségeket. Nézete szerint az elektromos hatásokat valamiféle közeg származtatja át, mert nem bírta gondolkodásával összeegyeztetni azt a fölfogást, hogy ezek a hatások pusztá távolba hatások lehetnének; olyanok, melyek minden közlető nélkül egyik testről a másikra átterjedhetnének. Ellenkezőleg, ő minden elektromos és mágnesi jelenségben fontos szerepet tulajdonított a környezetnek; azt képzelte, hogy az elektromos erő a körülötte levő közegnek valamilyen állapotbeli változásában, tehát részecskéről részecskére terjedve érkezik azokhoz a testekhez, melyeken hatását észleljük.

H e r t z kísérletei szépen megvilágítják ezt a fölfogást s mutatják, mennyire jogosult F a r a d a y-nak föltevése. Láttuk, hogy a vibrátor valamely áramának hatása a távolabb levő resonátorban csak akkor érvényesül, a mikor az áram, a létesítő ok már megszűnt. Ekkor az oknak a közbeeső közegben, mely a hatást a resonátorig szállította, kellett meglennie. Most már csak az a kérdés, miféle anyag származtatja tova ezeket a hatásokat, s miféle »állapotbeli válto-

---

\* Hertz ezt a különbséget részben a használatba vett anyag tisztátalanságának, részben pedig a mérés tökéletlenségének rója fel.

zásai teszik ezt? Az elektromos és mágnesi hatások az üres térben is érvényesülnek, s így az előttünk ismeretes közönséges anyagok egymagukban nem lehetnek az elektromos erők közegei. Faraday valószínűnek tartotta, hogy a fényjelenségek magyarázására föltételezett éternek, ha ugyan egyáltalában létezik, még más rendelkezése is van a természetben, mint az, hogy rezgéseivel a fényjelenségeket előidézzé; miért ne lehetne megkísérteni az elektromos jelenségeket is ennek az egy hipotetikus anyagnak valamilyen más ténykedéséből megmagyarázni? Hiszen a természettudományoknak csak meglehetősen kezdetleges korához való, hogy minden új jelenség-csoport magyarázására új meg új alapfeltevés vétessék kiegészítőül.

Faraday sokat fáradozott abban, hogy az elektromos- és fényjelenségek között esetleg létező kapcsolatokat földerítse. Így sikerült neki a mágneserőnek hatását a polárizott fényre fölfedeznie s a később ez irányban tett fölfedezésekhez is a tőle megkezdett, vagy legalább megjelölt utakon jutott a tudomány.

A fizikusoknak folytonos munkálkodása csakugyan nevezetes eredményekre vezetett; a legfontosabb és a Faraday föltevése mellett lehangosabban tanuskodó tény az, melyet Weber és Kohlrausch kísérletei állapítottak meg . . . Gondoljunk két egynemű elektromos részecskét, melyek egyenlő és változatlan sebességgel, egymással párhuzamos irányokban mozognak; ezek a részecskék az elektrostatikai erő miatt egymást taszítják, elektrodinamikai hatás miatt pedig egymást vonzzák. Az első a sebességtől független, az utóbbi pedig a sebesség növekedésével nagyobbodik; azt a kérdést vethetjük tehát fel, vajjon mekkorának kell lennie az elektromos részek sebességének, hogy a két erő egymással egyenlővé váljék s egymást megsemmisítse? E kérdésre Weber és Kohlrausch kísérletei azt felelik, hogy *az elektromos részek erre megkívántató sebességének akkorának kell lennie, mint annak a sebességnek, mellyel a sugárzó hő s a fény a világtérben szétterjed . . . .* Más kísérletekből meg arra lehet következtetni, hogy *az elektromos részek eme sebessége a szigetelőkben épen annyival kisebbedik, mint a mennyivel a fény sebessége.*

Ugyanezeket a tényeket Hertz kísérletei egészen új módszer alkalmazásával újra megerősítik, sőt még más eddig nem ismert megegyezést is föltüntetnek a fény és az elektromosság között. Már most hihető-e, hogy ez a csodálatos megegyezés tisztán csak a véletlen játéka lehetne? Nem észszerűbb-e feltenni, hogy az elektromos és a fényjelenségek egy és ugyanazon közegnek különböző működéséből erednek?

Maxwell, Faraday műveinek interpretátora, egész más úton haladva, az előbbiekkal egyező eredményekre jutott. Elméleti úton bebizonyította, hogy az elektromágnesség elméletében feltételezett közegnek tulajdonságai tökéletesen megegyeznek annak a közegnek tulajdonságaival, mely a fényrezgéseket viszi tovább s megmutatta, hogy a fényelmélet alapegyenletei csupán csak elektromos erőkből is levezethetők. Az így megállapított elméletet *a fény elektromágnesi elméletének* nevezte el. Ennek fejtegetésébe e helyen bocsátkozni nem lehet; csak megemlítjük, hogy még sok nehézséggel kell megküzdenie. A nehézségek elhárításában ugyanazt kénytelen tenni, a mit minden fejlődő elmélet tesz: új kisegítő föltevésekhez folyamodik. Természetes, hogy ezek az elmélet értékét épen nem emelik, sőt gyakran később kiderített tényekkel ellentmondásba bonyolítják. Így pl. minden elmélet, a Maxwell-é is arra következtet, hogy az elektromosság a drótokban a fény sebességével terjed; Hertz kísérletei ellenben azt bizonyítják, hogy ez a sebesség jóval kisebb. Ez az elméletre nézve épen nem baj; pillanatra nehézséget okozhat ugyan neki, de minden esetre közelebb hozza az igazsághoz, melyet a lehető legegyszerűbb formájában megközelíteni minden elméletnek végső célja.

Vajjon mennyire van a fény elektromágnesi elmélete ettől a céltól? Bátran mondhatjuk: még nagyon messze. Sok év, sok évtized munkája kell még, hogy általánosan elfogadható alakot öltjön. Addig is nem tulajdoníthatunk semmi különös fontosságot a Hertz szép kísérletei kapcsán kockáztatott egyes állításoknak, melyek szerint az elektromosság rezgései sok milliószorosan nagyított fényrezgések, s a kísérletek szintén csak óriási mértékben nagyított optikai kísérletek lennének. Az efféle állításoknak olyan hatásuk van a tudományban, mint a hamis pénznek a forgalomban: megromtják még a jó pénz hitelét is!

\*

Midőn Hertz kísérleteinek részletes leírása folyó év márczius havának vége felé megjelent, a »Természettudományi Társulat« kívánatosnak tartotta, hogy a kísérleteket a társulati tagok egyike szakülésein bemutassa és ismertesse. A feladat reám esvén, örömmel vállaltam, hiszen teljesítésében minden kívánható támogatásban részesültem. Ugyanis Br. Eötvös Loránd egyetemi tanár úr a vezetése alatt álló fizikai intézet helyiségeit s gazdag felszerelését e célra rendelkezésemre bocsátotta, sőt a szükséges új készülékeket — közöttük két nagy parabolás tükröt — el is készítette.

A kísérletek könnyebbek, mint eleinte gondoltam. Mindjárt az

első kísérletben kaptam Hertz-féle másodrendű szikrákat, pedig csak a laboratóriumban épen kezem ügyébe eső készülékeket vettem hozzá. A vibrátort egy régi elektromos gép két gyújtójából állítottam össze, s a resonátort vastag vörösrézdrótból készítettem, a drót két végét a Riess-féle szikramérőbe foglalván be. Különböző hosszúságú drótokat vevén egymásután, csakhamar megtaláltam a resonátort, mely 3 méternyi távolságban is adott észrevehető szikrákat. Az időközben elkészült vibrátorral s a hozzátartozó resonátorral 8—9 méternyi távolságban is láttam szikrákat. 1—2 méternyire állítván a resonátort, szikrái néhány lépésnyi távolságból is láthatók voltak elsötétített helyiségben. Kísérleteimhez egy nagy Ruhmkorff-féle szikraindítót használtam, melynek tekercse 52 centiméter hosszú. Három jól töltött akkumulátor árama teljesen elegendő. A kísérletekhez — mint magam is meggyőződtem — jóval kisebb szikraindító is használható; sőt az »optikai kísérletek« ilyennel jobban sikerülnek. Csak arra kell vigyázni, hogy a gerjesztő golyói mindig fényesre legyenek csiszolva. Legjobb, ha a golyók ónozva vannak.

A kísérletek menetével általában meg voltam elégedve, csak abbeli reményem kezdett csappanni, hogy a szikrákat az előadás alkalmával egyszerre többeknek is meg tudjam majd mutatni; a szikrák mindig igen gyengék, s csak közelből voltak láthatók. A »Nature« április 4-ikén megjelent számában\* Dragoumis a liverpooli egyetemen tett kísérleteit leírván, elmondja, hogy a másodrendű szikra kis Geissler-féle csöveket világitásra bír s ezáltal nagyobb távolságra válik láthatóvá. Több kis — 8—10 cm. hosszú — csővel tévén kísérletet, örömmel láttam, hogy a szikra így csakugyan messzebről is észrevehetővé lesz. Ez azt a gondolatot támasztotta bennem, hogy az »elégett« izzó-lámpa\*\* erre a célra még alkalmasabb lehet; hiszen belseje jóformán tökéletesen üres tér s a megszakítás rendszeren igen rövid.

Legelőbb is egy parányi elégett lámpácska került kezembe; áramvezetőit a resonátor végeivel összekötve, szép zöld fényel világítani kezdett. A terem minden helyéről látható volt. De nem szükséges az izzó-lámpa mindkét vezetőjét a resonátorhoz illeszteni; elég, ha az egyik érinti, a másik pedig vagy szabadon maradhat, vagy levezethető; a resonátor ugyanis a vele érintkező vezetőt folytonosan ellentétesen töltögeti s ez a másik természetes állapotú

\* Nature 39. f. 548. l.

\*\* Ha az izzó lámpa hosszú ideig van használatban, vagy ha kellenél erősebb áram megy át rajta: finom szénszálcákja megszakad, átég.



drót felé a lámpa üres terén keresztül igen könnyen kisül. Erre minden megkeríthető elégett lámpával tettem kísérletet. Egytől-egyig, mind világított; sőt jobb is volt, mint a kis lámpa, a mennyiben nagyobb fénytömeget kaptam. A nagyobb fajta lámpák világításában olyas valamit vettem észre, mi arra engedett következtetni, hogy az el nem égett lámpa is világíthat. Ugyanis a lámpa szén-szálacskájából zöldes fényű pamatok áramlottak az üvegfalra, különösen azokra a helyekre, melyeket újjaimmal kívülről érintettem, vagy másként levezettem. Legczélszerűbb a lámpából kivezető drótokat kampó formára meggörbíteni s így akasztani a resonátorra. A resonátort magát vagy kézben tartjuk, vagy pedig szigetelőre tesszük. Az izzó-lámpák közül azok világítottak legélénkebben, melyek leghosszabb ideig voltak rendes használatban. Találtam olyan lámpát is, mely még a resonátorral való közvetlen érintkezés előtt is kezdett világítani, vagy ha a drótyját kézbe véve, üvegjével érintetem a resonátort. Különösen élénken világítottak a lámpák, ha a vibrátor lapjaihoz közelítettem őket; némelyikök már 30 cm. távolságban is kezdett fényleni. Az ilyen lámpán igen szépen mutatkozik az »árnyék« jelensége: ha vezető lapot helyezünk a vibrátor és a lámpa közé, azonnal elsötétül; kezünk is teljes árnyékba veti a lámpát. Ha a lámpa a vibrátor drótyja mellett van, újjunk árnyékának hatását is megmutatja. A lámpákkal kísérletezvé, még a következő dolgot is tapasztaltam: A legelső használat alkalmával a lámpa nehezen kezd világítani; olykor egészen közel kell vinni a vibrátor valamelyik lapjához. Ilyenkor azután egy-kettőt villan, s azután folytonosan világít; de ha már egyszer így mintegy kigyulladt, a vibrátortól még  $\frac{1}{2}$  m.-nyi távolságban is világít. Csak azok a lámpák bírhatók nehezen világításra — sőt némelyik egyáltalában nem is világít, — melyek még nem voltak rendes használatban.

Még egy különös kísérletet akarok említeni. Ha a kísérletező a lámpa üveggömbjét pl. jobb kezébe, az áramvezetőket pedig más valaki a bal kezébe fogja s szabadon maradt kezökkel mindketten a vibrátor két lapja felé mintegy mutatnak, a lámpa élénken világít. Nem kételkedem benne, hogy ha többen összefogózkodva lánczot alakítva fognák közbe a lámpát, a lámpa ekkor is világítana.

A köralakú resonátoron végigtolva a reáakasztott izzó lámpát, annál gyengébben világít, mentől tovább visszük a szikra helyétől; a vele szemben fekvő ponton a lámpa teljesen elsötétül.

Tanulságos kísérletet tehetünk, ha a Riess-féle szikramérőbe két egyenlő hosszúságú drótot foglalunk be s egyenes vonalba feszítjük ki. A drótot a vibrátortól, 1—2 m.-nyire vele párhuzamosan állítjuk fel. A drót hosszát úgy kell megválasztani, hogy a

vibrátornak rezonátora legyen. A leírásban említett 40 cm.-es lapokkal készített vibrátorhoz való drót körülbelül 2·3 m.; a két drót között 1 mm.-nél hosszabb szikrák is ugranak át. Az izzó lámpát az egyik drót végére akasztván, a lámpa erősen fénylik; ha a dróton tovább toljuk, fénye folytonosan gyengül s a drót közepe táján teljesen sötét marad. Itt tehát csomót találtunk, melyen túl a lámpa ismét világít, legerősebben a drót másik végén, a szikra helyén. A másik dróton ugyanazt tapasztalhatjuk. A lámpa tehát egy egész »elektromos hullámot« mutatott meg. Egész hullámot kapunk akkor is, ha a szikramérőhöz félakkora drótokat kapcsolunk: ennek a rezonátornak minden második saját áramát erősíti a vibrátor s így mintegy ennek »első fölhangjára« van hangolva.

Megjegyzem még, hogy a kísérletek a Crookes-féle csövekkel is sikerülnek; a Geissler-féle csövek kevésbé alkalmasak e célra.

BARTONIEK GÉZA.

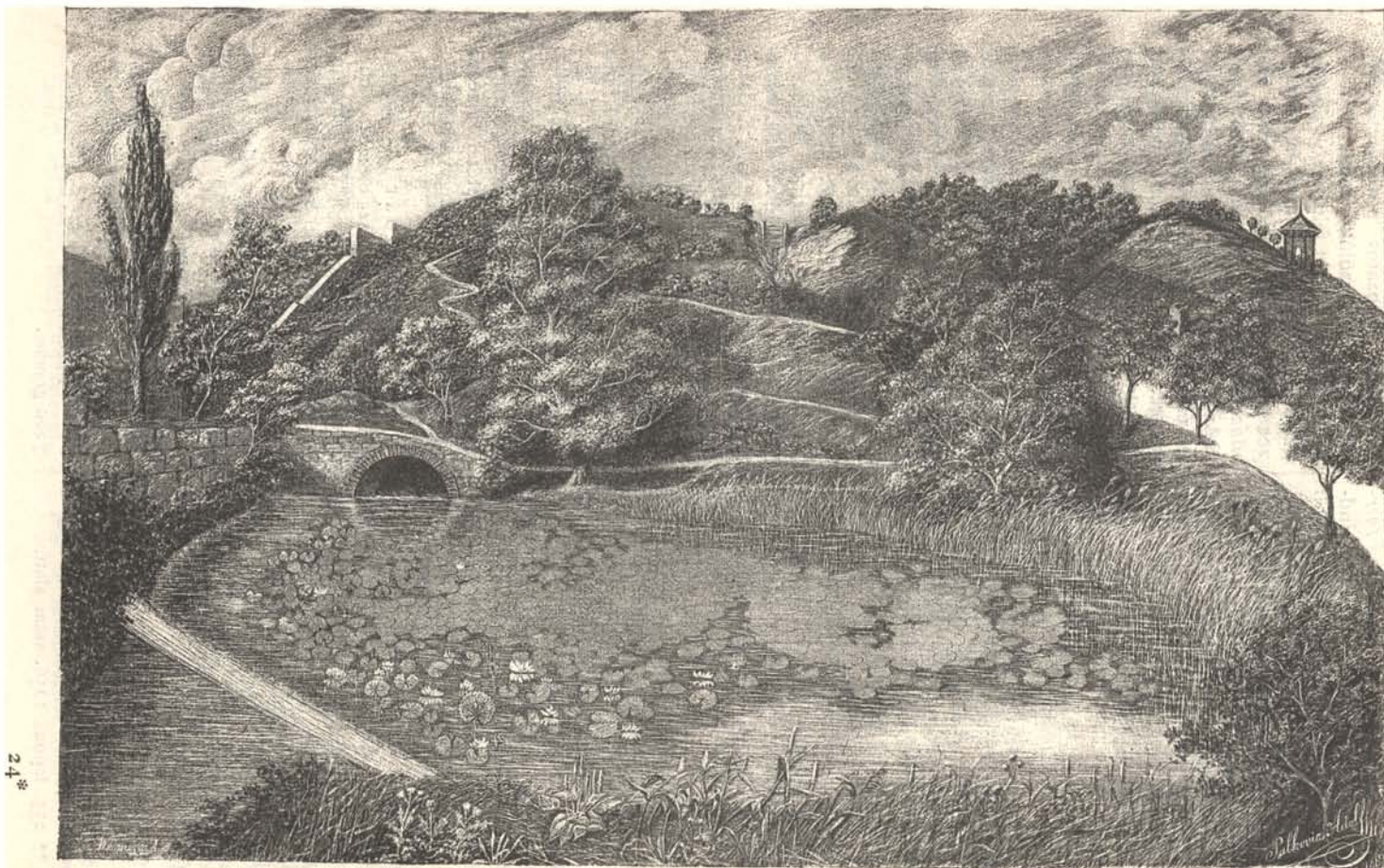
## A HÉVVÍZI TÜNDÉRRÓZSA BUDAI TERMŐHELYE.

A hévvízi tündér-rózsza (*Nymphaea thermalis* D. C.) hazánkban két helyen díszlik: a nagyvárad Püspökfürdő vizében és Budán a Lukács-fürdő tavában, melyet józsefhegyi forrástónak is neveznek. Hazánk eme szép és növénygeografiai szempontból érdekes növényének ismertetését Simkovic (Simonkai) Lajos tanártól e folyóirat XV. kötetének 340-ik és következő lapjain találja meg az érdeklődő. Simonkai a növényt eredeti termőhelyén Nagy-Várad mellett kísérte figyelemmel. Midőn most e növényről, főképen pedig budapesti termőhelyéről részletesebben megemlékezem, ezt abból a szándékból teszem, hogy e nevezetes növényünknek közel egy évszázadon át változatlanul maradt eme termőhelyét — hova 1800-ban K i t a i b e l P á l ültette át Nagy-Várad mellől\* — s termőhelye vizének sajátosságait az érdeklődőkkel közelebbről megismertessem.

\* Dr. Borbás Vincze: »A főváros környékének növényzete«, 255. lapon.

A termőhely eredeti jellemét az ide mellékelt kép híven ábrázolja, melyben az idők folyamán bekövetkező viszonyosságok másító hatását megelőzve, a jelenlegi állapotnak óhajtottam szemlélhető nyomát adni. Tudva van ugyanis, hogy a Lukács-fürdőhöz tartozó józsefhegyi forrás alkotta tónak a Zsigmond-utca felé néző részét már ez év folyamán be fogják boltozni, s így e helynek eredeti fizionómiája is meg fog változni, sőt meglehet, hogy az előre meg nem ítéltető változások a növény megszokott fejlődési körülményeire s így magára a növényre is hatással lesznek. Remélhető ugyan, s miként értesültem, egészen alaposan, hogy a beboltozás munkája alatt a tündér-rózsza iránt a legnagyobb kimélettel lesznek, a termőhelyet mindamelllett tetemes változás fogja érni.

Az ide mellékelt kép az egész józsefhegyi tavat ábrázolja közvetlenül környékével együtt, a mint az a tónak a Zsigmond-utca felőli oldalának hosszában haladó rozzant, még a török idők-ből fenmaradt téglafal-kerítés mellől



24\*

A *Nymphaea thermalis* budai termőhelye a Józsefhegyi forrástóban.

látható. E tó vizének felső színét csaknem egészen ellepik a *Nymphaea thermalis* laposan elterülő levelei; mindössze a kárpoknak a szemlélőhöz közelebb eső szélén hagynak egy kevés szabad tért, minthogy ezen a helyen a tó vize széles és lejtős csatornán át a kocsui-út alatt meglehetősen sebességgel rohan le a fürdőhelyiségekbe, minél fogva a tónak e részében olyan erős vízáramlást idéz elő, melyet a *Nymphaea* nem bír el. Ugyanebben a csatornában dús gyepekben tenyészik egy másik nevezetes növény, a *Vallisneria spiralis*,\* melynek méternyi hosszúra megnőtt szalag-alakú sötétzöld leveleivel a lerohanó víz hullámai játszanak. A tó jobb oldalán a sűrű nádtenyészlet állja némileg útját a *Nymphaea thermalis* terjedésének. A nádasban *Typha latifolia* is található, de csak nagyon gyéren. A mit Borbás Vincze »Budapest környékének növényzete 1879.« című munkájában említi,\*\* hogy a *Berula angustifolia* s más vízi növények a *Nymphaea thermalis* egészen elnyomják, az az akkori viszonyok közt így lehetett, de az utóbbi években az említett aránylag kisterületet elfoglaló nád-vegetációt és a vízfelületen úszkáló béka-lencsék (*Lemna*) sokaságát kivéve, semmiféle vízi virágos növény sem nő ottan csoportosan avagy épen tömegesen, a *Berula* pedig csaknem egészen kipusztult innen. A *Vallisneria* a tó fenekét mindenütt sűrűen benépesíti ugyan, de azért a *Nymphaea thermalis* fejlődésének nincsen ártalmára. A tó tulsó partján két nagy terebélyes fa áll; a baloldali *Krisztus-tóvis* (*Gleditsia triacanthos*), a jobboldali pedig *diófa* (*Juglans regia*). A tó partjának jobb oldalra eső részét bodza- és fügebokrok s kisebb termetű mandola-fák, fehér és fekete eperfa, vadalma, barack, fekete bodza lepik. Maga a Józsefhegy a tó felé elég meredek s terrasz-szerű, be-

\* A *Vallisneriát* 1875-ben Dr. Procop János orvos ültette ide kertjének vízmedenczéjéből.

\*\* 255. lapon: 1256. szám alatt.

gyepesedett verőfényes lejtője meglehetősen változatos növényzetet tár elénk; tetején szőlők vannak, lejtőjét pedig többek között feltűnő sok *Orlaya grandiflora* népesíti nyáron; a növényzet zömét *Clematis Vitalba*, *Rosa canina*, *Crataegus monogyna*, törpe *mandolacszerjék*, a hegy tetejéről lesodort és elvadult *szőlőindák*, *kökénybokrok* alkotják. Magán a tóparton a növényzet köröskörül romon növő (ruderalis) jellemű. Föltűnő erőteljes és buja példányokban terem az átjáróul szolgáló deszkaszál körül a *Plantago maior*.

Nem érdektelen talán a *Nymphaea thermalis* budapesti és nagyváradai termőhelyeit, eltérő sajátosságainál fogva is, ismertetni, a miből e növénynek nem csekélyfokú alkalmazkodó képességéről győződhetünk meg. A nagyváradai Hévfolyóban a víz hőfoka 27—33° R. (33.75°—41.25° C.) közt változik a különböző helyek szerint,\* holott a józsefhegyi tó hőmérséke a Lukácsfürdőben 20.8° R. (=26° C.). Érdekes és nem kevésbé fontos körülmény továbbá az, hogy a nagyváradai hévforrás vizében Hauser Károly kémiai elemzése szerint\*\* hévvizeket jellemző kénvegyület nincs s többi alkotórészeire nézve — hőfokát nem tekintve — közel áll a közönséges ivóvízhez, a józsefhegyi forrástó vize ellenben határozottan kénes s egyéb ásványi alkotórészei minőleges és mennyileges összetételére nézve is lényegesen eltér a nagyváradai hévforrástól.

A tó vizét Molnár János volt budapesti gyógyszerész elemezte kémiailag; a szemerekből\*\*\* (granum) grammokra átszámított adatok a követ-

\* Riess Károly: »Ueber *Nymphaea thermalis* D. C.« — Verhandl. d. Siebenbürg. Vereins. XVII. kötet, 1866. 3—13, 245—247. lap.

\*\* Lásd: Dr. Simkovic Lajos közleményét: Term. tud. Közl. XV. köt. 341. lap. — »Nagyváradai hévvizek.« Irta: Dr. Mayer Antal.

\*\*\* 1 bécsi font = 32 lat = 560 gramm = 7200 granum.

kező minőleges és mennyileges eredményt adták; 1000 gramm vízben van:

	Gramm
kénsavas káli . . . . .	0'0152
» nátron . . . . .	0'0511
» mész . . . . .	0'0259
» magnézia . . . . .	0'0382
alkénassavas nátron . . . . .	0'0422
chlórnátrium . . . . .	0'0442
chlórmagnézium . . . . .	0'0459
phosphorsavas mész . . . . .	0'0034
» aluminium . . . . .	0'0008
szénsavas mész . . . . .	0'3339
» magnézia . . . . .	0'0774
» vasoxidul . . . . .	0'0006
» mangánoxidul . . . . .	0'0014
kovasav . . . . .	0'0209
therotein . . . . .	nyomok
szilárd részek összege . . . . .	0'7011
lithium . . . . .	nyomok
jszénsv . . . . .	0'0007
nitrogén . . . . .	0'0163
légnemű részek összege . . . . .	0'0230

A józsefhegyi forrástó vízbősége rendkívül nagy; 24 óránként körülbelül 1.000.000 köbláb vízmennyiséget szolgáltat s épen ezen nagy vízbőség oka annak, hogy a tó vize télen-nyáron megtartja állandó hőfokát, s nem fagyhat be.

A józsefhegyi forrástó vizét a kép háttérében látható Józsefhegyben fakadó két nagyobb, ú. n. főforrása, azonfelül a tó fenekén felbugyogó 34 kisebb forrás szolgáltatja. Az említett két főforrás a kép hátulsó bal sarkában látható körív-alakú téglalobozat alatt egyesül egymással s itt ömlik belé a tóba. Ezen egyesült kettős forrás »*Boltozati forrás*« név alatt szerepel a fürdői ügykezelés hivatalos irataiban.

A *Nymphaea thermalis* e tóban koratavasszal fejlesztí leveleit, virágzása ideje pedig rendszerint június elejétől október végéig szakadatlanul tart, mely időköz alatt az egymásután fejlődő virágok százával lepik el a kristályvíztó tükrét. Képünk abban az időben tünteti elő a józsefhegyi forrástavat, a

midőn a *Nymphaea thermalis* legelső virágbimbói bontakoznak s még nincsenek nagy számban; egymás mellett fekvő leveleik azonban máris alig hagnak szabad felületet a víztükrön. Leggazdagabb é kis virágtenger július és augusztus hónapokban, a mikor fölváltva egymásután tömegesen kinyíló hófehér s halavány rózsaszínű virágai-  
val gyönyörködteti látogatóit.

K i t a i b e l a *Nymphaea thermalis*-nak a józsefhegyi forrástóba történt átültetésével tehát nemcsak egyszerű tény állított be a hazai botanika történetébe, hanem, bár öntudatlanul, a növényhonosítás ismeretkörének is nyújtott becses adatot; a *Nymphaea thermalis* nem kis fokú alkalmazkodó képességéről kísérleti úton csaknem évszázados kipróbáltatás után adott felvilágosítást. E tapasztalati tényből ugyanis az tűnik ki, hogy a *Nymphaea thermalis* olyan kétféle vízben is megél, melyek hőfoka között 12° R. a különbség s ásványi összetétele is egészen eltérő egymástól, elannyira, hogy az egyik kéntartalmú, a másik nem; ebben a kétféle vízben a *Nymphaea thermalis* egyaránt jól tenyészik, virágozik és tovább szaporodik. Érdekes volna még megtudni, vajjon milyen hatással lenne e növényre, ha közönséges hideg vízbe ültetnék át. Tönkremenés esetében ez alkalommal előreláthatólag nem annyira az eltérő kémiai összetétel, mint inkább a nagy hőfoki különbség lenne az ok. Ezt egyszerűen abból lehet sejteni, hogy nagyobb különbség van a nagyváradai és józsefhegyi források vízének meg a közönséges folyóvíznek hőfoka közt, mintsem pl. a nagyváradai és a közönséges ivóvíz kémiai összetétele között; más szavakkal: a nagyváradai Hévfolyó vize kémiai tekintetben, a lukácsfürdői forrástó vize pedig hőfokára nézve áll közelebb a közönséges ivóvízhez, miből kitűnik, hogy a *Nymphaea thermalis* alkalmazkodó képességénél fogva, az ismert tények alapján nem ragaszkodik sem a nagyváradai, sem a lukácsfürdői vízhez, s így re-

mélhető, hogy a kétféle körülmény egyesítése kedvező sikerrel fogja koronázni a kísérletet. Ezzel természetesen nincs kizárva annak a lehetősége, hogy bizonyos, csekélynek látszó hőmérsékbeli vagy kémiai különbség a víz összetételében ne lenne lényeges hatással a hévvízi tündér-róza fejlődésére. Képünk ez évi junius derekán

mutatja be e sokak előtt ismeretlen, rejtett helyet, a mikor az első virágok fakadni kezdenek s még szerény számban tünedeznek fel a levéltenger egyes pontjain. Nem tudni, minő ébredés vár a következő tavasszal e növényre; azért lukácsfürdői termőhelyének képe örökítse meg emlékét.

IFJ. SCHILBERSZKY KÁROLY.

## A NAPÓRÁKRÓL.

Az időmeghatározásnak legkényelmesebb és a gyakorlati életben — hol az első percek törtrészeinek ismeretére alig van valaha szükség — elég pontossággal járó módja a Nap állásának megfigyelése. Hiszen épen a Nap az, melynek állásához polgári foglalkozásaink legjavát kötjük. Innen van, hogy a napórák, noha könnyen kezelhető, kevés számításal járó és elég olcsó, nálunknál pontosabb időmeghatározó műszerek már rég ismereteseek is, népszerűségüket még ma sem veszítették el és meg is fogják tartani mindenütt, hova a nagyobb városokban és a telegráfhálózat mentében már most is dívó telegráfi időjelzés még el nem hatott. Szerkesztésük megismertetését — úgy hiszem — nem egy tagtársunk fogja szívesen venni.

A napórák három fajtát szokás megkülönböztetni; az *aequatoreális napórát*, melynek lapja az aequatorral, vagyis azzal a körrel párhuzamos, a melyet a Nap a tavaszi és őszi napéjegyenlőségkor az égen leír; a *horizontális napórát*, melynek síkja vízszintes, végre a *vertikális*, melynek síkja függőleges.

Szerkezetre nézve, igaz, legkényelmesebb az első, a mennyiben órafelosztása egyenletes és a mutatója merőlegesen áll az óra lapjára. Felállítása azonban nehezebb, mert hiszen úgy kell megerősíteni, hogy lapja, mint mondók, az aequator síkjába essék. De ez még nem elég. Minthogy a Nap a nyári fél éven az aequatorról északra, a téli fél

évben töle délre jár, az óra csak úgy használható egész éven át, ha alsó lapja is be van osztva. Télen az alsó, nyáron a felső beosztáson olvashatjuk le az órát az északi félgömbön. Ez óra leginkább az aequatorral szomszédos tájakon lévén használatban, bővebb leírását mellőzöm; ránk nézve sokkal fontosabb a másik két fajta.

A *horizontális napóra*. A napóra tervezett nagyságánál jóval nagyobb papírlapon két párhuzamos vonalat húzunk (1. ábra) DÉL-ÉSZAK oly távolságban egymástól, mely az alkalmazandó mutató vastagságával egyenlő. Délelőtt ugyanis a mutatónak bal, délután jobb élveti az árnyékot.  $O$  és  $O'$  tetszés szerint választott pontokon át állítsunk a dél-észak vonalra merőlegest,  $PQ$  és tetszőleges sugárral  $O12' = O'12'$  két félkört húzzunk, úgy hogy a jobb a dél-észak vonalpár jobb, a bal félkör ezen vonalpár bal vonalán nyugodjék, mint átmérőn. Az  $12'$   $P$  és  $12'$   $Q$  körnegyedeket beosztjuk 6—6 egyenlő részre, s ezen osztályrészeket a megjelölt sorrendben az 1—6 és 6—12 óraszámokkal látjuk el. Most a  $12'—12'$  ponton át párhuzamos  $RS$  vonván  $PQ$ -val, az  $O$  és  $O'$  középpontokon és illetoleg 11, 10, . . . 7 és 1, 2 . . . 5 pontokon át egyeneseket fektetünk, melyek a  $PQ$ -val párhuzamosat a megfelelő 11', 10' . . . 7' és 1', 2' . . . 5' pontokban szelik. Hogy ábránk túlságos bonyolulttá ne váljék e sugarakat csupán az óralap jobb felében

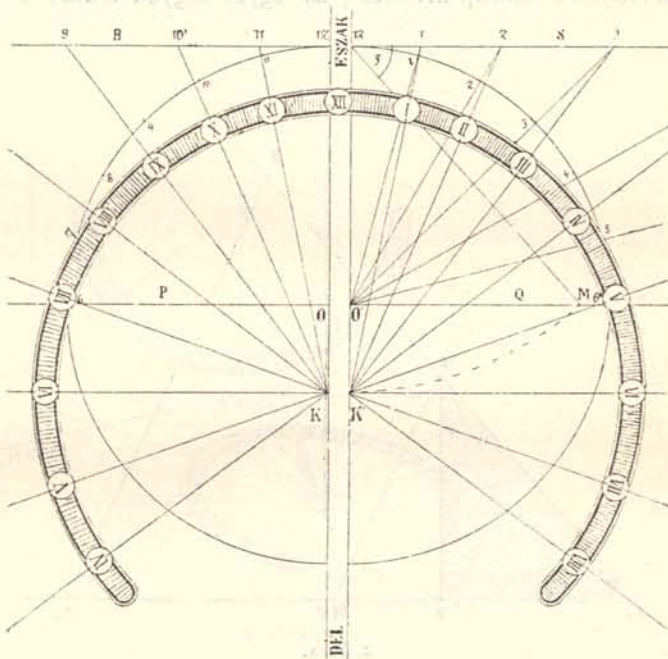


húztam ki; azonkívül a mutató vastagságát, t. i. az  $O O'$  távolságot aránytalanul nagyra vettem fel.

Ennyire mehetünk a szerkesztésben a nélkül, hogy a napóra felállítása helyének geográfiai fekvéséről közelebbit tudnunk kellene.

Most kivesszük a felállítás helye geográfiai szélességét valamely jó térképből. A tábornoki abroszok e célra nagyon ajánlhatók, mert igen pontosak.

Legyen a geográfiai szélesség, mely Magyarországon körülbelül  $48^\circ$ , egyenlő  $\varphi$ -vel. Jó szögmásoló (transporteur) vagy geometriai szerkesztés útján ezt a  $\varphi$  szöveget a  $12'$  pontból kiindulva felrakjuk az  $RS$  egyenesre és meghosszabbítjuk a másik szárát, míg ez az  $O O'$  középpontokon áthaladó  $PQ$  egyenest  $M$  pontban metszi. Az  $M12'$  egyenes hosszúságát most a két  $12'$  pontból a dél-észak vonalpárra átvive, megjelöljük



I. ábra.

a  $KK'$  pontokat, melyek a napórák középpontjai. Összekötvén ezeket az  $RS$  egyenesnek  $7'$ ,  $8' \dots 12'$ ,  $12'$ ,  $1'$   $\dots$   $5'$  pontjaival, megkapjuk a  $K7'$ ,  $K8'$   $\dots$   $K12'$  illetőleg  $K'12'$ ,  $K'1'$   $\dots$   $K'5'$  sugarakat, melyek a megjelölt órák számára a  $KK'$  pontokból kiinduló mutató árnyékával összeesnek. A reggeli és esti 6 órák megfelelő árnyékirányt megkapjuk, ha a  $KK'$  pontokon át  $PQ$  vagy  $RS$  egyeneshez párhuzamost húzunk. A reggeli 4 és 5, valamint az esti

7 és 8 órák megfelelő sugarakat ellenben, — és ennél tovább nem kell mennünk, mivel nálunk 4 óránál előbb nem kel, 8 óránál később nem nyugszik le a nap — ha  $K$  és  $K'$  pontból, illetőleg  $K'5'$ ,  $K'4'$  és  $K7'$ ,  $K8'$  sugarakhoz vonunk párhuzamosakat.

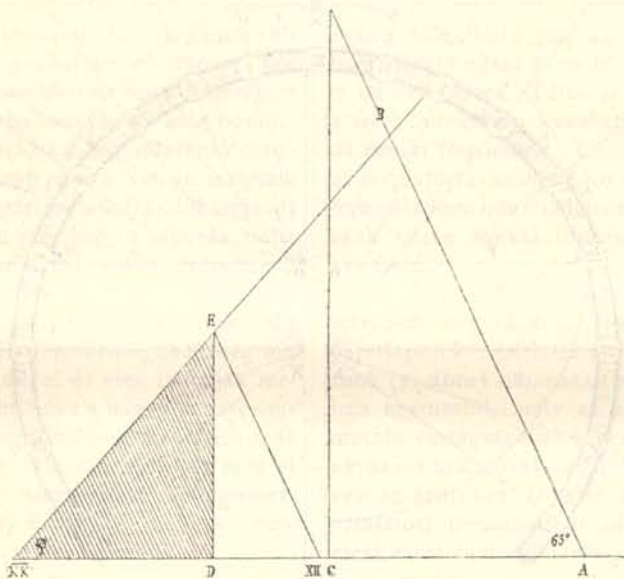
Ha nem csupán a teljes óráknak, hanem a fél vagy negyed óráknak megfelelő árnyékirányokat is óhajtjuk ismerni, akkor az  $O$  és  $O'$  pont körül húzott körök  $PQ$  felett fekvő negyedeit

nem 6, hanem 12, illetőleg 24 részre osztanók, ezekkel az osztás-vonalakkal is hasonlóképen járván el, mint ezt a teljes óráknak megfelelőekkel tettük.

Mínhogy az árnyékvonalnak csupán az iránya határoz, hossza pedig közönyös, ez okból a kerület, a melybe az órákat bejegyezzük, egészen tetszés szerinti lehet. Ábránkon egy körgyűrűnek három negyedrésze alkotja a számlapot. Kör helyett választhatnánk valami egyenes vonalú sokszöget is, sőt láttam már napórát, melyen a számlap kerülete

valami monogramm volt. Az sem lényeges természetesen, hogy a  $K K'$  eme kerület középpontját foglalja el, sőt jobb is, ha ezt kissé »dél« felé toljuk. Így az egyes óráknak a kerületen kimetszett hosszúságai valamivel egyenletesebbekké válnak, mint ez az ábrán fel van tüntetve.

A negyed óránál kisebb részeket, tehát az egyes öt perczetek nem érdemes külön megszerkeszteni, mert így túlságos sok vonalat kapnánk. Elég, ha az egyes negyed órákat a kerületen



2. ábra.

3—3 egyenlő részre osztjuk. De az sem tanácsos, hogy az egyes perczetek külön megjelöljük, hacsak az órát igen nagy méretekben nem szerkesztjük.

A Nap átmérője ugyanis valamivel több, mint egy fél fok és ennél fogva a mutató árnyéka sem élés, hanem fél árnyékkal van körülveve, a mi két percnyi bizonytalanságot szülhet az időben. De ha a fél árnyéknak közepét vesszük, akkor az óra hibája csak az első percnek egyes törtrészeire rúghat.

Arról is kell még néhány szót szólnom, mekkora legyen egyáltalában az

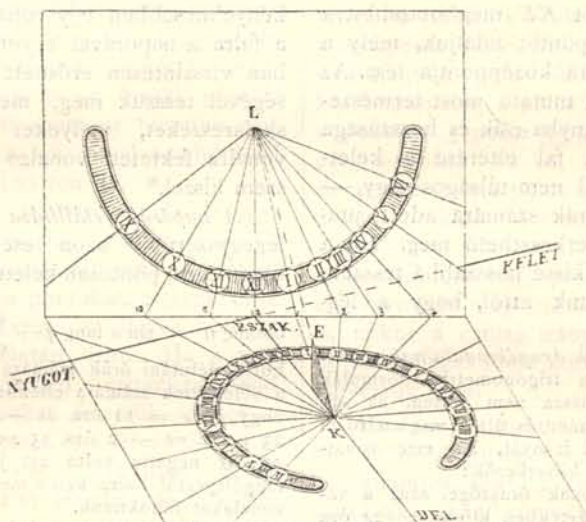
óralap nagysága. Ez természetesen egészen attól a pontosságtól függ, a melyet a leolvasásban el akarunk érni. Ha azt akarjuk, hogy 12 óra körül egy percnek hosszúsága egy milliméter legyen, akkor  $K_{12}'$ -nek 230 mm.-rel kell egyenlőnek lennie. Ha beérjük azzal, hogy dél körül 5 percnek megfelelő hosszúság 3 mm. legyen, akkor  $K_{12}'$  körülbelül = 140 mm.

Térjünk most át a napóra mutatójára. Ezt legegyszerűbb derékszögű háromszög alakjában előállítani, olyformán, hogy az egyik hegyes szög a



hely geográfiai szélességével legyen egyenlő. E végből a  $\varphi$  szöveget, úgy a mint azt az óra szerkesztésekor is tettük volt, valamely tetszés szerint felvett  $KK'A$  vonalra (2. ábra) felrakjuk, azután a  $KK'B$  szárnak valamely tetszés szerint választott pontjából is bocsáthatnánk le merőlegest a másik szárra, és a mutató már így is kész lenne. Az ekként előállított mutatóval azonban könnyen megeshetnék az, hogy árnyéka nem érné el a beosztott órákört és ennél fogva a mutató méreteit külön kell meghatározni. E végből elégséges

tudnunk, hogy Magyarországon a Nap legnagyobb magassága  $65^\circ$ . Ha tehát a  $KK'A$  vonalra a napórának  $KK'XII$  hosszúságát, azaz az óra középpontja (mely egyszersmind a mutató talppontja) és a XII. órajel közti távolságot lemérjük, akkor a mutató  $E$  pontját oly módon kell megkeresnünk, hogy ennek árnyéka még akkor is, midőn ez leg-rövidebb, a XII-re essék. Ennélfogva egy tetszőleges  $A$  pontban  $KK'A$  szárra átvisszük a legnagyobb napmagasságnak megfelelő  $65^\circ$ -ű szöveget és ennek másik szárával párhuzamosot vonunk a



3. ábra.

$KK'A$  vonalnak XII pontjából. Ez meghatározza az  $E$  pontot, melyből a  $DE$  merőlegest húzván, az árnyékolva rajzolt mutatót kimetszhetjük.

Ennek vastagsága, mint mondók az »ÉSZAK-DÉL« vonalpár távolságával egyenlő. A napórára  $KK'D$  alappal úgy állítjuk, hogy a  $\varphi$  szög csúcspontja »DÉL« felé irányítva  $K$  és  $K'$  pontokra esvén, a mondott vonalpárt kitöltse és az óra lapjára merőleges legyen.

A függőleges napóra szerkesztését leírni azon esetben, midőn ezt pontosan keletről nyugot felé néző falra akarjuk alkalmazni, alig volna egyéb a

most mondottak ismétlésénél. Az óralap szerkesztésében az egyedüli különbség csupán az, hogy a  $12'$  pontban (1. ábra) felrakott  $\varphi$  szög helyett most  $90 - \varphi$  szöveget veszünk, s hogy ugyanígy a mutató rajzolásakor is a  $\varphi$  helyett  $90 - \varphi$  szöveget,  $65^\circ$  helyett hasonlóan  $90^\circ - 65^\circ = 25$  fokot választunk. Ezen óra felállítására is igen egyszerű; az észak-dél vonalat függőlegesen állítjuk úgy, hogy a XII legalól legyen; a mutató talppontja ugyancsak  $KK'$ -ban van, a lapra merőlegesen áll, és úgy mint az előbbi esetben a XII felé mutat. A délvonal ismerete a felállításhoz nem szükséges.

Ha ellenben a fal, mely a napóra síkjával szolgál, nem esik össze a kelet-nyugat vonallal, akkor az óra szerkesztése jóval bonyolódottabb. Legegyyszerűbb ilyenkor az árnyékvonalak irányának számítás útján való meghatározása. Szerkesztésében (3. ábra) a következőképen járnánk el.

Az illető hely számára megrajzoljuk először a horizontális napórát, melyet vízszintesen megerősítve úgy illesztünk a jobbadán mégis délnek néző falhoz, hogy az »ÉSZAK-DÉL« vonal (3. ábra) a meridiánba essék. (Ennek meghatározásáról alább lesz szó.) A mutatót  $KE$  meghosszabbítva a falon az  $L$  pontot találjuk, mely a vertikális napóra középpontja lesz. Az  $L$ -ből kiinduló mutató most természetesen a  $KL$  irányba esik és hosszúsága — ha csak a fal eltérése a kelet-nyugat vonaltól nem túlságos nagy, — a függőleges órák számára adott utasítás szerint szerkeszthető meg. Ha a talált értéknél kissé hosszabbá tesszük, alig kell félnünk attól, hogy a leg-

\* *A napórák árnyékvonalainak kiszámítása.* A ki a trigonometriai formulák kiszámításától vissza nem retten, az szívesebben fogja számítás útján meghatározni az árnyékvonalak irányát. Az erre vonatkozó képletek a következők:

Ha  $s$  a Napnak óraszöge, azaz a valódi napidő, ívmértékben kifejezve (24 óra =  $360^\circ$ ; 1 óra =  $15^\circ$ ; 1 időpercz =  $15$  ívpercz),  $\varphi$  a hely geográfiai szélessége és  $\sigma$  azon szög, melyet az árnyékvonal az észak-dél vonallal bezár, akkor a horizontális napóra számára

$$\text{tang } \sigma = \sin \varphi \cdot \text{tang } s.$$

A  $\sigma$ -szögeket  $K$  és  $K'$  (1. ábra) középponttól jobbra és balra rakjuk fel, mivel a délelőtti 11, 10, 9 óra nem egyéb mint a déltől számított  $-1, -2, -3 \dots$ -ik óra.

Vertikális napóra számára, ha az óralap síkja pontosan a kelet-nyugat vonalba esik, a képlet úgy hangzik:

$$\text{tang } \sigma = \cos \varphi \cdot \text{tang } s.$$

Innen van, hogy a szerkesztésben a horizontális és vertikális napóra között csak azon különbség van, hogy  $\varphi$  helyébe  $90 - \varphi$  lép.

Bonyolódottabb a képlet, ha a függőleges fal a kelet-nyugat vonaltól eltér. Ha nyugati oldala  $a$  szöggel fekszik észak felé, akkor

rövidebb árnyék ne érje az óra beosztott szelét.

Meghosszabbítjuk most a horizontális napóra egyes árnyékvonalait míg a falat érik, és összekötjük ezeket a metszés-pontokat  $L$  ponttal, egyszersmind ellátva őket a megfelelő órajelzésekkel. Ha egyes vonalak meghosszabbításai nem találják a falat, akkor vehetjük a horizontális órának megfelelő a VI—VI árnyékvonalhoz szimmetrikusan fekvő vonalakat, mert a horizontális napóra mind a XII—XII. mind a VI—VI vonal szerint részarányos.

A vonalak meghosszabbításait legkényelmesebben egy vonalzóval és egy a falra a napórával egyenlő magasságban vízszintesen erősített skála segítségével tesszük meg, megjegyezvén a skálárészeket, melyeket az árnyékvonalra fektetett vonalzó mentén néző szem kiszel.\*

*A napórák felállítása* mint említők legegyszerűbb azon esetben, midőn függőleges, pontosan keletről nyugatnak

$$\text{cotang } \sigma = \sin a \text{ tang } \varphi + \frac{\cos a}{\cos \varphi} \cdot \text{cotang } s,$$

hol a délutáni órák számára  $s$  és  $\sigma$  pozitív, a délelőttiéik számára ellenben negatív, úgy hogy pl.  $s = 11$  óra =  $-15^\circ$ ;  $s = 9$  óra 25 percz =  $-2$  óra 35 percz =  $-38^\circ 45'$ .  $\sigma$  negatív volta azt jelenti, hogy a függőlegestől balra kell a megfelelő árnyékvonalakat felraknunk.

A mutató háthosszúságát  $h$ , kiszámítjuk a következő képlet segítségével:

$$h = \frac{r}{\cos \varphi + \sin \varphi \cdot \text{tang}(\varphi - 23^\circ 28')}$$

hol  $r$  a  $KK'$  középponttól számított távolsága a XII órajelnek,  $23^\circ 28'$  ellenben az ekliptika ferdeségét jelöli.

A mutatót (2. ábra) formázó háromszög  $KK'D$  alapját és  $DE$  magasságát  $h$ -ből könnyen kapjuk; ugyanis:

$$\overline{KK'D} = h \cos \varphi; \quad DE = h \sin \varphi.$$

Mínthogy egyáltalában könnyebb a vonalaknak, mint a szögeknek lemérése, azért tanácsos itt is az »észak-dél« vonalra merőleges  $RS$ -et meghúzni. A 12° ponttól számított metszetek, melyek  $\sigma$  irányú árnyékvonalnak megfelelnek, akkor a  $K'12'$  tang  $\sigma$  által vannak adva, a VI órától számított metszetek ellenben egy a VI—VI órára a  $K, K'$  középponttól  $x$  távolságban fekvő merőleges vonalon  $x \text{ cotang } \sigma$  által.

irányított óralappal van dolgunk. Elég-séges, a mutatót e lapra merőlegesen állítanunk és az órát úgy megerősítenünk, hogy az észak-dél vagy közép vonala függőleges legyen.

A horizontális, úgymint a függőleges, de nem kelet-nyugat irányban fekvő napórán azonban okvetetlenül szükséges a délvonal (meridián) irányát ismerni. Leírok itt három egyszerű módszert, a melyek segítségével ezt az adatot elég könnyen megszerezhetjük.

1. *A mágnesűvel.* Ha elég érzékeny mágnesűvel rendelkezünk, akkor a csillagászati meridiánt is könnyen meghatározhatjuk, feltéve, hogy ismerjük a mágnesűnek a felállítás helyére vonatkozó eltérését. A mágnesű irányát meghúzva, ezen át az északi végével kelet felé hajló egyenest húzzunk, olyképen, hogy a két vonal az eltéréssel egyenlő szöget zárjon be.

2. *A nap segítségével.* Több egy-közepű kört húzva, középpontjukban függőleges pálczát állítsunk fel. Megjegyezzük azon pontokat, melyekben e pálczá árnyékvége az egyes köröket délelőtt és délután érinti. Ha a délelőtti és délutáni érintés-pontokat összekötő húrokat felezzük, akkor a körök középpontja és e felező pontokat összekötő egyenes a meridián. Minél pontosabb volt az észlelet, annál pontosabban halad át e vonal valamennyi felező ponton. E módszer a nyári és téli napálláskor (június 21. és december 21. táján) adja a legnagyobb pontosságot, mert akkor a Nap leglassabban változtatja deklinációját.

3. Ha valamely álló csillagnak — legkényelmesebb erre maga a sarkcsillag — ismerjük egy bizonyos nap számára delelése idejét, akkor e csillag irányát megfigyelve, egyenlő időközökben a delelés előtt és után ugyanabból az egy pontból, ez irányok felezője szintén a meridián irányát szolgáltatja. E célból a következőképen járhatunk el. Egy függőlegesen álló, lapjával körülbelül északra mutató lemezkebe kis lyukat fúrunk, melyen át a csillagot megfigyel-

jük. E lap elé állítunk nagyobb távolságban két függőleges keskeny rudat, melyeket gyengén meg is világíthatunk. A delelés előtt pl. két órával úgy irányítjuk az egyik rudacsát, hogy a lemez nyílásán át nézve a csillagot fődje. Ugyanannyi idővel a delelés után a másik pálczácskával hasonlóan járunk el. A vonal, mely a pálczácskáknak a lemez nyílásához vont irányát felezi, a meridián.

Könnyebbség kedvéért ide jegyzem, hogy közép Magyarország számára (ezen adat hiba nélkül nálunk mindenütt használható) a sarkcsillag f. é. június hó 1-én délelőtti 8 óra 38 perc 15 másodperc helyi időben szelte át a meridiánt a pólus felett, 12 órával később pedig a pólus alatt. A delelés naponként 3 perc 55'9" másodpercczel korábban áll be, úgy hogy f. é. december 1-én a pólus feletti átmenetel ugyanazon időben történik, mint történt június 1-én a pólus alatti. A sarkcsillagot használva, igen nagy pontosságot érünk el a meridián meghúzásában már akkor is, mikor a csillag irányát delelésének hozzávetőleges ideje körül csak egyszer jegyezzük is fel.

Ha az említett módszerek valamelyikének segítségével a délvonal meg van állapítva, akkor a horizontális napórát csak úgy kell vízszintesen irányítani, hogy a dél-észak vonal a meridiánnal pontosan összeessen.

Ha valamely módon pontosan ismerjük (legalább perczre) az időt, akkor a horizontális napóra felállítása természetesen úgy is történhetik, hogy vízszintesen addig forgatjuk a lapját, míg — az időegyenletet tekintetbe véve — a mutató árnyéka is ugyanazt az időt nem jelezi.

*Az időegyenlet.* A Napnak — tudjuk — kettős (látszólagos) mozgása van az égen. Nem körben, hanem ellipszisben futja körül Földünket és ennél fogva sebessége egy év lefolyása alatt változó. De e mozgás nem is történik az aequatorban, hanem a két térítőkör (tropus)

között elterülő csigavonalon, mi az úgy is egyenetlen mozgást még egyenetlenebbé teszi. Ha tehát a napóra szolgáltatta idő szerint számítanánk, akkor a megszokott közép vagy polgári idővel ugyancsak hamar konfliktusba jönnénk, mert a két idő jelezte déli egy év leforgása alatt több, mint egy negyed órával válik külön.

Ez okból a napóra jelezte időt a polgári időhöz képest javítanunk kell. Ezen javítás az időegyenlet nevét viseli. és voltaképen nemcsak napról napra, hanem évről évre is változó. Ha ismerjük értékét egy bizonyos hely számára az év minden napjára, akkor egy másik helyen, mely C. fokkal fekszik keletre

az időegyenlethez —  $\frac{C^\circ}{360^\circ} \cdot \Delta$  másodpercnyi korrekció járul, ha  $\Delta$  az időegyenletnek 24 óra alatti, másodpercokban kifejezett változása.

Ezen változások azonban oly csekélyek (az időegyenlet javítása nálunk maximumban  $\frac{1}{3}$  másodperc, ha a bérlini csillagászati évkönyvnek adataiból indulunk ki), hogy napórákkal elérhető pontosságnál számba épen nem jöhetnek. Ennélfogva legczélszerűbb egy kis táblázatot szerkeszteni, melyet a napóra lapjára vésethetünk, hogy a leolvasott időt mindjárt javíthassuk. Egy ilyen táblázatot, melyet egyszerűségénél fogva melegen ajánlhatok, s mely egész Magyarország területén mind rendes, mind szökő évben használható, mellékelve közlök.

Legczélszerűbb e táblácska két felét a mutató két oldalán alkalmazni.

Attól tartok, hogy már is túlléptem a határt és messzebb terjeszkedtem, mintsem azt e rövid utasítás megkívánta

A polgári időböz						képest a napóra							
P a r a	januárus	februárus	márczius	április	május	junius	P a r a	julius	augustus	szeptember	október	november	december
	hónapban a következő perczekkel							hónapban a következő perczekkel					
	késik			siet				késik			siet		
1			13			3	1	3			10		11
2	4			4			2						
3						5	3			1	11		10
4			14		3		4		4				
5							5						9
6	6						6			2	12		16
7							7						
8			11		2		8						8
9	7						9			3			
10						1	10		5		13		7
11	8		15	10	1		11		5				6
12							12			4			
13							13						5
14	9						14						
15					siet	4	15		4	5	14		4
16	10			9		késik	16					15	
17							17		4				
18							18			6			3
19	11			8	1		19				15		2
20			14			1	20						
21							21		3	7		14	1
22				7			22						
23	12						23		6				késik
24					2	2	24			8		13	
25				6			25		2				
26							26						1
27	13	13					27			9	16	12	
28					3	3	28		1				2
29				5			29			10		11	
30							30						
31			4				31						3

volna. Napórakról szóló, rendszeren a gnomonica vagy hasonló címet viselő régi munkák rendkívül gyakoriak és igen bőveek; még a görbe felületeken szerkesztendő napórákra vonatkozólag is tartalmaznak messzemenő fölvilágosításokat.

DR. KÖVESLIGETHY RADÓ.

## A „CZERKÓ“ MINT SÁSKAPUSZTÍTÓ.

A »Természettudományi Közlöny« olvasói tudják, hogy a most folyó év a sáskajárásos esztendőkhöz tartozik, azok pedig, akik a meteorológiai megfigyelésekre is ügyet vetnek, alighanem önkénytelenül is reájöttek arra a gondolatra, hogy az annyira rettegett májusi depressziók — fagyos szentek, Orbán — ez idén, mint mondani szokás »jól viselték magukat«, hogy ennél fogva a két tünemény között bizonyos kapcsolat lehet, a minthogy kétségtelenül van is. Ám itt most nem a viszony megállapításáról lesz szó, mert ez terjedelmesebb, hozzá összehasonlító kutatást követel s meg is érdemi, hanem szó lesz bizonyos madártani tüneményekről, a melyek a sáskajárással szoros kapcsolatban vannak, bizonyos tekintetben pedig meglepők. E madártani jelenségek alatt nem értem a *Pastor roseus* megjelenését, mert ez a sáskajárásokkal szoros viszonyban áll s a múltban is gyakran jelent meg hazánkban; mostani megjelenését leginkább az teszi érdekessé, hogy nem a tulajdonképeni vándorsáskák nyomán jött, hanem itt élő fajaink fölszaporodása hozta ide; ez is meglepő jelenség, a melynek magyarázására csak egy sokat jelentő és mégis alapján véve semmit sem mondó technikus terminusunk van, t. i. az »*öszlön*«.

Ennél sokkal érdekesebb az a jelenség, hogy a tudomány közfelfogása szerint vízhez kötött életű madarak megváltoztatják életmódjukat s beállnak szárazföldieknek. Ez a jelenség annyira föltűnő, hogy a napilapok is foglalkoztak vele, meghozván annak hírét, hogy Szeged táján a »*czerkók*« roppant szám-

ban megszállották a sáskajárásos helyeket, hol derekasan nekiestek a pusztító rovarseregeknek.

A »*czerkó*« Szeged körül gyűjtőnév, mely magába foglalja a *Sterna* alakjait, tehát a *Sterna*, *Geochelidon* és *Hydrochelidon* nemek fajait. A *Larus*, azaz *sirályfélék*, nagyságuknál fogva már »*lő-czerkók*«, fűvészeti analógia ehhez a sóska és lósóska stb.

A Tisza derekán különben ezeknek a madaraknak neve másképen is hangzik, t. i. *szerkó*, *szerkő*; a Körös mentén *csér* s a Glareolától való megkülönböztetés miatt *halász-csér*, levén a *Glareola székicsér*; Török-Szt.-Miklós körül *cséla* és *csérla*; a Balaton körül — itt azonban majdnem kizárólag csak a *Sterna fluvialis* — »*küszvágó*«, vagy »*kiszvágó*«.

Lassú folyású és álló vizek táján e madarak mindenkinek föltűnnek. Finom, hosszú, keskeny és igen hegyes szárnyaikon mintegy inogva szállnak; bizonyos magasságban a víz fölött függve maradnak s ha prédát vesznek észre, függőlegesen lecsapnak; de néha a víz fölött csak csekély magasságban, rendszeren csapatosan és lassan röpdösnek s minden pillanatban mintegy szedegetve csapdosnak le a víz színére. Eddigi tapasztalásom szerint a függve-csapó mód a víz színét megközelítő apró halakat, a szedegetve-csapdosó inkább a vízszin tájára kerülő bogárságot — legtöbbször a *Notonecta*-t — illeti.

Nekem már igen régen föltűnt volt az, hogy különösen a kis *kormos czerkó* vagy *cséla* — *Hydrochelidon nigra* L. — ugarok, majd tarlók fölött is szálldos, még pedig határozottan szedegetve-csapdos is, tehát ott *életmet*

keres. Az 1867-dik évből származó megfigyelési naplómiban az erdélyi Mezőségről — Gyeke tájáról — föl is van jegyezve, hogy ez a madár május elején szorgalmasan bogarászik, illették pedig akkoron szárazföldi kirándulásai a roppantúl fölszaporodott kisebb tücsök fajt, a *Gryllus melas*-t, a melytől különösen az ugarok és a kukoriczaföldek csak úgy hemzsegtek.\* Most július elején Jász-Nagykún-Szolnok megyében, Pusztá Gyenda körül vettem észre, a mint ez a madár különösen legelőkre vetette magát, a melyeken nem volt ugyan »sáskajárás«, de a sáskák mégis nagyon föl voltak szaporodva. Nevezetesen sok volt a más pontokon pusztító *Caloptenus Italicus*, a *Stenobothrus*ok közül kivált a *declivus* faj; sőt a szikes helyeken még a rendszeren csak kis számú *Epacromia thalossina* is sűrűn röpdösött föl. A madarak zöme átlag véve úgy egy méter magasságban röpködött, minden

\* E perczen nem tudom, hogy ezt valahol közreadtam volna.

pillanatban úgy csapdosott le, hogy lábára került s a sáskát elcsípve, rögtön ismét szárnyra kapott. A szedegetés csak 8—10 perczig tartott, mi elég volt a jóllakásra; ekkor a madarak erős szárny-csapásokkal a magasba kaptak s a vizek tája felé sietve, eltűntek.

Valószínű, hogy Szeged táján is leginkább ez a czerkófaj szegődött a megszorúlt gazdák szolgálatába.

Leginkább az a régi megfigyelés, a mely a *Hydrochelidont* és a *Gryllus melas*t illeti, ösztönözött arra, hogy abban a kis dolgozatban, a melyet az országos »Gazdasági Egyesület« fölszólítására a Párizsban tartandó nemzetközi gazdasági kongresszus számára a madárvédelemre vonatkozólag megírtam s a mely e folyóiratban megjelent, fölhívjam a figyelmet bizonyos vízimadarakra is, a melyek gazdasági és közegészségügyi tekintetben teljesen meg is érdemlik a tüzetesebb vizsgálatot. A *czerkó* ez idei viselkedése egészen arra való, hogy ezt az irányt kifejllessze.

HERMAN OTTÓ.

## A NAGY FÖLDGÖMB A PÁRIZSI KIÁLLÍTÁSON.

A párizsi kiállításon látható, érdekesnél érdekesebb sok mindenféle tárgy közül bajos volna egyet kiválasztani, a melyről azt lehetne mondani, hogy ez a legérdekesebb valamennyi között.

Van mindamellett az Eiffel-torony lábánál (ez bizony elég határozatlan megjelölése a helynek, mert hiszen a kiállításon majd minden az Eiffel-torony lábánál van) a Szabad Művészetek csarnoka és a Gyermekek csarnoka között egy kupolás épület s ebben egy olyan tárgy, a melynek érdekességét semmi sem múlja felül az egész kiállításon: t. i. egy rendkívül becses taneszköz, a mely az elsők közt is a legelső sorban foglal helyet.

Planétánknak, a melyen élünk-halunk kell, egy olyan nagyszerű min-

tája ez, a melynél nagyobb, tökéletesebbet, részletesebbet még soha nem készítettek. A mi a Földön egy kilométer, itt a glóbuson egy milliméter, úgy hogy e szerint a természetes nagyságnak egy milliomodja. Tervezése és végrehajtása páratlanul sikerült, tekintsük akár tudományos, akár művészi oldaláról vagy akár a mechanikai tökéletesség szempontjából.

E nagy mű eszméje és kidolgozása Villard és Cotard urak érdeme. A vállalkozók Pillet és Schmid urak voltak, kiknek kiváló ügyességű mérnökök, építészek, gépészek és festők segítkeztek a munkában. Az egésznek élén egy nagy tekintélyű és hatalmas bizottság állott, a melynek elnöke és al-elnöke a brazilai császár, illetőleg a

flandriai gróf volt. E bizottság tagjai közt voltak: Lesseps, a földrajzi társaság elnöke, Bouquet de la Grye, a tengerészet fő hidrografusa, Faye, a Bureau des Longitudes elnöke, Janssen, a meudoni obszervatórium igazgatója, Laussedat, a Conservatoire des Arts et Métiers feje, a budapesti születésű Loewy, a párizsi csillagászati obszervatórium aligazgatója, Mascart, a Bureau Météorologique igazgatója, Milne-Edwards, a múzeum tanára, Paris admirális, Quatrefages, Gaston Tissandier, a La Nature szerkesztője stb.

Elgondolható, hogy a Földünket természetes nagyságának egy milliomodnyi mértékben ábrázoló pontos mintája nem készülhetett el sok súlyos akadály leküzdése nélkül. A kifizőtt feladat t. i. mindenekelőtt egy 12732 méter (közel 7 bécsi öl) átmérőjű gömb készítését, azután rajta a földszin minden részletének kirajzolását s végre az egésznek egy kupola alatt olyatán elhelyezését követelte meg, hogy fölületének minden darabkáját könnyű szerrel megnézni és átvizsgálni lehessen. A gömb egy kovácsolt vasból készült vázra van építve, maga a váz pedig a délvonalak mentében húzott bordákból áll, s ezek a két sarkon a függőlegesen álló központi tengelyre, mint valami nyélre vannak reáerősítve. A meridián-bordáknak külseje fával van borítva, hogy reájok lehessen függeszteni a lemeztáblákat, melyekre a geográfiai földszin van reáfestve. A táblák egy különös fajta kéregpapiros rétegeiből kézzel vannak a kellő alakra görbítve s védelműl valami kitűnő mázzal bevonva. A gömbfelület negyven szakaszra van osztva, mindenik kilencz hosszúsági fok szélességi lévén. Egy-egy szakasz tíz, mind jobban nekikeskenyedő táblából áll, s az egyenlítői táblák épen egy méter szélességűek. A kisebb-nagyobb táblák összes száma tehát 400 s a geográfiairajzolás mindeniken készen volt már, még mielőtt a bordákon helyükre függesztették és egymás mellé

illesztették volna őket. A fölfüggesztés úgy van elcsinálva, hogy a kiállítás zártakor a táblák megint könnyen leoszthatók s illetőleg összerakhatók legyenek.

A gömböt környező épület egy tizenkét-oldalú vas- és üvegszerkezet, tetején a kupolával, mely alatt a gömböt egy függőleges tengely tartja. A látogatókat fölhúzó szállítja a tető táján levő terrasra. Külépve a fölhúzó ajtaján, Spitzberga szélességi fokát látjuk magunk előtt, de az északi poláris vidéket is jól megvizsgálhatjuk, ha három karcsú vaslépcső-fokon az Északi sark fölé emelkedünk. A terras csak a fölhúzó ajtajával szemben sík, azután csöndes, alig észrevehető lejtősséggel kanyarog a gömb körül lefelé, ötször vagy hatszor körülkerülve a glóbuszt. Ily módon a Földfelület minden része pontosan megvizsgálható, sőt mi több a glóbus a tengelye körül nagy könnyedséggel forgatható lévén, egy-egy párkör egész kerületét egy álló helyből is át lehet tekinteni. A gömb központozása és ellensúlyozása oly tökéletes, — noha a súlya közel tizenhárom tonnát nyom — hogy egy gyerek is könnyen járathatja a forgattyúját.

A munka térképrajzi részének kidolgozása rendkívül szép. Ily terjedelmű golyónak a felülete oly nagy (több mint 5000 négyzetláb), hogy már igen érdemes részleteket lehet rajta látni; nemcsak az országok alakját és a nagyobb megyék körrajzát lehet kifesteni, hanem a nagyobb városok általános formáját és területét is mértékre lehet venni, sőt még a főbb közlekedő vonalak is kijelölhetők. Például e gömbön Párizs városa majd egy centiméter hosszú, és elég nagy a területe, hogy a Szajna, sőt még a kiállítás és a nagyobb utcák és épületek is finoman meg legyenek jelölhetők. Itt van ekként a nagy városok területei és a kontinensek, óceánok és magának a Földnek területe közti arány először pontosan szemünk elé állítva s minthogy mindenki jóformán tisztában van saját lakó városa kiterjedésével, e minta



tűrhetően szabatos képet nyújt neki a Föld nagy tagozatainak valódi méretéről.

A mondottakra talán legszembeötlőbb példa s egyszersmind legjobb bizonyíték eme mintának, mint taneszköznek becses voltára nézve az, hogy nemcsak az óceánok és kontinensek méretei ütnek el teljesen a térképek után elménkben őrzött viszonyoktól, hanem még a helyzeti viszonyok is, ha itt látjuk őket, bámulatba ejtenek bennünket. Ennek okát könnyen átláthatjuk. Az atlaszok térképei t. i. szükségképen mind egyméretűek és a skáláik úgy vannak megválasztva, hogy minden országot vagy minden világrészt egy nagyságra, a mit az atlasz formátuma szab meg, vigyenek vissza. Továbbá, az is általánosan elfogadott szokás, hogy a szárazföldet a térkép közepére rajzolják, úgy hogy az óceánt vagy jobbról vagy balról csak egy keskeny pászta jelöli meg. Kevés embernek van tiszta fogalma arról, hogy mily kicsiny és mennyire van északra a mi Európánk, mennyire van északra az indiai félsziget, mennyire délre Ausztrália, Új-Zéland és Horn foka. A párizsi nagy glóbus mindezt az első pillanatra elének tárja. Ha a szemlélő olyan szintájon áll, a mely már jóval följebb van Afrika egyenlítő régiójánál, Európából még mit sem lát; még egészen a szemhatár alá van merülve, holott India, sőt Ceylon is már jól fönt vannak a szemhatáron. Délnek nézve, Ausztrália és Új-Zéland szintén láthatatlanok; a gőzösök útvonala, északon elhagyva Colombot (Ceylon fővárosát), átvágja keresztben a határtalannak látszó óceánt és délkeleten a víz gömbölyűsége alatt vesz el. De a leginkább meglepő tény, a mit ez a nagyszerű minta világosan elének tüntet, a Csendes-óceán óriási terjedelme. A szemlélő álláspontja jól messze lehet akár Északra, akár Délre, akár Keletre, akár Nyugatra az óceán középtájitól, még sem lát földet egyik irányban sem; az egész glóbus víz és csupa víz, itt-ott reáhintett apró szigetcsoportokkal. A gőzösök útvonalai előjönnek

és eltűnnek, s nem látni honnan és hová? Jó darabot kell erre vagy amarra lépkednünk, míg itt vagy amott »föld«-et látunk.

Az egész minta olajjal van festve; a hegyek úgy vannak árnyékolva, hogy a domborzat látszatát keltsék föl. Hisz a legmagasabb hegy (mondjuk a 27,000 láb magas) sem emelkednék  $\frac{1}{3}$  hüvelyknyire a gömb felszine felé; világos tehát, hogy dőreség lett volna a domborzati viszonyokat ugyanígy utánozni akarni. Ugyanez okból a Föld sarki lapultsága sincs a mintán figyelembe véve, mert a hét öles gömbön a két átmérő különbsége egy hüvelyknyit sem igen tett volna.

Az óceán színezése azonban jól előtünteti a különböző mélységeket. A sekélyebb részek — az 1000 fonal alattiak — a partok és szigetek körül halvány-kékre, az 1000 és 2000 fonal közti mélységek sötétebb színnel és a nagyobb mélységek mind sötétebb és sötétebb árnyalattal vannak festve, úgy hogy már a 4500 fonalon túliak egész feketés-kék színt öltenek. A tengereken meg vannak jelölve a nagy gőzösök útvonalai; s míg a partjáró hajók útai koszorúkat fonnak a kikötők közé, az óceáni útvonalak végtelennek látszó szalagokban övezik a gömböt, a mint az egyik kontinenstől a másikig húzódnak. A francziák útvonalai vörösre, az angoloké kékre, s a többi nemzeteké, a mennyiben már készek, sárgásra vannak festve. A telegráf-vonalakat, akár a földfelettieket, akár a tengeralattiakat aranyozás tünteti elő.

Mint érdekes tényt meg akarjuk még említeni, hogy a minta, ha ugyanazzal a szögsebességgel forgatnák, mint a minővel Földünk forog, a felületén alig árulna el észrevehető mozgást. Egyenlítőjén t. i. (itt pedig legnagyobb a sebesség) másodpercenként csak  $\frac{1}{2}$  milliméternyi, tehát minutánként mintegy 1 hüvelyknyi lenne a megfutott út.

De nemcsak a földgömb, hanem maga a kupolás épület felszerelése és díszítése is rendkívül érdekes és tanul-



ságos. A kupola bordái közti táblákat kint a legnagyobb geográfiai fölfedezők: Strabo, Malte Brun, Marco Polo, Columbus Kristóf, Vasco de Gama, Bougainville, Magellan és Cook neve díszíti; bent pedig az újabb kor nagy kutatói vannak följegyezve, ú. m.: Dumont d'Urville, 1841; John Ross, 1834; Caillié és Laing, 1830; Cassini-d'Abbadie, 1850; Mac Clure és Barth, 1855; Livingstone, 1857; Kane, 1858; Khanikoff, 1861; H. R. és A. von Schlagintweit, 1859; Burton és Speke, 1860; Duveyrier, 1864; Baker, 1867; Grandidier, 1872; De Brazza, 1879.

Ugyancsak bent a kupolában szerfelett érdekes statisztikai és geográfiai táblázatok és rajzok vannak körül függesztve. Az egyik a Föld világrészeinek és kontinenseinek, kettő Európa országainak s azután Európa fő- és nagyobb városainak, majd az ázsiai tartományok és Ázsia nagy városainak lakossága számát tünteti elő. Azután következnek az afrikai tartományok, Észak-, Közép- és Dél-Amerika országainak s végre Ausztrália nagyobb városainak lakosság-száma. A legérdekesebb rajzok egyike az, mely a földkéreg egy kis darabjának átmetszetét ábrázolja, ugyancsak egy milliomod mértékben. Itt a hegyek és a tengermélységek is ugyanazon mértékben láthatók; ki van jelölve, a légkör valószínű határa: 300 kilométer és azon öv mélysége, hol a behulló meteorok megtüzesülnek: 200 kilométer.

A következő rajzbeli táblázat a főbb hegyek és heglánczok viszonylagos magasságát, a növényzet határait, az örök hó régióit mutatja. E rajzon öt centiméter tesz egy kilométert.

A következő tábla a vasutak és telegráf-vonalak hosszát, majd egy másik Villard és Cotard urak munkatársainak névsorát, egy harmadik a különböző országokban a vasérc-bányászat évi mennyiségét tünteti elő.

Még csak két igen érdekes és tanulságos táblázatról akarunk megemlékezni.

Az egyik azt mutatja, hogy évi átlagban hány telegrammot ad föl minden száz lakos a különböző országokban. Meglepő, hogy Ausztrália jár messze lefelől, s hogy a kis Belgium és Svájc jönnek utána; nevezetesen:

Ausztrália . . . . .	250;
Belgium . . . . .	150;
Svájc . . . . .	100;
Nagy-Britannia . . .	90;
Egyesült-Államok . .	90;
Franciaország . . . .	80;
Hollandia . . . . .	80;
Németország . . . . .	40.

A másik táblázat oly érdekes és oly meglepő tényeket derít föl, hogy egész terjedelmében be kell mutatnunk. Ez t. i. azt mutatja, hogy egy-egy lakos évenként átlagosan hány levelet ad a postára és pedig:

Nagy-Britannia . . . .	40,
Ausztrália . . . . .	35,
Svájc . . . . .	30,
Belgium . . . . .	25,
Egyesült-Államok . . .	20,
Németország . . . . .	20,
Hollandia . . . . .	20,
Franciaország . . . . .	17,
Olaszország . . . . .	7,
Spanyolország . . . . .	6,
Portugallia . . . . .	5,
Japán . . . . .	3,
Oroszország . . . . .	2.

Mily beszédes a különbség a kis Svájc és a nagy Oroszbirodalom között!

Meg kell mindenkinek vallani, hogy Villard és Cotard urak rendkívül értékes tárggyal gazdagították a nevelés tudományát. Noha semmi sincs az egészen, a mi a geografusoknak új lenne, mégis a Földnek alakja, mérete és fizikai ábrázata oly világosan és oly pontosan van itt előtűntetve, hogy senki sem távozhatik e kupolából, a nélkül, hogy maradandó benyomást ne vinne el magával. (Engineering, június 28.) —.

## A TALAJRENGÉSEK TOVATERJEDÉSÉNEK SEBESSÉGÉRŐL.

A talajrengés okozta mozgások tovaterjedésének sebességéről eddigelé gyűjtött, közvetlen adatok annyira elűntek még egymástól, hogy a tudósoknak — a különféle talajnemekben ekként keletkezett hullámok sebességét biztosabb módon akarván megállapítani — közvetett kísérletekhez is kell folyamodniok.

Érdekeseznek tartjuk az ez irányban tett tanulságos kísérletek történetét és a mérések eredményeit Fouqué-nak, a párizsi akadémia tagjának egy nagyobb értekezése alapján\* kivonatosan megismertetni.

E téren eddigelé különösen Pfaff, Mallet, Abbot, Milne és legutóbb Fouqué tettek nagyszabású kísérleteket.

Abbot kísérletei a legnagyobb szabásúak. Volt is módja benne olyan, a minőnek ritkán akadunk párjára a tudományos vizsgálódásban. Az Egyesült-Államok kormánya ugyanis megbízta Abbot tábornokot azon víz alatti sziklatömegek felrobbantásával, a melyek a new-yorki kikötő bejáratát elzárták. Hogy Abbotnak milyen alkalma volt efféle tanulmányok tételére, kitűnik abból, hogy egy izben egy robbantásra nem kevesebb, mint 22,680 kilogramm dinamit óriási erejét használhatta fel emlékezetes kísérleteiben.

Pfaff, és első kísérleteit Mallet és Milne is, a laboratóriumban végezte. E szerint ezek a kísérletek nem is oly nagy jelentőségűek, mint azok, a melyek közvetlenül a szabad földön tételnek. Pfaff a Newtontól felállított képletből

indult ki, mely szerint a keresett sebesség négyzete az illető közetnek rugalmassági együtthatójával egyenes, sűrűségével pedig fordított viszonyban van, s ez alapon a következő számértékeket nyerte:

granitban a sebesség . . . .	539 méter
mészköben » » . . . .	547 »
palában » » . . . .	737 »

Milne és Gray az ő laboratóriumbeli kísérleteiket Tokióban, a japáni császári egyetem fizikai laboratóriumában 0.60 m. hosszú és 0.04 m. átmérőjű faragott kőhengereken végezték, s ezeket majd szakításra, majd megint csavarásra próbálták ki. Az ekként talált számok megadták a hosszirányú és a harántirányú rezgések tovaterjedésének sebességét:

	A hosszirányú rezgések tovaterjedési sebessége	A harántirányú rezgések tovaterjedési sebessége
granitban . . . .	3951.88	2191.42
márványban . . . .	3812.50	2081.32
tufában . . . . .	2851.75	2091.38
agyagos közetben . . . .	3482.18	2541.56
lemezpalában . . . .	4512.78	2861.81

méternek találta.

A kétféle irányú rezgések sebessége közti viszony, mint látjuk, a közet minősége és természete szerint változó. Milne és Gray márványban 1.83-nak, a tufában pedig 1.36-nak találták, s e szerint ott legnagyobb az, a hol az anyag legrugalmasabb.

Mallet faragott kockaköveket összenyomásra próbált ki. Meghatározta rugalmassági együtthatójokat, s ennek alapján az egyes kőnemekben a rezgések tovaterjedésének sebességét. Az együtt-

\* Revue Scientifique. 1888, 4. és 6. sz.

hatók megállapítására elefántcsontgolyókat vett, s azokat a kísérlet alá fogott kőzetlapokra bizonyos magasságokból leejtette. Az 1.50 m. magasból leejtett golyó a kvarcos paláról 0.70 méterre ugrott vissza, míg a csillámpaláról már csak 0.45 méterre szökött fel. Kísérletei arra vezették, hogy a rezgés-hullámok sebessége a kvarcpalában másodpercenként 3600, s a csillámpalában körülbelül 3400 méterre tehető.

Kísérleteit ezután a szabadban folytatta, s azt tapasztalta, hogy a sebesség a közeg egyenetlenségénél fogva oda künn sokkal lassúbb, s hogy körülbelül  $\frac{1}{8}$ -ada a laboratóriumban talált sebességnek a kőzet-anyag különmeműségénél és szakadozottságánál fogva elvész benne.

Mallet künt a nagyobb kísérleteit 1849-ben kezdte meg keleti Izlandban, a Killeneyi tengerparton, azután pedig a szemközi Dalkey-szigeten. Amott erősen kvarcos homokban, emitt pedig gránitkőzetben. A talaj rázkódását 19.330 kgm. puska por felrobbantásával hozta létre és hatását  $\frac{1}{2}$  angol mfd. (792 méter) távolságban figyelte meg. Édesnyben foglalt higanyfelületen figyelte meg az első redődzés jelentkezését, a melyet a távoli robbanás okozott rajta. A higanyfelületre  $45^\circ$  alatt hajló nagyító teleszkópon át nézte a redődzést, a higanyt az ellenkező oldalon felállított lámpával világítván meg. Az időt Wheatstone-féle kronográfon mérte, mintegy 0.02 másodperc pontossággal.

Homokon át, mint nyolcz robbanás átlagos értéke 3.7312 másodperc mulva redődzött a higany; ebből 0.3197 másodperc azonban a puska por meggyűlésára kellett, úgy hogy tényleg 3.4125 másodperc alatt jutott el a rázkódás a 792 m. távolban levő észlelő helyre, a mi másodpercenként 248 m. sebességnek felel meg.

A grániton végzett kísérleteiben a puska port fűrt aknalyukakba töltve robbantotta fel: eljárása egyébként az előbbivel megegyezett.

Itt az átlagos értékek a következők:

repedezett gránitban a rázkódás 329 m. távolságra 0.89 másodperc alatt ért el, a mi 370 méter másodpercznyi sebességet ad; tömött gránitban 314 m. távolságra 0.67 másodperc alatt, tehát a sebesség 473 méter.

Mallet 1856-tól 1861-ig csillámpalán tett kísérleteket, és pedig Holyhead-ban, Anglesey szigetén, egy nagyobb kőbányában. Ugyanazon műszereket használta, mint előbbi kísérleteiben, csak hogy tapasztalata és előkészületei most már tökéletesebbek voltak. A puska por meggyűlésára azelőtt 0.32 másodperc veszett el; ezt leszállította 0.056-ra és egyéb javításokat is tett.

A csillámpalában átlagosan 2.556 kilogramm puska por felrobbantásakor a rázkódás az 1801 m. távolságban levő megfigyelő helyre 368 méter másodpercznyi sebességgel érkezett el; kvarcosabb csillámpalában erősebb töltésre, a sebesség nagyobbak találtatott.

A b b o t tábornok kísérleti eljárása keveset tér el a Mallet-félétől. A robbantásra olykor puska port, de leginkább dinamitot használt; az elsütést erős galvánteleg végezte. A rázkódás megérkezének idejét ő is, mint Mallet; pusztá kézzel jegyezte fel, de e tekintetben az észlelő helyek sokkal nagyobb távolságánál fogva szükség nem volt is javításra; az innen származó hibák jelentéktelenre olvadtak le, s a robbanást is majdnem rögtönnek lehetett tekinteni.

Négy észlelő helyet választott: egyet a szárazföldön, az East River déli partján, és hármát Long-Island szigetén.

A higany mozgadozását két teleszkóppal figyelte meg. Az egyik csak 6-szorosan, a másik 12-szeresen nagyított. A legelső rázkódásokat a 6-szorossal észre sem lehetett venni, de a 12-szeres már igen jól elárulta őket, s ez is az oka, hogy a sebesség az utóbbival sokkal nagyobbra adódott ki, mint a kisebb nagyításával.

A sok számos kísérlet közt legnevezetesebb az 1876 szeptember 24. diki,

mikor is egyetlen elektromos áram 38 aknában együttvéve 50,000 font (22,680 kilogr.) dinamitot robbantott fel. A 12-szeresen nagyító teleszkópok a 13,403 és a 20,541 m. távolságra levő észlelő helyeken 5·3 illetve 12·7 másodperc múlva jelezték az első redődést a higany felületén. A hullámozás az első észlelő helyen 72·3 másodpercig tartott, de már a távolabbi észlelő helyen csak 19·0 másodpercig volt megkülönböztethető. A tovaterjedés sebessége az első esetben 2530 m., a másodikban pedig 1618 m. volt.

Abbot számos kísérletének átlagos eredményei szerint a hullámsebesség a gránitban másodpercenként 2270 m. és az észlelő hely távolsága növekedtével csökken, míg a robbantó töltés erősbödésével nagyobbodik.

Érdekes az 1876. év október 10-iki és az 1877. év szeptember 12-iki robbantások eredménye is. Teljesen egyenlő mennyiségű 31·75 kilogramm puskapor-töltés felrobbantásakor az észlelő helyeken 1876. október 10-ikén 2180 m. távolságban másodpercenként 378 m., míg 1877. szeptember 12-ikén 2115 méter, tehát majdnem ugyanazon távolságban 2654 m. sebesség találtatott. E szembeszökő nagy különbség oka az, hogy az 1877. szeptember 12-iki töltést 1·80 m. mélyre fűrt aknában 9 m. magas vízoszlop fődte, míg az 1876. október 10-iki töltést csak 4 m. magas vízoszlop terhelte. Az előbbi robbanásakor a víztömeg alig emelkedett csak közepes magasságra, míg az 1876. október 10-ikén a víz-csóva több mint 100 m. magasra dobódott fel. A föld rengése erősségében e miatt igen sokat vesztett és így a rengéshullámok sebessége is hanyatlott.

Alig, hogy Abbot tábornok kutatásai 1876. évben nyilvánosságra kerültek, Mallet, ki az időtájt szembajban majdnem halálán volt, hevesen kelt ki ellenük. Nem egy kritikát írt; Abbot felelt rájuk és az ellenvetések megdöntésére tette az 1877. évre eső kísérleteit. Malletnek egyben igaza volt, t. i.

abban, hogy a robbanás és az észlelő hely közt a távolságot a rázkódás mely irányban s mely közegen át futja meg, nem lehet megmondani. Példa rá Abbot egyik kísérlete. Midőn az észlelő hely az East River partján Willets-Point-ben volt felállítva, a hullám mehetett a föld alatti kőzetben, vagy annak legfelső elmallott rétegén, sőt magán a Hallets-Point-t Willets-Point-től elválasztó víztömegén át is. Ugyanez áll a másik kísérletről is Long-Islandon. Miért kellett volna a földhullámnak épen a hosszú keskeny sziget közöttömégén át haladnia, nem mehetett-e a szigetet minden oldalról környező tenger víztömegén keresztül? Látjuk, hogy e kérdés megoldatlan; de ugyanezt épen így el lehet mondani Mallet kísérleteiről is Killeney-ben, a melyek szintén tengerparton történtek.

A rázkódásokat vezető közeg e szerint egyáltalában ismeretlen; az a következtetés azonban helyen van, hogy ilyenmű kísérletekben kerülni kell az olyan helyeket, a hol különemű közegek egymással érintkeznek, kerülni kell tehát nagyobb víztömegek szomszédságát.

Milne Tokioban sok számos kísérletet tett künn a szabadban is, hogy a talajmozgás tovaterjedését meghatározza. Ő a talajmozgásban, a mely egy földalatti lökéstől származik, három komponenst különböztet meg: egyet a függőleges, egyet a lökés-centrumtól az észlelés helyéhez vezető — az ú. n. normális — irányban s végre ezekre merőlegesen, a mit ő harántiránynak nevez. Kísérleteinek eredményei szerint: 1. a három tengely irányában a tovaterjedés sebessége nem egyforma; 2. legnagyobb az a vertikális, azaz a földgömb sugarának irányában; 3. ezután jó a normális irányban való sebesség, és leggyengébb a harántirányú, de mindamelllett ez tart leghosszabb ideig.

Milne kísérleteit laza homokrétegen tette, alatta vulkáni tufa volt. Eredményei azonban kevésbé megbízhatók, mert nem rendelkezett a szükséges erősségű rengető erőforrással. Első kísér-

leteiben 775 kilogrammos czölöpverő súlykot ejtetett le 10·50 m. magasból; a sebesség a függőleges irányban 192, a normális irányban 134 és a haránti-ban 109 méter volt.

Később 0·906 kilogr. dinamitot robbantott fel 1·80 m. mély aknában. Az észlelő helyen lajstromozó készülékkel ellátott csuklós rengésmérővel fogta fel a mozgást, mely készülék a robbanás helyével elektromos áram útján volt egybekapcsolva. A rengésmérő (sismograf) alatt egyenletes mechanikus mozgás kormos papírlapot forgatott. A robbanás zárta az elektromos áramot, s ez egy vonással jelezte a kormos papíron a robbanás pillanatát, a sismograf pedig mutatta a talajmozgást. A normális irányban a sebesség másodpercenként 84—90 m., a haránt irányban csak 54 méternek mutatkozott.

Újabb kísérleteiben Milne három észlelő helyet választott, melyek egymás mögött 46—46 m. távokra estek. Átlagos eredményei szerint, midőn az első legközelebbi állomás 25·6 m.-re volt félállítva 1·28 kgrm. dinamit felrobbantásakor az első és a háta mögött 46 méterre levő második állomás közti távolságon a vertikális mozgás sebessége 174·13 m., a normális mozgás sebessége ugyanott 108·80 m., ugyanez a második és harmadik állomás közti térségen 102·48 m. A harántmozgás sebessége az első és második állomás közt 69·84 m., s a második és harmadik közt 77·16 m. Ez eredmények az első kísérletbeliekhez képest sokkal kisebbek. Ennek oka a sokkal szárazabb talaj, mely a sebességnek kevésbé kedvez mint a nedves.

F o u q u é-nek első kísérletei, melyeket Michel Lévy közreműködésével végezett, berendezésükben azonosak voltak Mallet és Abbot kísérleteivel. A sismoskop itt is higanyfelület, s a hullámok megérkezésének idejét szintén pusztá kéz jegyezte. H a y d n meg is támadta őket úgy, mint Milne kísérleteit, bár ugyanezt Mallet és Abbot kísérletei ellen is fel lehetett vetni. Haydn szerint

a Föld felületén tett talajmozgás-mérések teljes czéltalanok, mert a Föld felső rétegének rugalmassága össze sem hasonlítható a mélyen fekvő kőzetével, a hol az igazi földrengések nagy hullámai hatnak át.

Fouqué Haydn-nek ez állítását túlzottnak tartja, mert tudomás szerint, de meg mint Fouqué későbbi kísérletei is megmutatták, a földrengések menete általában csak nagyon közepes mélységben történik.

Fouqué kísérleteinek berendezése nagyjában vázolva a következő: A minden irányban fordítható elektromos lámpa veti fényét egy hajszál-keresztstél-el látott távcsövön át a sismoskop higanyfelületére. A hajszál árnyéka a higanyon szabad szemmel is tisztán látható és az árnyék megmozdulása azonnal jelzi az első rázkódás megjelenését. A megjelenés pillanatát eleinte kézzel jegyezték fel, de az első kísérletek mindjárt tetemes egyéni hibákra vallottak. E hibákat azon benyomások okozták, a melyeket a szemre és fülre a hullám megérkezése és a dőrej keltett, a mely a kezét is izgalomba hozta.

E hibák kikerülése végett Fouqué és Lévy később a fotografiát vették segítségül s a higanyra vetett fény visszavert képét felfogták az érzékeny lapon. Az érzékeny lap egy a vízszintes tengely körül egyenletes mozgásba hozott tányérra volt excentrikusan ráerősítve és ernyő takarta el, melynek az érzékeny lap közepével egyező kis lyukján át juthatott csak be a fény úgy, hogy forgása közben annak képe a lapon körív alakban jelent meg. E körív élénk fényes csíkot alkotott mindaddig, míg a higany felületén az első redőzés meg nem jelent, a mikor is kiszélesedett, ingadozóvá lett, s a szerint, a mint gyengébb vagy erősebb hullámok keletkeztek, többé-kevésbé elhomályosodott.

E szép berendezés arra a nevezetes eredményre vezetett, hogy az egymásután jelentkező hullámok erősségét, tehát a lökések erősségét is mérni lehetett, s hogy minő rendben és idő-

ben jelentkeztek azok. Fouqué azt tapasztalta, hogy a föld rengése lassan gyenge hullámokkal kezdődik, közbe 3, 4, sőt 5 erősebb maximum-lökések is jelentkeznek, míg végre ismét mindinkább gyengülő hullámokban enyészik el.

Hogy azonban a hullámozás fényképe tiszta legyen, szükséges volt a fotográf-műszert akként berendezni, hogy a redőződés egész tartama alatt az érzékeny lapot magán hordozó tányér legfeljebb csakis egy fordulatot tegyen, és hogy a fotografozás csakis a robbanás pillanatában kezdődjék.

Ez a tányér elé alkalmazott külön kettős fedéllel van elérve. Egyiköket Hughes-féle elektromágnes nyitja fel a robbanás pillanatában, míg a másik fedél nyitva van. Az elektromágnes ugyane pillanatban egy óraművet indít meg, mely viszont, a másik fedelet járása közben lassan lezárja, s vele bizonyos idő eltelte után az érzékeny lap előtti ernyő kis nyílását elfedeti. A tányért ismét más óramű forgatja és pedig úgy, hogy a beállítás módja szerint egy fordulatot egész pontossággal majd 5, majd 10 másodperc alatt tehet meg. Az óramű járása elektromos érintkezés útján Marey-féle helyesített jelző műszerrel van ellenőrizve és annyira pontos, hogy az 5 másodperc alatti fordulatnál az eltérés másodpercenként 83 századrészt tesz, a 10 másodperc alatti fordulatnál pedig csupán 13 századrészre megy.

E kitűnő sismográf-műszert Fouqué külön megrendelése és utasításai szerint a Breguet-ház szerkesztette.

Első kísérletét Fouqué Creusot-ban végezte a 100 tonnás gőzkalapács ütésével. Az észlelő helyet 225, majd 490 és utóbb 1050 m. távolságra állította föl és a permi-homokkőön át a rázkódás még e távolságban is megfigyelhető volt.

E kísérletek is azonban többféle javítás szükségére vallottak, a melyeket Fouqué egyenként meghatározott és a késedelem összes különbségét 0.301 másodpercze állapította meg. Ez adatot

valamennyi kísérletében figyelembe vette.

Creusotban a 225 méterre eső Pittavy felszerben felállított észlelő helyen a hullámozás 5 másodpercig volt érezhető. A fénykép azt mutatta, hogy a legerősebb rázkódás közel a hullámozás kezdetére esik.

A Barba-féle házban 490 m. távolságból tett hat kísérletnek átlag középértékét kiszámítva, meghatározta azt az időt, mely a fénynek a lapra való első vetődése és ugyanazon az első érezhető hullámoknak képből való megjelenése közt eltelt. Ez 0.105 másodperc.

A creusot-i Polygonban 1050 m. távolságból ugyanez értéket 0.58 másodpercznek találta és ebből folyólag az első érezhető hullámoknak 0.580—0.105 = 0.475 másodperczre volt szükségük, hogy a távolságok közti különbség, azaz 1050—490 = 560 méterre terjedjenek. A permi-homokkőben a rázkódás tova terjedő sebessége e szerint 1180 méter.

További kísérleteit Fouqué robbantásokkal végezte, de a robbantásra galván-szikrát használt. A rendelkezésére állott eszközök korlátoltsága és helyi körülmények azonban meg nem engedték, hogy 15 kilogramm dinamitnál erősebb töltést alkalmazhasson; ily erő mellett arról győződött meg, hogy műszere a hullámozást csakis 400 méter legnagyobb távolságig képes jelezni. Kísérletei mégis sok tanulságot nyújtának. Commeny mellett a montvicq-i tiszta, tömör, nagykristályos gránit-sziklán, úgynevezett porphyroidon tett kísérletében műszerét pinczébe helyezte el. A robbanó anyag a sziklában aknalyukakba volt töltve, a puskapor közönséges fojtással leszorítva, míg a dinamitot elég volt vízzel borítani. Az elsütésre leydeni palackot és Bornhard-féle elektromos készüléket alkalmazott.

Első ízben 21 m. távolságban süttött el két 100—100 grammos dinamit-töltést. A kísérletnek nem annyira a sebesség volt a célja, mint inkább azt kitűdni, hogy a rázkódás ily kis távol-

ságra miként nyilvánul. A hullámzás 0·01 másodperc múlva jelentkezett, s csak egyetlen egy maximumot lehetett észrevenni 0·05 másodperczkor. Az egész tűnemény igen rövid, csak 0·59 másodpercig tartott.

Midőn 150 m. távolságban 4 klgr. dinamitot robbantott fel, a hullámzás fényképe a következő volt: a hullámzás jelentkezett 0·06 másodpercze, első sebessége tehát 2450 m. az 1-ső hullám-maximum (egybeolvadt a 2-ik maximummal); a 2-ik hullám-maximum közepe 0·285 mp., sebessége 526 m.; a 3-ik hullám-maximum kezdete 0·555 mp., sebessége 270 m.; a 3-ik hullám-maximum közepe 0·645 mp., sebessége 232 m.; a 4-ik hullám-maximum kezdete 0·765 mp., sebessége 196 m.; a 4-ik hullám-maximum vége 1·385 mp., sebessége 108 m.

Addig míg a 21 méter távolban történt robbantáskor csak egyetlen maximum jelentkezett, a 150 méternél már 4 maximum is érezhető volt, a hullámzás is huzamosabb volt.

Ezután 350 méter távolságban 10 kilogramm dinamitot robbantott fel, s Fouqué igazolva látta és megerősítette Abbot-nak azon észleletét, hogy az erősebb töltéssel a terjedés sebessége is növekszik.

Majd bányákban is tett kísérleteket, és pedig első ízben a commentry-i köszéntartalmú tömör homokkő-bányában, később ismét Saligny-ben a Gouttes Paulmier-i mangán-bányában.

Commentry-ben eleinte a műszert az akna szájától a felszínen 15 m. távolságban helyezte el, s a robbantásokat lent a tárnákban 158 és 383 m. közt változó s a kőzetten átmért legrövidebb távolságokban tette. Utóbb magát a műszert is levitte és egy 226·38 méter mély tárna fenekén helyezte el, a robbanás másik tárnában 142·79 m. mélységben s a műszertől 145 m. a kőzetten átmért távolságban történt. Fölrobbantott 4 klgr. bányaport. A kísérletek arra vallottak, hogy a mélységben a hullámzás

sokkal rövidebb tartamú és csak egyetlen maximum jelentkezik.

Fouqué várakozása ellenére konstátálta, hogy a Saint-Léon környékbeli tömött cambri-márványban a rázkódás igen nehezen terjed. A Gouttes Paulmier-i mangán-bánya egyik tárnája a márványréteget több mint 100 méter hosszúságban keresztül metszi. Fouqué a műszert leállította a tárna fenekére, a robbanások pedig a bányában különböző távolságokban történtek szintén a fenéken. 200 m. távolságra még 15 klgr. dinamit sem volt képes oly rázkódást kelteni, hogy a műszer fölfoghatólag megérezte volna, pedig ennek nem a márvány gyenge hullámvezető képessége az oka, mint inkább az a mélység, hol a kísérlet történt.

Közelebb jöttek a robbantással; először 55 m.-re 8 klgr., majd 115 m.-re 6 klgr. dinamitot robbantottak föl és pedig a műszertől vett oly irányban, hogy ez közel párhuzamos volt az átmetszett márványréteggel. Az első esetben a hullám 0·087 másodperc múlva jelentkezett, s így sebessége 632 m., csakis két maximum volt érezhető, s az érezhető hullámok 1·312 másodpercig tartottak. A második esetben a hullám 0·182 másodperczkor jelentkezett, s így sebessége ugyancsak 632 m.; csakis két maximumot éreztek és az érezhető hullámok 1·812 másodperc múlva szüntek meg.

Összefoglalva az egészet, a kísérletek arra a következtetésre vezetnek, hogy a hullámzás nem ugyanazon mértékben terjed a felszínen, mint a föld belsejében; fent a hullám-maximumok egész sorát kelti föl egyetlen rázkódás, s a tűnemény soká elhúzódik; lent a földben csak egy vagy legföljebb két maximum jelentkezik s az egész hullámzás hamar megszűnik. A bányában lent fölvetett fényképek sokban hasonlítanak azokhoz, melyeket a felszínen akkor kaptak, ha a robbanás a higanyedényhez egész közel történt.

Fouqué szerint a különféle geológiai képződményekben a hullámsebesség

igen változó, s a különböző kőzetnekben tőle meghatározott sebességek a következők:

	Méter
gránitban . . . . .	2450—3141
kőszenes tömör homok-	
kőben . . . . .	2000—2526
tömör permi-homokkőben . . . .	1190
cambri-márványban . . . . .	632
a fontainebleau-i homokban . . .	300

A míg tehát a homokban a sebes-

ség akkora sincs, mint a levegőben, az alatt a gránitban majdnem tízszer akkora. Egyébként az eredmények már csak azért is bajosan foglalhatók össze, mert — a mint Abbot és Fouquet bebizonyította — a sebesség a töltés erősségétől is lényegesen függ. Sok kísérletre lesz még szükség, a míg a talajbeli rengések sebességét úgy tisztába fogják hozhatni, mint a hogy a földrengés-elmélet megkívánná!  
SZILV JENŐ.

## APRÓ KÖZLEMÉNYEK.

**A növények és a csigák.** Az újabb növényélettan világában a növény az élő anyag legplastikusabb alkotásaként tűnik fel, mely magán viseli a természet majd minden részének hatását és nyomát. A levelek és virágok elrendezése, a levelek alakja, a vázrészek különös képződése és elhelyezése: mechanikai hatások eredménye; a virágok berendezése, színe és szaga: a beporzó rovarokkal és forróövi madarakkal való együttélés eredménye. A gyümölcsök színökben és alkotásukban majd a madarak majd az emlősök, majd pedig — a termesztett növényeké — az ember, valamint földünk víz- és légáramainak hatását viselik magukon. A növényevő emlősökkel való együttélés eredményei: a tövises és tüskék, a csípős szőrök, mérgek stb.

Stahl E. kutatásai (Jena 1888) kimutatták a csigák és növények egymásra való kölcsönös hatását is. Növényeink ezen falánk állatokhoz akként alkalmazkodtak, hogy bár adóznak nekik bizonyos mértékben, a csigáktól való kipusztulásuk nem következhetik be. Stahl csigáink között mindenevőket és specialistákat különböztet meg. Az előbbieket nem vetnek meg semmiféle növényi étket, és falánságukkal egyes növényfajokat könnyen kiirtanak, ha növényeink különös védő eszközökre

nem tesznek vala szert. A specialisták ellenben csak olyan növényekre szorítkoznak, melyek más állatok számára hozzáférhetetlenek. A rovarok között is számos specialista van. Például a mérges alkaloidakkal védett solanaceák (nadrágulya stb.) bizonyos fajok kedves ételei; a csalánnak is megvan a maga hernyója; a más állatok ellenében sósavas mézkristályokkal védett onagra-ceák bizonyos zugó-lepkék hernyóinak kizárólagos táplálékai. De a specialisták épen azért, mert csak bizonyos növényekkel táplálkoznak, azokat ki nem irthatják. Tulságos elszaporodásuk élelemhiányt idéz elő, ez pedig ismét számuk csökkenését vonja maga után. Így tehát a specialistákkal szemben a növények nem szorulnak különös védő eszközökre. Másképp áll a dolog a mindenevőkkel.

Stahl mindenevő csigák elé — mint a milyenek pl. az *Arion empiricorum*, *Arion hortensis*, *Arion subfuscus*, *Limax agrestis*, *Limax cinereus*, *Limax maximus* nevű csupaszcsigák, a *Helix pomatia*, *Helix hortensis*, *Helix nemoralis*, *Helix arbustorum*, *Helix fructicum* nevű héjas csigák — kiéhezett állapotban legkülönbözőbb élő növényeket rakott. De ezekhez, a mennyiben belföldi növények voltak, a csigák csak legnagyobb éhségükben nyúltak, tehát ezek a növények



elégge meg voltak ellenök védve. Az elhalt növényrészeket inkább ették. Ellenben teljes falánkságukkal estek neki a növényeknek, ha az illető részeket chemiai és mechanikai védőszereiktől megfosztotta.

Chemiai óvszerekül főleg a cerssav, a savanyú nedvek, a ketted-sóskasavas kálium, az illó olajok, a keserű anyagok és a májmohok olajtetestcskéi tűntek ki.

Ha a sárgarépa-szeleteket — a csigák eme kedves ételét — 1%-os tannin-oldattal kente be, a csigák teljesen kiéhezett állapotban sem nyúltak hozzá, már 1%-os oldat is elűzte és a répa-szeleteknek csupán 0,25%-os oldattal való megérintése is észrevehetőleg nyugtalanította őket. Egész növénycsaládok, melyeknek tagjait a csigák a cerssav eltávolítása után (ketted chromsavas-káliummal) mohón eszik, cerssav nélkül nem is létezhetnének, mint a minők a lóhere-fajok és más csónakos-virágúak, a földi eper és a többi rózsavirágúak, a kötörő-füvek (Saxifragák) és a kővi rózsák (Sedum, Sempervivum). Ugyanilyen eredményre vezetett a *Rumex*, az *Oxalis* és a *Begonia* savanyú nedve. A *Cicer arietinum* és az onagraceák (*Epilobium*, *Oenothera*, *Gaura*, *Circaea*) bizonyos szőrei savanyú nedvet választanak ki, melytől a csigák menten elfordulnak; ellenben ha e növényekről a savat előbb vízzel leöblítjük, többé nem irtóznak tőlük. A *Mentha*, *Dictamnus*, *Geranium Robertianum* szagos olaja is ép úgy távol tartotta a csigákat, mint a *Gentiana* és *Polygala* keserű anyaga, valamint a *Carduus benedictus* mirigyszőreinek cnicin-je. Ha ezzel üveglapon gyenge csikot vont, azon a csigák még át sem mentek. Hogy mindez anyagok nemcsak esetlegesen védik a növényeket, hanem hogy épen erre a célra készülnek és választatnak ki, több mint valószínűvé teszi az a körülmény, hogy főleg azokon a helyeken fordulnak elő, melyek a csigák falánkságának különösen ki volnának téve és hogy különösen a fiatal növényrészekeken már igen korán bőven képződnek. E mellett szól az is, hogy

ezek a védő tulajdonságok gyakran helyettesítik egymást. Ugyanazon család körében, sőt egyazon növény különböző szervein is a legkülönbözőbb chemiai és mechanikai védőszerek helyettesíthetik egymást.

A csigák elleni mechanikai védőeszközökhöz tartoznak a tüskék és szőrök, melyek a csigák fölmászását és a szájokkal való megfogását megnehezítik; továbbá a sejtfalak elmeszesedése és elkovásodása, a nyálka és az enyvszerű anyagok képződése és főképp a kristályhalmazatok hegyes tüi.

A tüskés és szőrös növényeket a csigák csak akkor ették, ha megelőzőleg összezuzták nekik. A keresztes virágúak (pl. *Erysimum cheiranthoides*) és más növények mézlerakódásaikkal válnak hozzáférhetetlenné a csigákra nézve; de a méznek ecetsavval való eltávolítása után ezeket is jóízűen falják fel. A kovásodás sok esetben nem terjed ki az összes sejtthártyákra, hanem csak a kis úgynevezett törpe sejtkekre, a közöttük levő hosszú epidermis sejtek pedig csak gyengén vagy épen nem kovásodnak. Azokat a növényeket, melyek vízben való tenyésztés útján kovanélküliekké váltak, mohón falták föl a csigák, holott különben ugyanezen fajokat kerülték. A füvek stb. kovasavtartalma létök fentartására okvetetlen szükséges. A *Tilia ulmifolia*, *Althaea officinalis*, *Valerianella olitoria*, kaktuszok stb. nyálkája szintén védő eszköz. Az utóbbiak között a nyálka nélküli fajokat gyakran undorító ízű anyagok (melyek alkohollal kivonhatók) védik (péld. *Echinocereus Williamsii*, *Mammillaria prolifera*), ellenben a nyálkás fajok (*Cereus flagelliformis*, *Cereus giganteus*, *Opuntia vulgaris*) ilyen anyagokat nem tartalmaznak, de azért a csigák még lehámozva vagy akár alkohollal kilúgozva sem eszik meg. Kocsonyás anyagokon (*Nitella*, *Batrachospermum* és más algák) a csigák reszelő nyelve lecsuszamlík. Ez anyagokat nélkülöző algákat gyakran más szerek védelmezik, mint pl. az *Oedogonium*-ot és *Bulbochaetét*-t tüskék stb.

A sóskasavas mész kristálytüinek védő jelentőségét alsóbb rendű állatok ellen szintén Stahl kísérletei tüntették föl. A kristálytűkkel (rhapidok) telt anyag evése — bizonyára a hegyes tűk mechanikai hatásánál fogva — fuldoklást idéz elő a csigákban. A mi nyelvünk is igen érzékeny e tűk iránt. Már T a b e r n ä m o n t a n u s mondta a *Calla palustris* gyökeréről, hogy »Eleinte mikor rágjuk, úgy tűnik föl, mintha íze sem volna, de csakhamar csípni kezdi a nyelvünket, akár csak a legfinomabb tüskékkel szurdalnák.« A kristálytűkkel bíró növényrészeket a csigák főzései, alkohollal és eczetsavval való kezelés vagy szétmorzsolás után sem ették. Ezek csak akkor váltak nekik (és a tücsköknek) élvezhetőkké, mikor Stahl ama tüket hígított sósavval föloldotta és azután kimosással eltávolította. /

Stahl azt tapasztalta, hogy a csigák ellenében csak termesztett növényeink egy része nincs kellően védve. Ilyen védtelen mindennek előtt a saláta, mely tehát csak az ember védelme alatt tud megmaradni. A vad saláta (*Lactuca scariola*) chemiailag van megvédve. (Humboldt 1889.) T. K.

**Egy tengeri-rák udvarlása.** Darwin, s utána mások is reámutattak egyes állatfajok hímjei díszes külsejének a nemi kiválódásban való szerepére.\* E díszes külsőnek ugyanis az a föladata, hogy a hím magára vonja a nőstény figyelmét és megnyerje szerelmét. Némelyek hímjei a nőstények előtt páva módra büszkélkednek, fitogtatják bájait, hogy hódítsanak. A baromfi-udvar számtalan ilyen példát szolgáltat. Más állatok meg, hogy erejüket csudáltassák, elkeseredett harcokat vívnak a párosodás idejében. A rákok azonban, mindamellett hogy a harcra ugyancsak alkalmas fegyverrel vannak ellátva, és — mint ismeretes — harcias természetűek is, mégis méltóságukon alúli dolognak tartják, hogy a kakas, pulyka

és páva fortélyaihoz folyamodjanak. A »Popular Science Monthly« 1889. februáriusi füzetében T. H. M o r g a n a *Platyonchus ocellatus* nevű rákon (a rövidfarkú kerek-rákok csoportjából) tett megfigyeléseit a következőkben írja le:

A rákhím, hogy választott hölgye tetszését megnyerje, valóságos tánczot jár. Föláll harmadik és negyedik lábára, ollóit magasra emeli, mint a tánczosnők, a kik nagyon kecseseknek akarnak látszani, a karjait, szemeit az ég felé fordítja és ebben az emelkedett tartásban elkezd maga körül forogni, közben elkezdi megszakitván a forgolódást, hogy fölváltva, hol egyik, hol másik oldalra himbálódzék, hogy előbbre jöjjön, avagy ismét hátráljon, mintha a kerülgetést járná; pillanatra meg-megáll, mintha bizarr tartásában megmerevedett volna. E mulattató játékot mindaddig űzi, míg végre a fáradság, a kimerülés nem kényszeríti a szervezetének és szokásainak megfelelő rendes tartáshoz vissz térni. Ha a nőstény, mely előtt ezen erőlködéseit produkálta, felé közeleg, azonnal újra reákezd a tánczot; jobbra, balra fordul, hajlong és tántorog, mintha csak becsipett volna. Némelykor megpróbálja ég felé tartott ollóival mintegy átkarolni a nőstényt; de nagyon gyöngéden ám! szinte látszik, hogy szép szóval akarja őt megnyerni, nem az erő hatalmával. De lehet az is, hogy tán a rákhölgy ollói iránt viseltetik némi féltisztelettel.

F. S. L.

**A vakok álma.** Hermann G. már régebben kifejezte, hogy azok a vakok, a kik szemök világát 5—7 éves koruk előtt veszítették el, nem álmodnak képekkel; ellenben azok álomképei, a kik később vakultak meg, nem különböznek a sértetlen szeműek álomképeitől. J a s t r o w ennek a megállapítása céljából mintegy 200 vakot vizsgált meg és ezt a régibb nézetet megerősítette. Arra a kérdésre, hogy mely élet-évökig tudnak visszaemlékezni, 100 vak feleletéből az derült ki, hogy átlag 5-ik évökig

\* V. ö. Darwin, A fajok eredete.

emlékeznek vissza. A mi tehát addig az életkorig kerül az agyvelőbe, mind elvész; ettől a kortól kezdve azonban a középponti szerv függetlenné válik az érzéki hatásoktól annyira, hogy a valamely érzék körébe eső hatások még akkor is megmaradnak, ha a hatást felfogó külső szerv el is romlik. Jastrow azt hiszi különben, hogy a vakok általában kevesebbet álmodnak mint az épszeműek; a nők többet mint a férfiak. Legtöbbet álmodnak a gyermekek. Az álmokképek a gyermekkortól a korról mindinkább gyérülnek; a gyermekkoruk óta vakok álmokképei valószínűleg csak a halló érzék körébe tartoznak. (Humboldt. 1889.)

P. J.

**Az eddig elért legnagyobb munka-győzés.** Mekkora munkát bír az ember az ellődített tömegek mozgásával elérni? E kérdésnek megvan a maga érdeke s már több ízben föl is volt vetve, a nélkül, hogy megbízható feleletet tudtak volna reá adni. Már pedig, mihelyt a tömegek és sebességek ismeretesek, egész szigorúsággal meg lehet reá felelni.

Dr. Holzmüller a német mérnök-egyesület folyóiratában több rendbeli számítást tesz közé e kérdésre vonatkozólag. Egyik-másik eredménye a nem szakembert is érdekelheti.

Szóljunk először a lövedékek óriási munka-győzéséről, a mely itt persze mint romboló hatalom szerepel. 1886-ban Krupp a meppeni lövés-próbákon az ő 40 cm.-es ágyújával (a cső súlya 121 tonna és hossza 14 m.) és 384 kg. portöltéssel az 1050 kg. tömegű golyónak 579 m. kezdő sebességet adott, mi közben 3000 atm. gáznyomás fejlődött ki.\* Eme lövedék munkagyőzése, helyesebben romboló hatalma, egyszerű mechanikai elvek szerint, 18.000,000 méter-kilogramm, vagyis 18,000 méter-tonna volt. Hogy eme munkagyőzés valójában mit jelent, kitűnik a következő adatból: Valamivel gyengébb töltés

552 m. kezdő sebességet (tehát mintegy 14,300 méter-tonna munka-győzést) adott és a sebesség 8 km. távolságnyra még mindig 364 m. és a munka-győzés közel 6300 méter-tonna volt, úgy hogy a lövedék egy 47 cm. vastag kovácsolt vaspánczélt könnyedén keresztül lyukasztott. Ebből világos, hogy az ilyen ágyúkkal fölszerelt part-erősségek ellen a pánczélos hajók mit sem tehetnek. Hogy helyes fogalmat adhassunk eme romboló hatalom nagyságáról, hasonlítsuk össze a vasúti vonatok összeütközésekor végbemenő rombolással. Tegyük föl, hogy az egyik vonat tömege 6000, a másiké 4000 mázsa s hogy amannak sebessége 10, emezé 20 m. másodpercenként; úgy a munka, mely eme tömegek széttroncsolására és meglejlesztésre fordítatik, 5500 méter-tonna. Eme két vonat összeütközésekor a romboló munka *egy harmadát* sem teszi annak, mint a mit az az egy lövedék kifejt s hozzá még az is, hogy ennél az egész hatás sokkal kisebb felületre van összepontosítva. —

#### **Az alkohol hatása az utódokra.**

E kérdéssel Mairet és Combe male foglalkoztak. Kutyának 8 hónapon keresztül naponként alkoholt adván, megöröködött alkoholizmust idéztek elő, azután pedig ép nőtény kutyával hozták össze; ez 10 élő és 2 holt kölyköt fiadzott; 3 véletlen folytán pusztult el az első napokban, a többi 7 különböző bajokban dögött meg 67 napon belül; bonczolásakor mindnyájuknál alkohol előidézte elfajulások voltak találhatóak, ú. m. a koponyacsontok megvastagodása, az agyhártya és koponyacsontok közti összetapadások, a két agyfélteke különböző súlya, a máj zsíros elfajulása. Más kísérletben egy kutyának terhesége három utolsó hetében adtak nagyobb mennyiségű alkoholt; 4 élő és 3 holt kölyköt fiadzott; 1 néhány nap múlva elpusztult, 2 testileg jól fejlett, de szellemileg hátramaradt, a negyedik értelmi hiányokat mutat és szagérzéke igen gyenge. Ez utóbbi 3 kölyköt fiadzott:

\* V. ö. Term. tud. Közl. XX. 89—93. ll.

egyik számos fejlődési rendellenességet mutatott; másik bélelzáródás következtében pusztult el s bonczoláskor a Botall-féle verőeres vezeték nyitva találtatott; a harmadiknak hátulja nagy mértékben sorvadásnak indult. (Compt. rend. CVI.) —I.V.

**A testmozgás hatása az emésztésre.** Cohn kutyákon végzett kísérletei alapján arra az eredményre jutott, hogy az evés utáni pihenés az emésztést előmozdítja, ellenben a mozgás késleltetőleg hat rá. A vizsgálatokat 3 kutyán végezte 42 kísérlettel és követőképpen járt el: az illető állatot minden kísérlet előtt 15 óráig koplaltatta, azután pedig 125 gramm finomra vagdalt húst és 150 gramm vizet adott neki s a gyomrát az evés után különböző idő múlva kimosta 300 köbcm. vízzel, megvizsgálendő, hogy az emésztés mennyire haladt; a kísérletek egy részében pihentette az állatot az evés után, más részében pedig 2—3 órai sétát végeztetett vele. Eredményei röviden következőkben foglalhatók össze: evés utáni pihenés eseteiben egy óra múlva az emésztés már nagyban folyt, két óra múlva elérte tetőpontját, a harmadik órában már csökkent s hat óra múlva a gyomor üresnek találtatott. Evés utáni mozgás eseteiben az emésztés csak öt óra multán érte el azon fokot, melyet pihenés eseteiben már két óra eltelte után észlelt, hat óra multával pedig még csak csökkenni kezdett az emésztés és még hét órával az evés után is nagyban folyt. —I.V.

**Új növényzet a Krakatoán.** — Mindenki emlékezik még, hogy épen most hat éve (1883. augusztusban) rettentő vulkáni kitörés történt Krakatoa-szigetén, melynek utóhatása ezernyi mérföldekre és hónapokon át érezhető volt. Eleinte azt hitték, hogy a kis sziget végkép el is tűnt, a mi azonban nem úgy volt. De minden, a mi élt, tönkrement az óriási katalizmá-

ban s ott, hol előbb buja növényzet díszlett: pörkölt sziklák halmazánál egyéb meg nem maradt. Három évvel utóbb, a pusztulás végbementé után, a Buitenzorgi fűvész-kert igazgatójának Jávában az a szerencsés gondolata támadt, hogy meglátogatja Krakatoát, s most egy éve közzé is tette akkori odautazásának botanikai eredményeit. A növényzet újra kihajtott a szigeten, vagy jobban mondva, szigetkén, mert a kiterjedése nagyon megcsökkent a katasztrófa alatt. A növényzet újra előtűntét megértjük, ha tudjuk, hogy Szibézia szigete 10, Szumatra 20 és Jáva 21 mérföldre van csak Krakatoától. Treub úr, a Buitenzorgi kert igazgatója nem kételkedik benne, hogy a növényzet teljesen és végkép tönkrement a kitörés közben, hiszen a hőség akkor oly borzasztó volt s egyébként is a talaj még most is, a csúcstól le az aljáig, horzszakó- és hamuréteggel van fődve, 1 métertől 60 méter vastagságnyira. Az akkori hőfok bizonyára elégetett minden magvat és gyökeret. Az új növényzet nem is a régiek sarjadéka; a madarak, szelek és hullámok hozták oda az új élet magvait, mert itt az ember nem jöhet számba, a sziget lakatlan és lakhatatlan lévén. Az új növényzet jobbadán harasztokból áll s tizenegyféle faj találkozik belőlök, némelyik már egészen el is van terjedve. Mindezek a harasztok a legközönségesebb fajok s épen azok, a minők a szomszédos szigeteken is a leggyakoribbak. A virágos növényekből a parton már kilencz faj ütött tanyát s köztök nyolcz olyan, a minőt minden mai képződésű korall-szigeten is találni. A sziget belsejében más fajok is találkoznak s a víz partján Treub úr különféle magvakat és gyümölcsöket is talált, a melyek a polinéziai és maláji szigeteken és attolokon honosak. Eleinte csodálkozott rajta, hogy azon a horzszakó- és hamurétegen, a mely növényi táplálékokban oly szegény, hogyan élhetnek meg a növények, de közelebről megvizsgál-

ván a dolgot, azt találta, hogy a mostani flórát már egy igen dús kriptogám-növényzet előzte meg s hogy ez készítette elő azt a réteget, mely alkalmassá vált a harasztok prothalliumainak, azután maguknak a harasztoknak dajkálására. Treub úr folytatni akarja megfigyeléseit a Krakatoán, hogy így a botanika számára kizsákmányolja a természetes befüvesedésnek oly ritkán kinálkozó új példáját. (Rev. Scient. 25. évf. II. 250.) —.

**Növényi tej-oltó.** A fügefafa tejnedvének az a tulajdonsága, hogy a tejet megalvasztja, már Homéros idejében ismeretes volt. A görög pásztorok a tejsugorító füvet (*Galium verum*) használták a sajt készítésben; ugyanezt a növényt használták a XVI. században s használják még ma is Anglia nyugoti részében. A tejbe az egész virágzó növényt beteszik, jóllehet úgy látszik, hogy az erjesztő anyag csak a virágokban van, a mit már Diószegi

»Orvosi fűvészkönyvének« 157. lapján ekként beszél el: »Virága kedves illatú és valami finom savanyúság van benne, úgy hogy ha a forró teje belébocsátják, azt megoltja.«

Szintén ilyen erjesztő hatású az erdei iszalag (*Clematis vitalba*) szára is, melynek lágy hancsában van az erjesztő anyag. Azt mondják, hogy a mocsári hizókával (*Pinguicula vulgaris*) megdörzsölt edényben is megolvad a tej. Olaszország némely részeiben az árticsóka-félék (*Cynerea*) virágait használják a sajt készítésben s az árticsóka és *Carlina corymbosa* oltó hatását is ismerik.

Újabban kiderítették, hogy az amerikai dinnye (Carica Papaya), az afrikai *Acanthosicyos horrida* s az indiai *Withania coagulans* is tartalmaz oltóanyagot. Ez utóbbi Afganisztánban s Elő-Indiában tenyészik s magjai s kocsánjai erjesztő hatásúak. (Humboldt, VII. kötet.)

M. D. S.

#### TERMÉSZETTUDOMÁNYI MOZGALMAK A HAZÁBAN.

17. A Magyar Tudományos Akadémia III. osztálya 1889. május 20-iki ülésén:

Klein Gyula műegyetemi tanár, mint levelező tag székfoglaló értekezést olvasott fel: »A modern növénytan törekvései« címmel. A növénytant a közönség, sőt néhány szaktudós is tisztán leíró tudománynak tekinti. E téves felfogás magyarázata a növénytan történeti fejlődésében található, különösen Linné ideje óta, ki a növények gyűjtésére és leírására helyezte a főszűlyt s határozottan ellenezte a mikroszkópok a növénytanban való alkalmazását. Új irány indult meg a növénytanban Schleiden-nél 1845 körül, ki a mikroszkópi bűvarkodást általában érvényre emelte a növénytanban s tulajdonképpen természettudománnyá tette. Utána Darwin a fajok állandóságáról szóló dogmának ledöntésével az egész természettudományban óriás változást idézett elő. A legújabb időben Nägeli, Sachs, Schwendener s más bűvarok törekvései által lett a növénytan modern természettudománnyá, a mely nem szorítkozik pusztán a tünemények leírására, hanem mindenütt az okszerűséget és törvényszerűséget is kutatja. Ha nem az után ítélünk, hogy mit nyújt jelenleg, hanem inkább azt tekintjük, hogy mire törekszik a növénytan, akkor azt az exakt természettudománnyal teljesen egyértékűnek fogjuk elismerni.

Dr. Lenhossék Mihály mint vendég »A gerincvelői idegek hátulsi gyökereiről« szóló értekezését terjesztette elő, rajzok bemutatásával. Vizsgálatai, amelyeket számos emberi magzat és állat gerinczelejen tett, a gerincvelő belső alkotásának több sarkalatos pontját világítják meg, s a hátulsi vagy érző gyökerek rostjainak belső járását, összefonódását, kapcsolatait és végződését behatóan és önálló kutatások alapján tárgyalják.

Thanhofferl. tag két orvosnövendéknek, Weiszmann Frigyesnek s Reiszmann Adolfnak, »Vizsgálatok a petefészek kiirtására a női ivarszerveken mutatkozó elváltozásokról« című dolgozatait ismertette.

Br. Ötvös Loránd örvendetes jelenséggént említette fel ezután, hogy ez alkalommal egyszerre két olyan tudományos dolgozatot nyújthat be, a melyek a vidéken működő középiskolai tanárok munkásságáról tanúskodnak, mert az tűnik ki ebből, hogy tudományos törekvéseinknek nemcsak a központban, hanem attól távol is vannak szakavatott bajnokokai. Az egyik dolgozat Antolik Károly aradi tanaré: »A hangáttétel által előidézett és különösen hosszrengéseknek megfelelő hangidomokról kifejtett hátrýákon és lemezeken«. Valamint

Antoliknak az elektromos szikrával készített alakjai túlszárnyalják a Lichtenbergéit, úgy a most bemutatott hangalakok tökéletesebbek és szabályosabbak, mint Chladni alakjai. A másik dolgozat Fuchs Károly pozsonyi tanáré: »*A hajcsövesség állandóinak befolyásáról a chemiai folyamatokra.*«

Mihálkovics Géza szintén két dolgozatot ismertetett, T a n g l F e r e n c z-ét »*Adatok a húgy-ivarszervek fejlődési rendellenességeinek tanárhoz*« és P e r é n y i S.-ét »*A mezoderma keletkezése*« czímmel. Végül ifj. J a n k ó J á n o s értekezését »*A plátánok rokonságáról*« S z a b ó J ó z s e f olvasta fel.

18. *A Magyar Tudományos Akadémia III. osztálya* a szünetek előtt, június 24-ikén tartotta utolsó ülését, a melyen tizenhárom tárgy volt.

H ö g y e s E n d r e r. tag »*A veszettség elleni immunitás mechanizmusáról*« czímen tartott értekezésében elméleti magyarázatát adja a veszettség ellen használt védő-oltások azon hatásának, hogy a szervezetre mentesekké teszik a veszettség kitérése ellen. A hatás színhelye az agyvelőben és gerincvelőben van. Újabb vizsgálatok ugyanis kimutatták, hogy a kitérő veszettség nem egyéb, mint heves gerincvelő-gyuladás, mely 4—5 nap alatt halállal végződik. A védő-oltások hatása tehát abban áll, hogy a gerincvelőt olyanán változtatja át, hogy a veszettségi vírus nem foghat rajta és benne gyuladást nem támaszthat, még ha hozzáfér is. E hatás létrejöttét Högyes, ellentétben Pasteur és Chauveau felfogásával, abból magyarázza, hogy a védőoltások útján apránként befecskendezett veszettségméréghez lassanként hozzá szokik az agyvelő és a gerincvelő — mint a morphiához, vagy strychninhez — annyira, hogy később aztán ellen bír állani a veszettségi vírus különben halálos ideggyuladást gerjesztő hatásának. Ha a harapás után elég gyorsan alkalmazzák a védőoltást, a gerincvelőben az aphlogisticus állapot idejekorán létrejöhet és a fertőző anyag, mire az idegek útján az agygerinczhez jut, már ott immunis idegelemeket talál; de ha a védőoltás a harapás után csak későn kezdődik el, a gerinczagi aphlogisticus állapot kifejlődésére nincs elég idő és ha a veszettség fertőző anyaga ilyenkor a központhoz jut, benne a gyuladást szokott módon előidézi, a mi egybe esik a veszettség kitérésével. A veszettség fertőző, valamint védőoltó anyaga (akár egy a kettő, akár különbözik egymástól) nem crystalloid anyag, mint pl. strychnin, hanem colloidal anyag, mely nem megy át a Pasteur-Chamberland-féle szűrőn; mert az így megszárt anyaggal nem lehet sikeres védő-oltást végezni.

Báró E ö t v ö s Loránd »*Jelentés a Szent-Gellérthegy vonzás erejéről*« czímen előadja, hogy a hegyek tömegének vonzása,

a mennyiben az a függő-ön irányát megváltoztathatja, régen ismert tény. A Gellérthegy vonzó erejének kiszámítása Báró E ö t v ö s t a vonzás egy másnemű hatásának felismerésére vezette, ez az *irányító hatás*, mellyel nagy tömegek a vízszintesben forgó hosszúkás testekre hatnak. A rendkívüli érzékenység és pontosság, melyet a sodró mérlegen elérnie sikerült, lehetővé tette ez irányító erőnek nemcsak felismerését, hanem megmérését is. Ez irányú első méréseit E ö t v ö s a Szent-Gellérthegy tövében, a Rudasfürdő közelében végezte.

T h a n Károly K ö n i g Gy. rendes tag nevében bemutatta Kürschák József dolgozatát »*A variáció-számításbeli másodrendű parciális differenciál-egyenletekről.*« Heller Ágoston I. t. jelentést tett »*A physika története a XIX. században*« című munkájáról, melynek nagy része sajtó alá adható. Ugyanő mutatta be H e g y f o k y Kabos értekezését »*A sivatagokról*«, és F é n y i Gyula közleményét »*Anemometer-észlelések a Haynald-observatoriumban 1885—1888*«; továbbá T h a n Károly mutatta be W i n k l e r Lajos és S c h w i c k e r Alfréd közleményeit az egyetem kémiai intézetéből. M i h a l k o v i t s Géza Preysz Hugó értekezését »*Adatok a veleszületett szív-rendellenességek tanárhoz*« czímen. P a z l a v s z k y József bemutatta A p á t h y Istvánnak »*A piócafélek külső alaktanárról*« szülő értekezését. Ifj. A p á t h y I s t v á n a piócafélek (Hirudinea) legtöbb nemét anatómiailag s fejlődésánál tanulmányozva, vizsgálataival morfológiai szempontból azon értékes eredményre jut, hogy azok az alakok, melyeket jelenleg e rendbe soroznak, mind egységes terv szerint vannak alkotva, nevezetesen, hogy valamennyiök teste 33 szelvényből áll, s hogy testök legteljesebben általában a 3-as szám az uralkodó; kifejezi továbbá, hogy a piócafélek valóságos gyűrűs férgek, egyértékűek a Chaetopoda renddel s általában nincsenek olyan közelebbi rokonságban a lapos férgekkel, mint más buvárok állítják. L e n g y e l Béla ismertette A s b ó t h Sándor két munkáját: »*Az amyloalkohol pyridin tartalmáról*« és »*A zsír hamisításának fölismeréséről*«. Az amyloalkoholban nem ritkán pyridin fordul elő, melyet úgy lehet felismerni, hogy az amyloalkoholba pikrinsavat oldunk fel s az oldatot elpárologtatjuk. Pyridin-pikrátból álló sárga kristályok válnak ki. Az amyloalkohol pyridintartalma a borszesz lepárlása módjától függ s nem az erjedéskor képződik. A zsír hamisítása a pamut magjaiban előforduló olajjal arrol ismerhető fel, hogy a természetes zsírban előforduló olajsav jódszáma sokkal kisebb mint a pamutmag-olajé s így a jodometrikus módszer nem csak a hamisítást árulja el, hanem a hamisítás fokát is megmutatja. Végre bemutatta H a n k ó Vil-

mos munkáját »A kérii kénes vizek kémiai elemzéséről«, mely megállapítja, hogy e két víz a hideg sós-kénes vizek csoportjába tartozik.

19. Az Erdélyi Múzeumegylet orvostermészettudományi szekosztályának május 3-ikán tartott természettudományi szakülésén:

I. Hangay Oktáv »Növényzeti közlemények« címűen először a Porkura körüli melaphyr kőzetek elmállott talaján előforduló növényekről beszélt s felemlíté e növények nagy részének azt a sajátosságát, hogy színök zöldből sötétvörösbé megy át s végül bemutat egy *Teucrium* fajváltozatot, mint ama talajok eredeti színű növényét.

Ezután a fehérmegeyi Nagy-Láng flórájának ama növényeiről értekezett, melyeket gróf Zichy János botanikai kedvtelésből más vidékekről oda hozott, vagy magvakban elhintett s ez által a vidék eredeti flórájában változást okozott. Nagy-Láng vidékén az *Eranthis omphalodes* ilyen úton terjedt el s még európai flórához nem tartozó növények is jutottak a dunántúli területbe.

2. Dr. Istvánffy Gyula: »az új apochromatikus objektivekről« tartva előadást, bemutatja a kolozsvári tud. egyetem növényzeti intézetének e műszerét, melyet Seibert (Wetzlar) készített, nevezetesen az új szerkezetű apochromatikus 1.5 mm. gyújtó távolságú, homogén immersió objektivet és a hozzávaló, szintén új, ú. n. kompenzáló okulárokat;\* elmondja és bemutatja e lencse-rendszerek kitűnő optikai képességeit és kiemeli, hogy ez új rendszerek általános elterjedése a mikroszkópi bűvárokodásban új korszakot van hivatva teremteni.

3. Dr. Koch Antal: »Erdélyi tertiaerjére vonatkozó új palaeontológiai adatokat« közül: a) felsorolja a felső-orbói felső mediterrán rétegek kőületeit, melyeket a múlt nyáron Herepey Károly nagyenyedi coll. tanár ajándékozott az erdélyi múzeumnak és a melyeket a múlt télen T. F a s c h l e r László és C s e m e t e i Károly tanárjelöltek tanulmányoztak át. A kőületek F.-Orbón három árokban fordulnak elő, nevezetesen: a *Parev Zsijilor de la Hanka*, a *Parev Pietri* és a *Parev Bobi* nevű árokban, a hol különösen sok *Pecten* és *Ostrea* fordult elő, s kívülök 4 érdekes apró echinid fajt is meghatároztak. A *Pecten*ek közt egy érdekes új faj és az echinidek közt 2, valószínűleg új faj fordul elő; ez utóbbiak közül Herepey az egyiket *Periaster-Kochi*-nak nevezte el.

b) A Csetrás-hegység területéről Szelistye határából, a lajta-mészben előforduló kőületeket ismerteti, melyeket a múlt nyáron Dr. Primics György fedezett fel és gyűjtött.

4. Dr. Farkas Gyula ismertette

\* V. ö. Pótfüzetek a Term. tud. Köz-lönyhöz 1888. 174. lap.

dr. Gerevich Emil-nek: »A felfele menő láncátörtek«-ről dolgozatát.

20. A M. Földtani Társulat folyó év május hó 8-ikán tartott szakülésén K a l e c s i n s z k y S á n d o r több chemiai elemzés eredményeit mutatta be a m. kir. földtani intézet chemiai laboratóriumából, nevezetesen Munkács környékén található kőszénről, az ó-nádasi, bácstoroki és varasdi, építésre alkalmas mészkövekről; tudományos tekintetben különösen érdekesek a *Biharit* és *Pharmacosiderit*, valamint a ritka, eddig csak Kapnikbányán talált *Helvit* elemzése. A *Pharmacosiderit*ben előadó thalliumot is fedezett fel.

Dr. Szontagh Tamás tapasztalatait terjeszti elő, melyeket az 1888. évben Nagy-Károly, Ér-Endréd, Margita és Szalárd környékén geológiai tanulmányai közben különösen e vidék hidrográfiai viszonyaira és a F.-Dernai aszfalt-telepre vonatkozólag tett.

Dr. Staub Móríc z bemutat a m. kir. földtani intézet phytopalaeontológiai gyűjteményéből olyan növényeket, melyeket ritkaságuk és érdekes voltuk daczára az irodalomban, nevezetesen a phytopalaeontológiai kézi könyvekben nem méltattak kellő figyelemre. E növények Krakó vidékén, a Rothliedendéhez számított kristályos mészen találtak és a nevezetesek azért, mert magok is kristályos mésszé változtak át és túlnyomó részben a kőszén-kor növényei közé tartoznak (Annullaria, Sphenophyllum, Calamites, mely utóbbi Roemer F. könyvében, a hol e növények le vannak írva, hiányzik).

Dr. Staub Móríc z bemutatja továbbá két levél lenyomatát, melyek Almás mellett (Komárom megyében) a diluviumhoz számított és az óbuda-kisczellivel azonos mésztufában találtak. Az egyik nyárfalevél (*Populus alba* L. var. *Bachofeni* Würzb.); a másik pedig hazánk egy másik diluviális helyéről már ismeretes hegyi juhar (*Acer Pseudoplatanus* L.). Magyarországnak még hiányosan ismeretes diluviális flórájához mindkettő nevezetes adatot szolgáltat.

Végül Dr. Szontagh Tamás bemutatja azon kőületeket, kőzeteket és praehisztórikus tárgyakat, melyeket Lunácsék József társ. levelező Felső-Esztergály (Nógrádmegye) határában gyűjtött. A kőületek között legérdekesebb a számos czápfog.

21. A Nyitrai megyei Orvos-gyógyászerész- és Természettudományi Egyesület megalakulván, alapszabályait a belügyminisztérium jóvá hagyta. Az egyesület célja a folytonos haladás a gyógy- és természettudományok terén tudományos értekezések, eszmecsere, önálló vizsgálódás és ezen tudományok újabb vívmányainak bírálatos ismeretése által, kiváló tekintettel Nyitrai megye természeti és közegészségi viszonyaira.

## RÉGI MAGYAR MEGFIGYELÉSEK.

**137. Csillagnéző hely Sárospatakon.** Más nap reggel a' Pataki régi Várat, és a' Rákótzai Kastélyát szemlélttem meg —; a' pusztán álló, és egyik felén már le-is omlott része, mivel azt a' Menykö érte, a' szebbik része volt a' Kastélynak, a' melyben Rákótzai maga lakott. Ezen részin nagyon egy törpe Torony-is, melyen ez előtt négy kis Tornó voltak, és a' mely valaha tsillag néző Hely volt. (Egynehány hazai utazások' le-írása Tót és Horváth országoknak rövid esmértetésével egygyütt. Ki adott G. T. D.\* által. Béts 1796. czimű műből 5. lap.)

**138. Rankai víz. Herlein maga nem falu, hanem így hivatik az a' hely, a' melyen a' Savanyu víz kutja vagyon, és az a' mellett lévő fogadó, 's két Vendég ház; Rankai Víznek pedig Rankáról egy igen közel lévő faluról nevezetik. — Ez a' Savanyu víz, vasas és kevés bűdösköves részekkel, elegendő, és sok *aer fixust* tart magában. — Az ize a' Német Országai Selteri vízhez valamennyiben hasonlít, csak hogy ennél élésebb. (U. o. 14. l.)**

**139. Veresvágrási opál.** Az Opál-kőnek ezen Hegyeken nagy bővsége vagyon; sőt a' közel lévő téreken-is gyakran találhatik; a' Bányákban ez előtt dolgoztatott, és akár-kinek-is szabad volt ásatni; de a' K. Kamara ezt öt esztendőttől fogva meg tiltotta, és most sem ásatni, sem keresni nem engedtetik, a' míg a' K. Kamarától a' Bányáknak vagy el-adatása, vagy kamarai költségen való dolgoztatása meg nem határozatik. Azért-is minden Bányáknál, melyeknek száma tizen négy, Őrzők vagynak. (U. o. 15. l.)

**140. Sófőzés Sódvón.** Ezen Só-főzés Házban esztendőt által száz husz ezer má'sáig való Sót ki lehet főzni, naponként 220 Tonnát tévén fel, minden Tonnában pedig  $2\frac{1}{2}$  má'sát. Minden má'sa a' Só-főzés költségeit egybe vetvén kerül 14—15. Xrba, el adatik pedig három Rhfórinton és 8. Xron. (U. o. 17. l.)

\* Gróf Teleki Domokos; született 1773-ban, meghalt 1798-ban 25 éves korában.

**141. Indigó festék készítése.** Ez a' Festék egy németül *Waid*, Deákul *Isatis tinctoria*, magyarul közönségesen festő-fű nevű Plántából készítették; Készítője pedig Orvos Dr. Pfeifer, a' ki Késmárkon erre a' végre egy Fabricát állított fell, mely a' mint hallottam az egész Magyar Tseh és Austriai Birodalomban egyetlen egy. — A' valóságos Indigo, Americai Plánta, és különösen északi Americában terem; a' kék festék is ugyan ott az Europai Colóniákban készítették belőle, és onnan hozatik Európába. — A' *Vaid* pedig mely hasonló kék festéket ad (mely festék azonban csak a' jó készítés módja által vitethetik olyan tökéletességre mint az igaz Indigo festék) egy magos szál sárga, felyül bokros virágu Plánta, mely Európában sok helyeken, és Magyar országon-is terem, mint p. o. a' Szepességen; a' hol hasznóvételre tudva lévén, természetik is. — Dr. Pfeifer mind a' *Vaid* Fűvet bővön természetik, a' Festék fabricája számra, mind pedig ebből a' Plántából, a' kék festéket olyan jó módon készitti, hogy az minden tulajdonságaira nézve, az igaz Indigónál nem mondatik alább valónak lenni, és a'val való nagy egygyezésért Indigo festékek méltán-is nevezethetik. Ennek a' kék festéknek, Magyar Ország' kitsiny, és sokképen meg gátolt kereskedéséhez képest, elég nagy kelete vagyon. (U. o. 21—22. l.)

**142. Iglói rézbányászás.** Iglórol az Iglói Réz-Bányáknak meg nézésekre mentünk, melyek valamint a' hozzájuk tartozó olvasztó-Szinek és Stompok, a' helységtől egy órányira esnek. — Ezek közt a' Bányák közt leg-nevezetesebb az úgy nevezett *Johannis Stollna* a' mely is igen gazdag; úgy hogy egy má'sa kőre ennekélőtte 30—40 font Rezet-is lehetett vetni; és 40-ezer Rforintig-is bé-hozott; most ugyan kevesebbet ad-ki, de husz fontot lehet még-is egy má'sa kőre vetni. Az innen ki jövő Réz mind mészkovatsba vagy Kvárzba terem, és bűdösköves. — Az Iglói réz-olvasztó Szinben, mind az az Ertz olvasztatik, a' mely az Iglói és körülőtte lévő Bányákból ki jön; de nagy bővségek miatt, egy része a' réz-Értzeknek Szomolnokra vitetik, és ott a' királyi Bányász Tiszttségtől megvétvén, az ott való Réz-olvasztó Szinben olvasztatik.



A' tiszta ki olvasztott Réz a Királytól váltattik bé, másája 31. Rforinton, és azután Királyi réz-Hámorokban meg dolgoztatván 40—50 forintokon szokott el adattatni. (U. o. 23—25. l.)

**143. Cement-réz kiválasztás Szomolnokon.** Itt a' hegyekben a' több sokféle köveken kívül főképpen zöld és elegey színű Márványokra találtunk; egy jó darabig el-nyúló helyen az út mellett, a' hegy oldala mind ezekből áll. — Szomolnokon másnap vetsernyéig mulattunk, mely időt egészen a' Bányászatnak meg nézésére fordítottuk. El-jártuk elsőbben Bányász Cons. D. F. Ur társaságában a' Hydraulica Machinákat, mellyek által a' Schachtokból az Értzek fel-huzatnak, és a' viz a' Bányákból ki pumpóztatik (szivatik). Meg néztük azután a' Cement az az rezes viznek sok Canálissait, és azon machinát, mellyel a' Hegyekből ki pumpóztatik, és a' Canálisokban néhány ezer ölekg vitetik. Mind ezen Machinak nagy kerektektől hajtának (mellyeknek *diameterek* vagy Átallások 6. 7. öles) felyülről a' kerekre eső víz által.

A' Cément vagy a' rezes viz a' Szomolnoki Hegyekből veszi eredetét, és *ex acido vitriolis* vagy Gálitzkő savanyúból, és réz résztskékből áll. A' Hegyekben t. i. a' bűdösköves Kova (*Kies, Markazit*) melly igen nagy bővségében vagyon, el oszlik, és ez *Phlogistonját* el vesztvén (természeti *chemica operatio* vagy választó munka által) Gálitzkő savanyusággá (*acidum vitriolivá v. oleum vitriolivá*) lészen, és vízzel elegyedvén *Spiritus vitriolivá* válik. Ezen Gálitzkő viz azután a' Hegyeknek minden részeiben el-hatván sok Rezet választ-el, és így rezes részekkel egyesül. — A Canálisok azután Vassal meg töltetnek, a' melyet azután a' rajta el folyó viz Rézzé változtat. Ugyan tsak e' nem valóságos el változtatás; hanem a' rezes gálitzkőves viznek több atyafisága v. *homogeneitása* lévén a' Vassal, azzal egyesül, és magával viszi, minden Vas résztské helyett rezet hagyván v. *praecipitátván*. Ezen Cément vízben esztendődtől által 1200 má'sa Vas lészen Rézzé. (U. o. 25., 26. l.)

**144. A szomolnoki bányák régisége.** A' Szomolnoki Bányákat, némely személyes Bányamivelőknek tsekély részeit ki vévén, a' Kir. Kamara mivelteti. Meg jegyzésre méltó ezen Bányákról, hogy a' mint mondatik, ezek a' Magyar Birodalom fenn állásától fogva a' leg régiebbek, és még a' 12dik Százban kezdettek miveltetni. (U. o. 31. l.)

**145. Antimon és higany Gömörben.** Rosnyó — Gömör Vármegyében. Ennek a' Városnak tájékán Réz, Arany és Antimonia Bányák találtak. — Ezen kívül még ugyan ebben a' Vármegyében Kraszna-

Horkánál egy gazdag Kén-eső Bánya vagyon, holott igen szép Tzinobrium török. (U. o. 32. l.)

**146. A réz beváltása.** A' Réznek bé váltása Királyi Jus, mely szerint a' Személyes Bánya mivelők, a' magok ki olvasztott Rezet tartoznak a' Réznek jószágához képest a' már egyszer meg határozva lévő árron 29—30—31. Rfton bé adni; az Iglói Bányász Társaság pedig külömbégi nélkül mindenkor 32. Rfton 30. Xron tartozik Rezet bé adni. Egy az 1774-dik esztendőben néhai nagy híru Consil. Born Urtól való Számvetés szerint a' Szomolnoki s' hozzá tartozó Bányákból 21000 Má'sa tiszta Réz nyeretett. A' Kamarai Bányák ezen Summának a' harmadát adták. (U. o. 33. lap.)

**147. Az aggteleki barlang felől még azt jegyzem meg, hogy sok Ember Koponyák találtak benne.** Azt mondják, hogy a' régi Villongások alatt, sok Emberek ide rejtven magokat, az Ellenség a' Barlang lyukánál nagy tüzet tsinált, mellynek sokáig tartó füstje miatt, a' benn lévők el vesztene; sehol sem lévén a' Barlangnak semmi szelelő lyuka vagy más bé és ki menetele. Említésre méltó végtére az: hogy ezen Barlangban két Szekér vagásnak nyoma látszik, melly egy Üregenn egészen keresztül mégyen, és senki nem képzelheti a' Barlangnak kitsiny nyilásához képest, miképpen jöhetett volna oda bé Szekér vagy Igás Marha, és miért kellett volna a' Barlangban Szekérral járni. A' Barlangnak mostani formájához képest nehezen is lehetne ezt megmagyarázni . . . (U. o. 38—39. l.)

**148. Szklenői fürdő és meleg föld.** Körmöztzröl. Selmetzre indultunk. Útban esett az ugy nevezett *Glas-Hütteni* meleg Feredő *Sklenó* nevű falu határán. Az meleg források egy Hegyetskének tövében erednek, és 3 külömböző feredőkbe vitettetnek, melyek a' nemesi, közönséges és szegény feredőknek hivattatnak. A' Víznek bűdösköves szaga van és ámbár sem melegsége, sem tisztasága nem változik, még is egy bizonyos Kő nemnek résztskéivel terhes, melyek mind a' tsőken, mind a' feredőkben lévő padokon meg-ülnek és azokat egy kő hártával bé huzzák; ez a' kő hártya pedig Dará's kőnek lenni esmértetik. Azon Dombnak óldatában, a' melyből a' források erednek, egy hasonló Dará's-kőből formált természetes Lyuk vagy Üreg vagyon, melyet Izzadó-lyuknak neveznek. Azon Hegyetskének tetején, melynek tövében az említett források erednek, egy Templom van építve a' melette lévő Tzinteremmel edjütt: a' Tzinteremnek földje pedig oly meleg, hogy az ide temettett Testek egy fél esztendő alatt el rothadván porrá lesznek. (U. o. 47—48. l.)

**149.** *A selmeczi bányászat kitünősége.*  
 . . . Tudós és jártas Embereknek is itéletek szerént a Bányászat oly virágjában és tökéletességében a Világon nintsen, mint itten. Még a' Saxoniai Bányászatot is, melynek eddig vetélkedője volt, felyül mondatik műlni. Azért-is nem kevés Tanulók küldetnek idegen Országokból az itt lévő Bányász Akadémiára, a' mely is magát egy Delius, Jacquin, Poda, Penzter, Born, Scopoli, és Ruprecht által egész Európában nevezetessé tette, és most-is igen érdemes Tanítókkal ditsekszik. (U. o. 50. lap.)

**150.** *Homoródi Bor-Víz.* Ez a' Homoródi Savanyú Víz az egészségre nézve nagy hasznunk mondatik lenni, azért-is erőssen járják, az ize igen jó; Vas-részetskéekkel és sok *aér fixus*-sal tyes, tispós, és éles, azonban nem nehezen iható. Jól hajt. (U. o. 75. l.)

**151.** *A Gyilkos lyuk.* A' Búdös hegynek második oldalán hasonló Búdös köves Lyukak vagynak. Ezek közt a' leg nagyobbát *Gyilkos*-nak nevezik, mivel egy Ember, a' ki belé ment, ott vesztette hirtelen életét. Ennek a gőzölgéseit a' többi felett oly erősnek lenni mondják, hogy az ott elrepülő Madarak-is annak szagától megölettetnek; a' mint, hogy is ilyen döglött Madarakat annak nyílása előtt sokakat találtak. Most azonban ennek a' nyílásánál a' felette lévő Kősziklák le szakadoztak, a' melyet egy Menykö tsapásnak ereje okozott. A' Szem fájdalmak ellen hasznosnak tartatik ezekben a' büdösköves Lyukakba való bemenetel, azért-is gyakran mennek beléjük a' Vidékbeli Emberek: szükség azonban, nagy vigyázást tartani, és a' mint előbb-is említettem lélekzetet nem venni. (U. o. 87—88. lap.)

**152.** *Rizstermelés.* Torontál Vármegyében Ujj-Béts nevű Német Helységnek hátárán egy *Freni* nevezetű Olasz származású *Commercians* Uri Ember, ki-is igen sok, nagy Jóságoknak a Banátusban Árendátora, különös elő menetellel és haszonnal folytatja a' Ri's Oeconomiat. — Oly bőséggel természetű pedig, hogy nem tsak Magyar Országot elégíti ki véle, hanem igen sokat még Török Országba-is vitet — sőt

Óstriát-is bőséggel ki-elégítheti. — Mely haszon! holott ennek előtte ebben a' Törököktől függött Országunk. (U. o. 147. l.)

**153.** *Hydraulikus vízemelő Péterváradon.* Péterváradnak erősségére a' természeti szerentsés fekvésén, és a' két Várnak kettős erősségén kívül, a' tészen sokat: hogy az alsó Várnak minden árkait víz alá lehet tenni, és hogy a' vízre nézve még a' magas felső Várba sintsen szükség, minthogy egy *Hydraulica Machina* segítségével a' Dunából egész addig víz pumpoltathatik, és a' felső Várat mindenkor ki elégíti. (U. o. 129. l.)

**154.** *Slavonia termékeny Ország.* és ha földje nem-is trágyáztatik, és az idő tsak középszerűképpen jár-is, a' Buza magát 20. szor, és a' kukoricza 2000 szeris szaporítja; kevés helyeken trágyáznak. (U. o. 160. l.)

**155.** *Fiumei cukorkőfémítő gyár.* A' Fels. Magyar és Tseh király Uralkodása alatt lévő minden Országokban öt Nád-méz Fabrikák vagynak, melyek ezen Országokat ugy kielégítik, hogy Idegenekre nem szorulnak. Ezek a' Fiumai, és Soproni a' Magyar Birodalomban, a' Kloster Neuburgi és Neustadti Austriában, és a' Königs-Saali Tseh-Országban. A' Fiumai legnagyobb, és leg terjedtőbb Kereskedése is vagon, mert nem tsak a' Státusbéli, hanem az Idegen Tartományokat is részelteti. A' Fabrika Privatusok Társasága által állítottatott fel, már 30 Esztendőktől fogva, de privilegiálva vagon, és magát a' Triest's Fiumai privilegiált Compániának nevezi, ámbár Triestben Fabrika nints. — A' Fiumai Nádméz raffinerozo Társaságnak 6. Nádméz főző Épületjei vagynak, melyekbe mind öszve 300 Ember dolgozik, a' kiknek lakások-is mind a' Fabrika körül vagon, ugy hogy a' Nádméz Fabrikát a' Város egy részének lehet mondani. A' Nádméz, mely innen esztendőnként el-vitetik, mintegy 30,000 Mására megyen, és tsak annak a' mit a' Magyar, Tseh, és Austriai Birodalomba visznek a' Vámja 500,000 Forintokra megyen, melyből a' nagy Produktiót látni lehet. (U. o. 249—250. l.)

Közli: VERESS ENDRE.

## LEVÉLSZEKRÉNY.

### I. TUDÓSÍTÁSOK.

(32.) *Zay Sámuel, Kecskeméten.* A »Természettudományi Füzetek« VI. kötete (1882.) 16—19. lapján közzé tettem természetrajzi nemzeti bibliografiánkat 1578-tól Horchi Melius (Juhász) Péter »Herbarium«-ával kezdve a mult század végeig. Az első magyar

»Mineralógia azaz a köveknek és értzeknek tudománya, Kolosvár 1786.« Benkő Ferenczé, de 5 évre rá Komáromban Zay Sámuel »Magyar mineralógiá«-ja látott napvilágot, nyelvünkön eme második ásványtan, melynek szerzője életrajzával irodalomtörténetünk-

nek adósa Kecskemét, hol ő mint gyakorló és tisztí orvos 1790—1794 közt élt.

Ez adósság leróvásaképp összekerestem társulatunk elnöke fölszólítására a törvényhatóság levéltárát és annak kezelője sziveségéből adom sorrendben mindazt, mi Zay Sámuel életére vonatkozik, míg Kecskeméten időzött; adom pedig a régi jegyzőkönyvek nyelvezete és helyesírásával, ennek is megvan a hűség mellett nyelvtörténeti értéke, a mint következik:

»1780. Sept. 14. 647. Minthogy Dr. Zay Sámuel úr bagázsijának Komáromból való leszállítására ezen szűk időnek környül állási miatt alkalmatosság nem küldethetett, azért a titulált úrnak a leköltözökdeése alkalmatosságával tett költségnek megfizetése rendeltetett. Ezen alkalmatossággal 648. Herpai Gábor úr Városunknak Physicussa a T. Jász és Kún Districtusok Doctorságára választván, a n. Magistratusnak szívességét személyesen megköszönvén, s megeshetett hibáiról engedelmet kérvén elbucszott. A tisztölt Úrnak hűséges magaviselését a n. Magistratus tekintetben vévén, meghatározottat: hogy a nevezett Úrnak Salariuma usque 15. Aug. a. c. (a midőn az ujonnan állított Physicus Úrnak fizetése veszi kezdetit) in fl. 58. x. 20, minthogy már fél esztendőbéli saláriumot felvette, kifizetessék.

1790. Sept. 28. 685. A Belgrádról megjött munkásokrol az a hír támadván, hogy sokan betegen jöttek volna vissza, sőt némelyek már közüllök megis haltak volna, annak megtudására, ha vallyon nem valamely ragadós nyavalyában volnának, Dr. Zay ur exmittáltatott, a ki referálta azt, hogy minden nyavalyájoknak egyedül való oka a sanyarún való élet és a hideglelés, azért is a Contagionak semmi nyoma.

1791. Mártius 22. 384. Doktora városunknak Zay Sámuel úr magyar Mineralogiának kidolgozásával magát a Publicum előtt esméretessé tévén, abból egy Exemplárral az Archivumot is megtisztelni kívánta, mely ezen hajlandóságának megköszönétén kívül két pár Császár aranyat tiszteltetett vissza.

1794. Mart. 7. 258. Dr. Zay Sámuel úrnak bucsúzó levele felolvasatott, melyben köszöni a Magistratusnak eránta megmutatott gondoskodását és ebből velle tapasztaltatott jó akarattját, de minthogy az Isteni gondviselés már felőlle más felől is gondoskodott, vissza adja a Magistratusnak azon szabadságot, mely szerént más Doktorrol gondoskodjon. Minthogy pedig maga is a Magistratusnak jó akarattjával dicsekedik, Ferentzy Gergely, ifj. Kiss Pál urak deputáltattak hozzá a végre, hogy közöttünk folytatandó hivatalának felvételére megkérjék, hogy ily a jó akarat jó akarattal viszontagoltathassék.

1794. Ápril 1. 307. Dr. Zay Sámuel úr jelenti beadott irásában, hogy mivel tapasztalná a Nemes Tanácsnak hozzá való bizodalmit, a deputatus Uraknak a mint magát kiadta, úgy tovább való megmaradását is ajánlja, bizván a Nemes tanácsnak eránta tett gondoskodásnak teljesítésében. Melyhez képest committáltatott Perceptor Úrnak, hogy a Comissarius háza felét lakására alkalmaztassa. Ezen kívül tizedenként publicáltatni rendeltetett, hogy senkit a szerfelett való költekezés egészségének fenntartásától ne rettencsen. Ha ki Doctor urat gyógyítására alkalmaztattya, az első kimenésért 20 kral fog csak tartozni, annak utánna pedig valahányszor kihivattya csak 10 krt lesz köteles fizetni, ha többet nem akar adni, valamint ha tulajdon Doctor úr szállásán praescribált, 10 kral lesz köteles. Ezen felül Doctor úrnak rendez kötelessége a városházától lesz 200 f. és az eddig adatni szokott tűzifa.

1794. November 1. 304. Városunk Doctora Zay Sámuel úr Tettes Nemes Komárom Vármegye Doctorának felválasztván és már hivatvatván is, minnek előtte innen elment volna, megköszönvén a Magistratusnak eddig tapasztalt szívességét és megeshetett hibáiról engedelmet kérvén, elbucszott, kérvén eddig köztünk folytatott hivatásáról testimonialist, mely resolváltatott is.◀

Sajnálatra méltó dolog, hogy felőlle többet kitudni nem lehet; néma a nép emléke, pedig sok tipikus alakot fenntartott különben; az egyházak összekutatott anyakönyvei sem igazolják, hogy Dr. Zayt Kecskeméten családí, akár öröm, akár gyász érte volna. Sőt zajtalan, de hisszük hasznos itt működéséről a »Tudományos Gyűjtemény« 1823. évi folyama sem veszt tudomást, pedig 5. számú cikke »Szabados Kecskemét Városában született avvagy lakott Iróknak Nevei és tudva lévő Munkái«-val foglalkozott.

HANUSZ ISTVÁN.

(33.) *A haragtartó hatyú.* (Adalékul a madarak lélektanához.) A városligeti tó egyik szigetén sétálgattam a napokban. A parthoz közel érve, látom, hogy egy szép nagy hatyú, fölborzalt tollakkal s a harag és fölindulás minden jelével külsején, úszkál sebesen a part mentén, mintegy másfél ölnyi területen szakadatlanul föl és alá. A parton egy egyenruhás szolgálé állott, kezében vékony pálczikával, komolyan, mozdulatlanul nézve a hatyúra. Az egész szigeten nem látszott több emberi lény, csak mi ketten, s a hatyú meg nem pihenve folytatta haragos úszását. Végre a parti ember, látva csodálkozásomat a hatyú magaviseletén, megszólalt, s így magyarázta meg a dolgot. »Tetszik látni, már egy fertályóra óta úszkál itt föl s alá. A mint meg-

látott engem a szigeten, a túlsó partról ide úszott s azóta folyvást itt evez, s nem is megy el addig, míg engem itt lát. Ha ezt a kis pálczát nem látná a kezemben, nekem ugrana. Mert nagyon haragszik rám. Az pedig úgy történt, hogy most a tavasszal, a költés idején, míg a nősténye a fészekről eltávozott, két kis hattyút a lábaival agyon taposott s még azután is a csőrével a fejüket és lábukat falva, szorongatta, hogy nem maradt bennök élet. Én vagyok itt az egyik felügyelőjük, s épen akkor értem oda, megfogtam a nyakát, ezzel a vesszővel jól a szárnyaira vertem s azután bedobtam a vízbe. Ezt nem tudja elfelejteni. Akárhol meglát a tó szélén, rögtön oda úszik és mutatja haragját. A múltkor a pajtással a parton beszélgettünk, nem néztem oda, hát kijött a partra és a szárnyával hátha ütött. Most is megtámadna, ha a vesszőmtől nem félné.» A haragos hattyú ez alatt folytonosan sebesen úszkált föl s alá, zavarossá tevén a vizet a part mentén. Egyszer az én emberem megunt az álldogálást, s tovább ment a sziget belsejébe. A hattyú egy darabig még várt, hogy visszajön-e, s azután látva, hogy végleg eltűnt, megigazgatta tollait s nyugodt magatartást véve megindult a tó belseje felé.

BARÁTH FERENCZ.

(34.) *Időjárás megfigyelések Romániában.* Csak röviden óhajtván ezekről néhány sort írni, megemlítem, hogy a »Románia meteorológiai intézete« derék igazgatója, Hepites István, Bukarestben, közöl naponként a hivatalos lapban időjárás kimutatá-

sokat. Ezek az ország következő helyeiről: Bukarest, Jassi, Krajova, Braila, Galacz, Szulina, Kalarás, Dzsurdzu, Konsztáncza, Turnu-Szeverin, Szlatina, Kalimanest, Turnu-Magurele, Szinája és Bákórol begyült meteorológiai adatokat összegeznek, hol valamennyire rendszeresebb megfigyeléseket tesznek. A »megyei meteorológiai bulletin« ellenben csak hőmérséki följegyzéseket tartalmaz az ország 108 községéből.

Érdekesebbek ennél az igazgató heti klimatikus jelentései, melyek a növényvilág fejlődését s az állati élet tavaszi újraéledését is néha-néha figyelemmel kísérik. Így f. évi április 23-iki jelentésében kijegyzi, hogy Romániában az idén *golyákat* márczius 21-ikén láttak legelőször s a *békát* is e napon hallották legelőbb kuruttyolni. A *mezei méhek* április 2-ikán jelentek meg, a *fecskék* április 18-ikán, a kakuk április 19-ikén szólalt meg s a *fülemile* énekét végül (adatai szerint) április 20-ikán hallották. S ki tagadhatja, hogy ez apróságok a mily könnyen összegyűjthetők, ép oly nagyfontosságúak is lehetnek? Azért is közöltem őket, hogy t. tagtársaim bármily kis tapasztalatukat is haladéktalanul beküldjék társulatunknak, mely az ilyenmő apró tudósításokat nemcsak mindig szívesen veszi, hanem kellően értékesíteni is tudja!

VERESS ENDRE.

(35.) Egy háromi erdő-örnek van egy barna vizslája, melynek egyik szeme barna, a másik világoskék. A kutya kölyközött s a kölykök egyikének szintén kétféle színű szemei vannak. G. S.

## II. KÉRDÉSEK.

(67.) Néhány nap előtt egyik tanítványom egy palaczkot — kétliteres czilindert — mutatott, melyben hosszabb ideig vörös bor volt. A palaczk belső oldalai sötétvörös színűek s rajtok különféle alakú rajzok láthatók, körülbelül olyanok, mint télben a befagyott ablakon lévő jégvirágok. Gally, levél, virág stb. alakú *fehér* ábrák, melyek a vörös alaptól művésziesen emelkednek ki. Többszöri öblítés sem bírta ezt a palaczkból eltávolítani. Miből képződtek ezek az alakok? Mért nem lehet őket lemosni?

G. S.

(68.) Hámorban (Borsodmegye) tapasztaltam, hogy eső után a hegyek annyira füstölögnek, hogy a levegő sötétszürke, sűrű köddel egészen megtelik. A hegyeken való mászkálásom közben egykor hirtelen óriási köd támadt körülöttem. Oly sötét lett egyszerre — délelőtti 11 óra lehetett — hogy megálltam s nem mertem helyemről mozdulni. Körülbelül egy jó negyedóráig tartott fogva, azután hirtelen fellebb szállt. Ennek mi az oka?

G. S.

(69.) Házam előtt 6 éves vadgesztenyefák vannak ültetve; a talaj homokos a kiültetéskor fekete erdei földdel vegyítettem; négy évig mind a hat egyenlően növekedett, két év óta a két középső fa levelei egyik oldalán teljesen megsárgultak, a keletnek fekvő részén ellenben szép zöldék. A sárga levelek azonban nem fonyadtak el, csak chlorophyl tartalmukat teljesen elvesztették; hogy ezt visszanyerjék vasgálicz-oldattal trágyával s hamuval is kezeltettek, de minden eredmény nélkül. Mivel a fák, különben épek s szépen fejlődnek, mi lehet az oka a levelek elszíntelenedésének, s hogy lehetne a bajt megszüntetni?

HARLIKOVITS KÁROLY.

(70.) A múlt nyáron útkitűzéssel foglalkozván Herczegovinában, meglátogattam az útvonalam közelébe eső »Vjetrenica« szelbarlangot Zavala görög kolostor mellett a Ljutinjei járásban. Az állítólag több órajársnyi hosszú barlangnak, mely már ósrégi időkben használtatott lakhelyül vagy menedékül, s melynek bejárata a sziklába vésett

bogumil rajzokkal van díszítve, egy részéről mágnestű és mérő-szalaggal alaprajzot felvevén, két nevezetes tüneményt észleltem.

Egyik a barlang szűk szádából a vihar erejével kitóduló hűvös szél, mely a barlang belsejében gyöngöe légvonattá enyhül, a másik pedig a barlang egyik melléküregében hallható furcsa neszek. Ezek a neszek legerősebbjét, mely vagy 25 méternyire hallható a nép »bubanj«-(dob)-nak nevezi. Némi képzelődéssel csakugyan hasonlít a zörej valami öreg dob perdüléséhez; én inkább valami 60 löerejű álló gőzgép zakatolásához hasonlitanám. (Dugattyú-zörej). Az egyes ütések szabályos  $\frac{1}{4}$ -ed taktusban következnek . . . . . és pedig oly gyorsan, hogy egy elsőpercze 230 ütest számláltunk. Legerősebben hallható a zörej egy az üreg boltozatán levő süvegforma és nagyságú bemélyedésnél, a mely már egész kormos a kíváncsi vizsgálók belétartott gyertyáitól.

Az üregnek még más két helyén hallható morzsolás-szerű zaj a »mlin« és »žrvanj« (malom és őrlő), mely azonban csak úgy észlelhető, ha a vizsgáló fejét az üreg két megjelölt pontján a sziklához közel tartja. Az említett üreg száraz, vagy 60 m. hosszú és becslésem szerint legfeljebb 30 m.-nyire fekszik a hegy felülete alatt, a mely pusztá sziklás felületű kevés cserjével, mint a milyen a herczegovinai hegyek legtöbbje. A barlang és a kérdéses melléküreg is télen át vízzel van telve; a Zavalai apát Krisztofor Mihajloviics állítása szerint a leirt zörej csak nagy ritkán, igen forró nyáron szokott kimaradni. A szomszéd dalnát városokból, noha az út igen gyarló, gyakran jönnek látogatók az említett barlanghoz.

Érdekelne tudnom, vajjon tapasztaltak-e a leirthez hasonló tüneményt máshol is, pl. a barlangokban gazdag Erdélyben, és mi lehet annak magyarázata?

SCHLESINGER F.

(71.) Gyakran megtörténik, hogy bizonyos területen a gyom pl. jázmin (néhol *lycaeum*) siska, bakszakál, mácsonya, de sőt a torna is annyira erőt vesz, hogy ott a legszorgalmasabb művelés mellett is alig boldogulhatni.

Olvastam valahol és valamikor arról, hogy bizonyos vasvegyületek, melyek különben kis mennyiségben trágyaképen szolgálnak, nagyobb mennyiségben alkalmazva a talajt, teljesen terméketlenné teszik rövidebb-hosszabb időre. Nem volna-e tehát valami ilyen olcsó szer, melynek alkalmazása kevesebbe kerülne a gyomnak kiirtására, mint a jelenleg alkalmazni szokott mechanikai mód?

B. K.

(72.) Almafáim telve vannak virágokkal s ha késő fagy nem jön, szép termésre van

kilátás. Egy ily virágos almafámról a virágot mind leszedtem, azzal a czélzattal, hogy jövő évre teremjen, mivel t. i. nálunk a téli almák csak minden két évben teremnek, bármilyen kedvező is az időjárás. Remélhetek-e sikert? B. K.

(73.) Ha a Term. tud. Közöny számos olvasói között találkoznék, a ki az *ürömtaplót* ismerné és készítése módját tudná, szíveskedjék nyilvánítani. DR. B.

(74.) Szíveskedjék valaki a »Közöny«-ben tudomásomra adni egy oly ötvény összetételét, melynek 95° C.-nál alacsonyabb olvadáspontja van, s lehetőleg olcsó. A bizmut igen drága lévén, ezt mellőzni kívánám az ötvényből. P. E.

(75.) A »Közöny« ez évi 236-ik számában nagy érdeklődéssel olvastam Méhely Lajos értekezését az »Állatok és növények egymással társulásáról«, melyből is újra megtanulom az érettségi óta régen elfelejtett tételt, hogy: »A növények oxigénképzők és szén-savfogyasztók, az állatok pedig szén-savképzők és oxigénfogyasztók.« Az értekezés végén a »Zuzmókról« van szó, állíttatván rólok, hogy azok tulajdonképen *gombafonalak* és moszatsejtek társulásából képződnek, kölcsönös létfenntartás czéljából. Mert, míg a moszatok a tőlük kilehelt és a *gomba lélekzésére kedvező oxigént* a gombának átengedik: addig a *gombától*, életük legfőbb szükségletét, a *kilehelt szén-savat* veszik át . . . . . Ha hát a gomba oxigént *fogyaszt* és szén-savat *lehel ki*: úgy a *gomba-állat* . . . (?) Vajjon jól következettek-e? —L.

(76.) Egy libának, melyet pár napig hizlaltak és megmetsztettek, két szíve volt. A két szív egymástól körülbelől egy hüvelyknyi távolságra volt; az egyik (nevezük mellékszívnek) alól talapatánál keskenyebb, s hosszabb volt valamivel a másik, rendesnek látszó szívnél; színe fekete-piros s tapintásra lágyabb, mint a rendesnek látszó.

Már most kérdés, lehetséges-e, hogy egy állatnak két szíve lehessen s fordított-e már elő valahol ehhez hasonló rendellenes állapot, vagy az -említett mellékszív talán csak valamely zacskószerű képződmény volt minden különösebb rendeltetés nélkül? SZEMERE GÉZA.

(77.) Mult évben gyümölcs-eczetet készítettünk; az eczet ízére nézve teljesen beválnék, azonban, ha az ember a hordóból kibocsátja,  $\frac{1}{2}$  óra múlva megzavarodik, majd egy-két óra lefolyása után, teljesen tinta-fekete lesz. Azt hiszem oka az, hogy a sajtnak, a melyben kisajtoltatott, vas-abroncsai voltak s különben is voltak rajta vasrészecskék. Már most lehetséges-e ezen eczetnek valami módon visszaadni tisztaságát és a hordóban levőt úgy kezelni, hogy meg ne feketedjék? K. I.

(78.) Hány és miféle elem szükséges, hogy egy 20 cm. hosszú, patkó-alakú lágy vasat a telep elektromossága annyira mágnessé tegyen, hogy az 1 kgm.-nyi súlyt 5 cm.-nyi távolságból magához vonjon? Melyik az eddig ismert elemek közül a legerősebb? W. M.

(79.) Mi a különbség jóságra vagy haszonra nézve a szőlőültetésben oly gyakran használt sima és csak ritkán használt gyökeres vessző között? W. M.

(80.) Társulatunk Közlönye 1873 óta közli a budapesti meteorológiai intézet feljegyzéseit. Kiszámítottam ezekből a lefolyt 17 év egyes hónapjainak átlagos hőmérsékletét s azokat a közölt normális értékek mellé állítottam. A tábla a következő számokat adja:

Hónap	1873—1888.	Normális hőmérséklet	Különbözet szomban a normális értékkel
Januárius	—1·9	—1·4	—0·5
Februárius	—0·3	0·9	—1·2
Márczius	4·4	5·0	—0·6
Április	10·8	11·0	—0·2
Május	14·8	16·3	—1·5
Junius	19·3	20·7	—1·4
Julius	21·4	22·2	—0·8
Augusztus	20·2	21·3	—0·9
Szeptember	16·1	16·9	—0·8
Október	10·1	11·6	—1·5
November	3·6	4·4	—0·8
Deczember	—0·5	—0·3	—0·2
Évi átlag	9·8	10·7	—0·9

Tekintve, hogy a mutatkozó eltérések, melyek különben kivétel nélkül —jelűek,

állandóknak látszanak s a Fechner-féle képlet szerint kiszámított valószínű hiba határát

$$W = \frac{1 \cdot 1955}{\sqrt{2n-1}} \times \text{közép eltéréssel}$$

mind januáriusban, mind júliusban túllépik: kérdem, minő időből származik a meteorológiai intézet úgynevezett normális hőmérséklete és a mutatkozó eltérésnek mi a magyarázata? Nevezetesen az intézet hőmérőjének helye vagy felállítása változott-e, vagy, ha nem, mi okozhatta a lefolyt 17 év negatív anomáliáját? Utóbbi esetben kérdem, minő területre terjedt ki a hőmérsék csökkenés és vajjon az osztrák intézeteken található-e hasonló jelenség. Megjegyzem, hogy a folyó évet is belevonva számításainkba, 18 év átlagául az első három hónapra —2, —0·4, illetve 4·2 fokot kapnánk.

DR. RÁTH ZOLTÁN.

(81.) A mellékelve küldött, borszeben levő férget kerti munkásunk egyike, egy megfogott tücsök végbeléből húzta ki s adta át nekem. Kérem szívesen tudatni, mi lehet ez? Sz. A.

(82.) A napi lapokban olvastam, hogy a charkowi egyetemnek egy orvostanhallgatója oly készüléket talált föl, melynek segítségével a nagyot hallók, sőt még a teljesen süketek is (!) meghallják a hangokat. A készülék, melynek »audifon« a neve, egy övből áll, mely két villamos elemet tartalmaz és miniatúr-mikrofonokkal kapcsolatban álló vezetékek által a fülekkel köttetik össze. Kérem a tisztelt orvos-tagtárs urakat, szíveskedjenek ezen érdekes készülékről véleményt adni. Cs. G.

### III. FELELETEK.

(65.) A frissen leölt állatok részeiben a vonaglások az izomrostok rágásaiból erednek, s minthogy összehúzódási képességet csak élő izomnak tulajdoníthatunk, következik, hogy a leölt állat izmai még tovább élnek. Az emlősök izmai kellő körülmények között  $\frac{1}{2}$  óráig képesek élni a szervezeten kívül, a béka izmai pedig 8—10 nap mulva is összehúzódnak, ha 0—1° C. mellett tartjuk és a kiszáradástól megóvjuk. Ezen a továbbélésen alapszanak az élettani kísérletek is, melyek által az izom összehúzódásainak törvényei vizsgálatnak; a békacomb a szervezettel egészen elválasztva órákig tartó kísérletezésre alkalmas.

Az élő izom nem sokot magától, ok nélkül összehúzódni, mindig valamely inger okozza az összehúzódást. Az élő szervezetben ezt az ingert az idegrendszer szolgáltatja az idegek útján; de vannak más ingerek is mint a *mechanikai* (ütés, érintés) és bizonyos *chemiai* ingerek, továbbá a *hő* és

az *elektromosság*, mely utóbbi a kísérleti czélokra legkényelmesebben alkalmazható. A látszólag ok nélküli rágások, mint a hogy kérdést tevő tagtársunk láthatta a dolgot, a *párolgás folytán származó nedvesítésből* erednek; ezek azok a rágások, melyek a kísérletezéseknél is zavarólag hatnak, a miért az izmot lehetőleg nedves légkörben kell ezalatt tartani. A laikusok előtt szintén gyakran feltűnő dolog, hogy a friss haldarabok, besózáskor rágatódznak; ez hasonlóképp nedvesítésben alapszik, mit a só gyakorol vízelvonó képességénél fogva. TELLYESNICZKY KÁLMÁN.

(81.) A tücsök végbeléből kihúzott férge neve *Gordius aquaticus* (zsinégféreg vagy hűrféreg), mely lassu folyó és álló vizeinkben nem ritka; lárvái vándorolnak, s a kifejelett rákokban, pókokban, szöcskében és némely reczész-szárnyúakban fordul elő.

L. I.

## METEOROLÓGIAI ÉS FÖLDMÁGNESSEGI FÖLJEGYZÉSEK

A MAGYAR KIRÁLYI KÖZPONTI INTÉZETEN, BUDAPESTEN

1889 JULIUS HÓNAPBAN.

A.

Nap	Légnyomás milliméterben				Hőmérséklet C. fokban				Párányomás milliméterben				Nedvesség százalékokban				Csapadék milli-méterben
	7h reggel	2h d. u.	9h este	közép	7h reggel	2h d. u.	9h este	közép	7h regg.	2h d.u.	9h este	közép	7h reg.	2h d.u.	9h este	közép	
1	748.7	748.0	747.7	748.1	19.5	23.8	17.8	20.4	8.6	7.5	9.2	8.4	51	34	61	49	
2	48.0	47.9	48.1	48.0	18.2	21.4	19.3	19.6	9.9	9.5	9.7	9.7	63	51	58	57	● ny.
3	48.6	48.3	48.1	48.3	19.6	24.5	20.2	21.4	10.8	9.2	8.7	9.6	63	40	49	51	● 0.3
4	47.5	47.4	47.6	47.5	18.2	23.4	19.0	20.2	10.5	9.6	10.0	10.0	67	45	61	58	● 1.2
5	48.0	47.6	47.4	47.7	15.7	23.0	18.2	19.0	11.4	9.1	9.8	10.1	86	43	63	64	
6	47.3	46.2	45.9	46.5	18.4	22.3	17.7	19.5	11.1	10.9	11.3	11.1	70	54	75	66	
7	46.9	47.0	47.5	47.1	18.7	25.2	18.4	20.8	9.2	8.1	9.9	9.1	57	34	63	51	
8	48.8	48.5	49.1	48.8	19.0	27.2	21.4	22.5	10.1	10.2	10.8	10.4	62	38	57	52	
9	50.2	49.5	48.7	49.5	21.8	29.8	21.8	24.5	11.6	9.7	11.3	10.9	60	31	58	50	
10	49.6	49.8	49.7	49.7	22.6	31.1	26.4	26.7	11.8	10.7	10.7	11.1	58	32	42	44	
11	51.4	51.0	50.7	51.0	23.6	32.3	27.4	27.8	12.6	10.3	10.9	11.3	58	29	40	42	
12	50.2	48.5	46.8	48.5	24.7	33.2	27.7	28.5	14.3	11.7	12.7	12.9	62	31	46	46	
13	46.4	45.9	45.1	45.8	26.5	32.2	24.4	27.7	14.4	11.1	13.0	12.8	57	31	57	48	
14	44.5	41.7	40.8	42.3	26.0	31.8	19.6	25.8	14.2	14.9	15.8	15.0	47	43	93	61	● ☉ 20.3
15	45.8	47.6	48.1	47.2	17.8	23.1	23.6	21.5	9.9	8.8	6.6	8.4	65	41	30	45	
16	49.5	48.0	46.8	48.1	19.9	24.5	19.6	21.3	10.6	9.8	12.2	10.9	61	43	72	59	● 6.8
17	47.8	46.4	44.3	46.2	17.7	24.6	20.3	20.9	13.5	9.6	12.6	11.9	90	42	71	68	
18	42.6	44.8	47.2	44.9	19.4	22.1	16.9	19.5	13.1	6.3	8.1	9.2	78	32	57	56	
19	49.5	49.2	48.7	49.1	15.4	23.4	18.2	19.0	8.1	7.3	9.1	8.2	62	34	58	51	● 0.6
20	47.5	43.4	43.5	44.8	17.4	28.5	18.2	21.4	12.1	12.5	15.4	13.3	82	44	99	75	● ☉ 24.6
21	45.0	45.2	45.9	45.4	17.3	24.0	18.6	20.0	11.4	10.1	11.1	10.9	78	46	70	65	
22	46.1	46.5	46.6	46.4	18.5	27.0	22.2	22.6	12.9	11.0	12.4	12.1	81	41	63	62	
23	47.2	45.7	44.1	45.7	20.3	29.4	25.2	25.0	12.2	12.1	12.9	12.4	69	39	55	54	● ☉ 0.9
24	45.3	44.5	44.3	44.7	19.9	19.7	14.2	17.9	12.2	13.8	10.2	12.1	70	81	85	79	● ☉ 11.0
25	48.8	48.6	46.9	48.1	15.8	21.0	16.2	17.7	8.8	8.9	10.3	9.3	65	48	75	63	
26	44.8	42.2	40.0	42.3	17.4	25.8	20.5	21.2	10.7	10.0	10.9	10.5	72	41	61	58	<
27	37.7	37.4	36.2	37.1	18.6	20.4	14.6	17.9	11.3	11.9	11.0	11.4	71	67	89	76	● ☉ 9.0
28	38.0	41.4	42.9	40.8	15.8	18.4	14.0	16.1	10.7	9.8	9.8	10.1	80	62	82	75	● ☉ 3.4
29	44.2	44.7	45.7	44.9	15.6	19.4	15.8	16.9	9.4	7.5	7.8	8.2	71	45	58	58	
30	44.6	47.2	48.4	46.7	14.2	17.7	16.1	16.0	9.8	9.5	9.3	9.5	82	63	68	71	● 0.7
31	49.2	49.4	50.4	49.7	14.2	20.0	17.3	17.2	8.4	7.7	7.9	8.0	69	44	54	56	
Átlag	746.8	746.4	746.2	746.5	19.0	24.9	19.7	21.2	11.2	10.0	10.7	10.6	68	43	64	58	—

A hőmérséklet valódi közepe: + 20.9 C° (Normális érték: + 22.2 C°) — A légnyomás maximuma 751.4 mm. 11-én reggel 7 órakor. — A légnyomás minimuma: 736.2 mm. 27-én este 9 órakor. — A hőmérséklet maximuma: + 33.2 C° 12-én délután 2 órakor. (Norm. ért.: + 32.5 C°.) — A hőmérséklet minimuma: + 14.2 C° 24-én este 9 ó. 30. és 31-én regg. 7 ó. (Norm. ért.: + 14.8 C°.) — A hőmérséklet abszolút szélsőségei: + 34.6 C° 12-én és + 11.4 C° 2-án. — A nedvesség minimuma: 29% 11-én délután 2 órakor. (Norm. ért.: 27%.) — A csapadékos napok száma: 11. (Norm. ért.: 9.) — A csapadékok összege: 79 mm. (27évi középérték: 52 mm.) — Elpárolgás július hónapban: 144.8 mm.

Jelek magyarázata: köd ☁, eső ●, hó ❄, jégeső ▲, égi háború ☄, villámlás ⚡, dara △, őnosidó ☉, harmatvíz ◡ jellel jelöltetik, — ny = nyoma.

# METEOROLÓGIAI ÉS FÖLDMÁGNESSEGI FÖLJEGYZÉSEK

A MAGYAR KIRÁLYI KÖZPONTI INTÉZETEN, BUDAPESTEN

1889 JULIUS HÓNAPBAN.

B.

Nap	Szélirányok és szél erő			Felhőzet				Ozon		Mágnesi elhajlás				Mágnesi intenzitás (N.)			
	7h reggel	2h d. u.	9h este	7h regg.	2h d. u.	9h este	kö-zép	éj jel	nap- haj	7h reggel	10h d. e.	2h d. u.	9h este	7h regg.	10h d. e.	2h d. u.	9h este
1	W <sup>1</sup>	N <sup>1</sup>	NE <sup>1</sup>	3	4	2	3-0	6	3	7°58'5	8°2'0	8°10'0	8°0'8	100-0	94-7	97-7	97-4
2	E <sup>1</sup>	NE <sup>1</sup>	SW <sup>2</sup>	1	9	7	5-7	0	2	58-0	2-3	9-6	3-2	96-8	94-5	97-6	96-3
3	—	N <sup>1</sup>	W <sup>4</sup>	0	4	5	3-0	6	7	8°1'8	0-5	8-5	2-9	94-3	95-0	90-6	97-0
4	NW <sup>4</sup>	N <sup>2</sup>	NW <sup>1</sup>	10	4	9	7-7	8	4	7°59'1	1-8	6-6	2-6	95-7	95-4	93-9	96-9
5	NW <sup>1</sup>	NW <sup>1</sup>	—	8	5	8	7-0	3	8	59-8	2-1	6-9	2-8	96-0	95-4	95-8	96-9
6	N <sup>1</sup>	NE <sup>2</sup>	E <sup>1</sup>	0	10	7	5-7	0	8	8°1'8	1-8	5-0	2-9	96-4	96-8	97-0	96-8
7	NW <sup>3</sup>	W <sup>2</sup>	W <sup>2</sup>	2	1	0	1-0	8	7	7°59'0	1-5	6-1	2-6	95-8	92-3	93-8	97-3
8	NE <sup>1</sup>	NE <sup>1</sup>	SE <sup>1</sup>	0	3	3	2-0	0	0	8°0'5	1-0	7-7	3-4	96-3	96-3	97-5	97-3
9	E <sup>1</sup>	NE <sup>1</sup>	—	0	3	1	1-3	0	5	0-8	0-9	6-9	2-7	95-0	95-1	97-8	97-1
10	E <sup>1</sup>	E <sup>1</sup>	SW <sup>1</sup>	0	2	0	0-7	0	5	0-2	2-0	5-7	3-2	95-6	93-7	97-0	97-3
11	—	SE <sup>1</sup>	SW <sup>1</sup>	0	0	0	0-0	0	5	7°59'8	7°59'8	6-9	2-2	96-0	93-0	97-3	95-6
12	—	—	SW <sup>1</sup>	0	0	1	0-3	0	5	8°0'4	8°2'5	8-3	2-8	93-4	94-4	95-3	96-0
13	—	W <sup>4</sup>	W <sup>1</sup>	3	2	0	1-7	0	5	0-3	3-0	8-3	2-9	93-6	91-1	95-9	97-1
14	NW <sup>1</sup>	—	NW <sup>5</sup>	2	7	1	3-3	3	10	7°59'6	1-8	9-4	1-1	94-2	92-5	95-2	95-4
15	W <sup>6</sup>	W <sup>5</sup>	NW <sup>1</sup>	1	3	0	1-3	10	6	59-9	2-2	7-4	2-6	93-8	93-8	92-2	97-3
16	NW <sup>3</sup>	W <sup>2</sup>	W <sup>1</sup>	1	7	5	4-3	8	3	8°0'7	7°59'8	6-9	3-1	94-9	93-1	93-9	96-7
17	—	SE <sup>1</sup>	NW <sup>1</sup>	8	1	1	3-3	10	7	7°58'7	8°9'5	9-4	7°59'9	94-9	92-9	88-9	93-4
18	S <sup>1</sup>	SW <sup>6</sup>	SW <sup>3</sup>	8	1	8	5-7	0	7	59-9	0-9	5-7	3-1	94-8	90-0	88-9	95-2
19	W <sup>2</sup>	NE <sup>1</sup>	E <sup>1</sup>	8	3	3	4-7	7	7	8°1'1	7°58'5	5-7	3-0	93-1	89-0	91-1	94-7
20	NE <sup>1</sup>	SE <sup>1</sup>	SE <sup>1</sup>	8	7	10	8-3	0	5	7°58'8	8°1'3	7-3	0-5	91-3	89-8	92-4	95-3
21	W <sup>2</sup>	NW <sup>5</sup>	NW <sup>1</sup>	10	3	3	5-3	10	9	59-0	0-8	4-9	1-7	94-1	91-0	93-1	95-0
22	—	W <sup>3</sup>	—	0	1	5	2-0	0	3	59-8	0-6	5-7	2-2	93-1	92-0	94-5	95-9
23	—	NE <sup>1</sup>	E <sup>1</sup>	9	4	10	7-7	3	5	59-6	1-6	6-0	3-1	94-3	91-7	94-7	98-0
24	NW <sup>4</sup>	W <sup>3</sup>	W <sup>6</sup>	10	10	1	7-0	10	10	58-0	1-0	8-5	2-8	96-3	96-6	96-2	97-3
25	N <sup>3</sup>	W <sup>3</sup>	S <sup>1</sup>	0	4	1	1-7	10	8	59-4	0-9	6-4	1-9	93-4	90-9	95-9	97-2
26	S <sup>1</sup>	S <sup>2</sup>	—	2	1	1	1-3	0	3	57-2	0-2	6-7	2-0	90-1	90-6	96-3	96-5
27	E <sup>1</sup>	NW <sup>3</sup>	NW <sup>5</sup>	10	10	10	10-0	0	10	58-8	1-1	7-4	2-0	95-1	91-4	94-3	96-1
28	NW <sup>3</sup>	NW <sup>5</sup>	W <sup>5</sup>	6	8	6	6-7	10	10	58-8	0-8	3-8	3-7	93-9	92-0	97-0	100-1
29	W <sup>5</sup>	W <sup>6</sup>	W <sup>4</sup>	2	6	9	5-7	10	10	56-8	1-8	7-1	2-6	97-8	93-9	96-9	97-3
30	W <sup>3</sup>	W <sup>4</sup>	W <sup>4</sup>	10	8	0	6-0	10	10	57-0	3-3	9-1	2-6	96-6	90-4	96-1	98-2
31	NW <sup>4</sup>	W <sup>5</sup>	W <sup>5</sup>	2	4	3	3-0	10	6	8°5'2	2-7	8-7	0-8	97-5	92-1	94-3	96-5
<b>Átlag</b>	—	—	—	4-0	4-4	3-9	4-1	4-6	6-2	—	—	—	—	—	—	—	—

A szélirányok eloszlása: N NE E SE S SW W NW Szélcsend. — Közép szél erősség: 2-1.  
5 9 8 5 4 6 25 18 13

A szélirányok úgy vannak jelölve, mint Angolországban szokták, ú. m. *N.* észak, *S.* dél, *E.* kelet, *W.* nyugot.

Az abszolút vízszintes erő a mágnesi intenzitás (N) skáláreszeiből a következő képlet szerint számítható ki:  $H = 2 \cdot 1077 + (N - 70 \cdot 0) 0 \cdot 00052$ .





# Creative Commons License Deed

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

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

[Figyelmeztetés](#)



## A következőket teheted a művel:

szabadon másolhatod, terjesztheted, bemutathatod és előadhatod a művet

származékos műveket (feldolgozásokat) hozhatsz létre

kereskedelmi célra is felhasználhatod a művet

## Az alábbi feltételekkel:



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



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

## Az alábbiak figyelembevételével:

**Engedély** — A szerzői jogok tulajdonosának engedélyével bármelyik fenti feltételtől [eltérhetsz](#).

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

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

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

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



# Creative Commons License Deed

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

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

[Figyelmeztetés](#)



## A következőket teheted a művel:

szabadon másolhatod, terjesztheted, bemutathatod és előadhatod a művet

származékos műveket (feldolgozásokat) hozhatsz létre

kereskedelmi célra is felhasználhatod a művet

## Az alábbi feltételekkel:



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



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

## Az alábbiak figyelembevételével:

**Engedély** — A szerzői jogok tulajdonosának engedélyével bármelyik fenti feltételtől [eltérhetsz](#).

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

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

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

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