

Megjelenik minden hónap 10-ikén, legalább is $2\frac{1}{2}$ nagy nyolczadrét ivnyi tartalommal; időnként fametszetű ábrakkal illusztrálva.

TERMÉSZETTUDOMÁNYI KÖZLÖNY.

HAVIFOLYÓIRAT
KÖZÉRDEKŰ ISMERETEK TERJESZTÉSÉRE.

E folyóiratot a társulat tagjai az évdíj fejében kapják; nem tagok részére a 30—33 ívből álló egész évfolyam előfizetési ára 5 forint.

XIII. KÖTET.

1881. MÁRCZIUS

139-ik FÜZET.

VI. AZ ÜSTÖKÖSÖKRŐL.*

Rettegés az üstökösöktől. Az üstökösök bizonynyal a világtér legérdekesebb alakzatai közé tartoznak. Olykori óriási kiterjedések mellett is oly légszerűek, oly áttetszők, hogy farkukon, sőt fejükön keresztül is látja az ember a legkisebb csillagoknak teljes fényű ragyogását.

És mégis, eleitől fogva félelmet és aggodalmat keltettek az emberiségben. Volt idő, midőn az üstökösöktől való félelmet az istenfélés kiegészítő része gyanánt tekintették. Egy-egy feltűnő üstökösben a tüzes *démont* látták, mely eljött, hogy vezeklésre intse az emberiséget. Még 1618-ban is vertek Kopenhágában egy emlékpénzt, melynek egyik oldalán az ez évi nagy üstökös s egy földre boruló embercsoport volt feltüntetve, a másik oldalán pedig ez a felirat volt olvasható:

„Gott gieb, dass uns dieser Komet-Stern
Besserung unseres Lebens lern“.**

Nincsen olyan földi csapás, melyet ne tulajdonítottak volna már üstökösnek; s különös, hogy kivált helyi érdekű szerencsétlenségeket fogtak leginkább rájuk, melyek nem közősek az egész földgömbön. Így földrengést, vulkáni kitöréseket, orkánokat, iszonyú felhőszakadásokat, szárazságot, háborút, pestist, kolerát, sőt marhavészt és sáskajárást is okoztak üstökösök a közhiedelem szerint.

Fájdalom, ez a rettegés, mely elég soká Európa legműveltebb népeit is hatalmában tartotta, a tudománynak is sokat ártott, a mennyiben e miatt mindazok az adatok, melyek a 15-ik századig különféle üstökösök helyére és alakjára vonatkoznak, megbízhatatlannok. Mert mit csináljunk az olyan üstökösökkel, melyek virgácsvevő, kard, vagy tör alakjában vannak lerajzolva?

Az üstökösök különböznek az állócsillagoktól és bolygóktól. Figyeljük meg kissé gondosabban az üstökösök megjelenését. Mialatt

* Felolvasás. Tartatott Lipcsében, 1881. január 15-ikén.

Az üstökösök physikájáról I. Term. tud. Közl. V. kötet 297. lap.

** Adná isten, hogy ez üstökös csillagunk — Arra intsen minket: javítsuk meg magunk.

az *állócsillagok* helyzetüket egymáshoz képest épen nem, vagy csak igen kicsiny mértékben változtatják és mintegy a boltozatra szögezve csak annak naponkénti látszólagos mozgásában vesznek részt: azalatt a *bolygók* tudvalevőleg egyik állócsillagtól a másikhoz sietnek, roppant nagy köralakú pályákat futva be a Nap körül. A menet iránya azonban minden bolygó számára ugyanaz, a mennyiben mind nyugot felől (délen át) kelet felé kerül meg a Napot; azonkívül pályáik síkjai is csak keveset hajlanak egymáshoz és a földpálya síkjához, vagyis a Nap évenkénti látszólagos pályájához. Ennek következtében azokat mindig az égnek egy keskeny övében, az állat-övben vagy annak közvetetlen közelében találjuk.

Másként áll a dolog az *üstökösökre* nézve. Ezek az égnek legkülönbözőbb helyein tűnnek fel, s majd jobbról balra, majd balról jobbra mozognak; a mellett a helyváltozásuk az égen néha oly gyors, hogy egyetlen nap alatt 120° fokot futnak be, vagyis a látható égboltnak több mint felét, mint pl. az 1472-ik évi üstökös, néha pedig láthatóságuk egész ideje alatt alig látszanak helyükből kimozdulni.

Mindenek felett pedig az üstökösök *alakja* az, mely a bolygóéktól egészen elüt. Ez utóbbiak mindig *élesen határolt*, majdnem tökéletesen köralakú korongokként tűnnek fel, melyeknek átmérője csak annyiban változik, amennyiben a bolygó egyszer közelebb áll hozzánk, máskor távolabb. Az üstökösnek alakja ellenben mindig *elmosódott, ködszerű*, és pályájának különféle pontjain nevezetes fizikai változásokat mutat. Először észrevétlenül, az égi alapon alig megkülönböztethető kerek *ködfolt* gyanánt jelenik meg; aztán csakhamar meghosszabbodást mutat az egyik oldalon, rendesen a Naptól ellenkezőn, egy farkot, mely a magnak nagyobbodó fénysugárzása mellett gyorsan növekszik, és végül mint valami égő csóva, mint valami iszonyú álló rakéta a fél égboltozatot elfoglalja. A csodálatos megjelenés azonban már kevés nap alatt elhalványodik, a fark megrövidül, az üstökös ismét láthatatlanná lesz, s előbb a szabad szem, aztán a legjobb messzelátócső számára is egészen elvész. — Azonban a tűnemény nem megy mindig hasonló módon végbe. Némely üstököst ritka ködnek fedez fel a messzelátó, s olyan is marad, míg csak egészen el nem tűnik; az ilyeneket teleszkópi üstökösöknek nevezik. Mások láthatók lesznek szabad szemmel is, anélkül hogy farkat mutatnának; ismét másoknak 5—6 farkuk is van; míg végül egyesek egész hirtelen, teljes ijesztő nagyságukban tűnnek elő, mint az 1861-iki nagy üstökös. Mivel ez utóbbi példa különösen alkalmas arra, hogy a régebbi tudatlan kor rettegését megfoghatóvá tegye, jónak látszik első megjelenésének leírását közleni,

a mint azt az athénei csillagvizsgáló mostani igazgatója, Schmidt Gyula akkor megírta volt:

„Vasárnap, június 30-ikán este 8 $\frac{1}{2}$ órakor Athéne északnyugati látóhatárán egy iszonyú nagyságú üstökös jelent meg. Midőn a szürkület még nem homályosodott el a Parnes mögött, tudomra adták a tűneményt, és konstatálhatom, hogy alig lehetett volna valami más meglepetés, mely mélyebb benyomást gyakorolhatott volna reám. *Előtte való éjjel*, teljesen tiszta ég mellett még *nyomát sem láttam* az üstökösnek; most, midőn este kivételesen nem a csillagvizsgálón voltam, hanem a városban, egyszerre feltűnt az égen nagy, méltósággal teljes alakjában, farkának csillogását a látókörtől messze a Sarkcsillagon, sőt a Lanton túlterjesztvén. Elmúlt időnek kifejezésével élve, valóban rettentő megjelenése volt az üstökösnek. 9 órakor a holdnagyságú fej már közel állott a Parnes szélehez; farkának igen széles alsó részével távoli nagy tűzhöz hasonlított, melynek a szélről oldalt és fölfelé hajlott füstje szintén meg van világítva a láng által. A midőn a fej leáldozott, és a szürkület megszűnt, észre lehetett venni, hogy a fark egészen a Tejútig, a Sasig ért“.

Megjegyzendő, hogy az 1861-iki üstökös csak az éjszaki féltekén tűnt fel ennyire hirtelenül, ellenben a déli féltekén már június 30-ika előtt huzamosabb ideig észlelték, de a hír később érkezett meg Európába mint maga az üstökös, mely rohanó sebességgel sietett északibb vidékek felé. Tényleg már május 13-ikán látták ezen üstököst szabad szemmel Sydneyben.

Kiváló s feltűnő üstökösök. Nehány kiválólag feltűnő üstököst akarok itt felszámolni, melyek az idő folyamán láthatók voltak.

Nem véve számba azon rettentő üstökösöket, melyeket a végből költöttek, hogy az emberiség történelmének egy-egy nagy szerencsétlenségét ékesítsék, milyenek azok az üstökösök, melyek a vízőzön, a babeli torony építése, Sodoma elpusztulása, az egyiptomi seregek tengerbe fulása stb. alkalmából voltak láthatók: a régi korból csak a *Kr. sz. e. 43-ik esztendő* nagy üstökösét említjük, melyet fényes nappal is lehetett látni. Oly nagyszerű alakja volt, hogy a rómaiak méltónak ítélték arra, hogy a megjelenése előtt meggyilkolt Caesarnak lelke rajta átköltözzék az égiek lakába, s ezért *Julium sidus* nevet adták neki.

Későbbi korból csak 1402-ből Kr. sz. u. birunk biztos adatot, mely évben két igen fényes üstökös jelent meg. Az első oly fényes volt, hogy nappal is lehetett látni magvát és farkát is. A másodikat szintén sokkal naplemente előtt észre lehetett már venni az égboltozaton.

A milánóiak figyelmét, mint *C a r d a n u s* beszéli, 1532-ben egy

fényes csillag, mely nappal is látható volt, nagyon felköltötte. Miután e csillagnak helye az égen — mennyiben arról tudomásunk van — nem felel meg a Venusénak, és egyébként is a csillag jellemző mozgást mutatott, fel kell tennünk, hogy e csillag egy nagy üstökös volt, fark nélkül.

Az 1577-iki üstököst a híres Tycho de Brahe csillagász fedezte fel még naplemente előtt, természetesen pusztá szemmel, a mennyiben a messzelátót csak egy félszázaddal később találták fel.

A harminczéves háború első évében 1618-ban — Kepler idejében — tűnt fel egy üstökös, melynek farka 100° -ot foglalt el az égboltozatból — vagyis 200-szor akkora darabot mint a Nap átmérője — úgy, hogy farka még nem jött fel egészen, midőn feje már az égboltozat közepét foglalta el.

Az 1680-ik évben mutatkozott egy üstökös 80° farkhosszasággal, mely annyiban vált nevezetessé, a mennyiben ez nyújtott először tiszta képet a plaueni papnak, Dörffel-nek, az üstökösök valódi pályája felől.

Az 1744-iki nagy üstökösnek 6 farka volt, vagyis a farka 6-ágúnak látszott.

Az 1769-iki nagy üstökösnek farkát a forró övi vidékek alatt 90° foknyi hosszúra becsülték, és tényleg több mint 10 millió mérföld hosszúságban nyúlt el, tehát fele akkora távolban, mint a mennyire a Föld a Naptól van.

Nemsokára reá 1774-ben ismét egy gyönyörű üstökös jelent meg. Február 1-jén fényesebb volt mint a Sirius, az ég legfényesebb állócsillaga; február 8-ikán már oly fényes volt mint a Jupiter, aztán oly fényes mint Vénus. Márczius elején már fényes nappal lehetett látni, jó szemmel délben 1 órakor is.

A mi századunk is mutathat föl érdekes üstökösöket, így az 1811, 1843, 1858 és 1861-ikeket. A legelőbb említettnek farka 22 millió mérföld hosszúságban nyúlt el, s az egész idő — 511 nap — alatt mindig ki lehetett venni, miért is ezt a legnagyobb üstökös-alakok közé sorolhatjuk. Az 1843-iki üstökös oly fényes volt, hogy pusztá szemmel közvetlenül a Nap szomszédságában is ki lehetett venni. Végül, az 1858-iki pompás jelenség, melyet Donati fedezett fel messzelátójával mint igen gyenge ködöt, (Florenzben jun. 2-ikán) s mely október elején érte el fényének tetőpontját: bizonyynyal a legtöbbünknek még élénk emlékezetében van. Farka az égboltnak $\frac{1}{3}$ -át fogta át s 11 millió mérföldnyi hosszúságban nyúlt el. Az 1. táblán van lerajzolva.

Az üstökösök száma. Ezeken a nagyszerű jelenségeken kívül van még sok kisebb, szabad szemmel is látható felszámlálva az üs-

tököskatalógusokban, de ezeket részletesen elősorolni hosszadalmas lenne. Legyen elég megemlítenem annyit, hogy a történet valami félezerre menő üstökösről emlékszik meg, és hogy ezeknek feljegyzésében különösen a khinaiak váltak ki, a kiknek észleléseit nem zavarta annyira a babona, mint a nyugati népekét. A khinaiaknak köszönhetjük az első tudósítást üstökös felől a Kr. sz. e. 2296-iki évből, mely úgy látszik valódi tényen alapúl, a mennyiben utána számították s pontosnak találták egy napfogyatkozásnak idejét, a mely ez esemény után 168 évvel később ment végbe, s H i és H o csillagászoknak életükbe került, a miért azt előre nem jelezték.

Azonban látni való, hogy ez a félezer nem foglalja magában valamennyi üstököst, melyek a történeti korban megjelentek. Sok üstököst azért nem jegyezhetek fel, mert kevésbé szembeötlők; mások a déli félgömb csillagképeiben mutatkozhattak, a nélkül, hogy az éjszaki félgömb és az ő krónikásai tudtak volna róluk valamit. Ismét más üstökösök legnagyobb fényök idején mindig a Nap közelében lehettek, vagy nappal jelenhettek meg az égen, s e miatt nem lehetett őket észrevenni. Csak egy ugyanazon időre eső napfogyatkozás tehette volna őket láthatókká a Föld lakói előtt. És tényleg, S e n e c a beszéli, hogy 60-ban Kr. sz. e. teljes napfogyatkozás alkalmával hirtelen egy üstökös tűnt fel, melyet P o s i d o n i u s bölcsész észlelt. Végül, az előbbi korban ismeretlennek kellett maradnia azon üstökösrajnak, melyet csak a messzelátó segítségével lehet felfedezni és követni. Így pl. 1769—1807 között egyetlen egy üstököst sem lehetett látni szabad szemmel, holott ugyanezen idő alatt, a messzelátóval 34 volt észlelhető.

Mai napság, midőn a csillagászok nagy szorgalmat fordítanak az üstökösök keresésére, évenként *legalább* kettőt fedeznek fel; de voltak évek a midőn hatot sőt hetet is felfedeztek, így pl. újabban 1847, 1858, 1873, 1874, 1877-ben; az 1880-iki év is hat üstökössel ajándékozott meg, s ezek között egy nagygyal, mely azonban csak a déli félgömbön volt látható. Ily módon azon 6000 évre, melyre a történet kiterjed, legalább is 12,000 üstököst vehetünk fel.

Azonban ha tekintetbe vesszük, hogy az eddig feltűnt üstökösök csoportosulásukra nézve a naprendszerben bizonyos szabályszerűséget mutattak, és ha azoknak számából, melyek közel haladtak el a Naphoz és ép ezáltal lettek láthatókká, következtetést vonunk azon üstökösökre, melyek folyton nagyobb távolságban maradtak és ép azért láthatatlanok voltak: akkor azt találjuk, hogy a legszélsőbb bolygónak, Neptunnak pályáján belül is, legalább 123,000 üstökös szeli át bolygólakhelyeinket. És mennyi vándorolhat még *azon túl*, megmérhetetlen pályákon!

Az üstökösöket úgy kell tehát tekintenünk mint naprendszerünknek igazi lakóit, mely rendszerben kívülöttük még 8 nagy bolygó, 20 hold és több mint 200 kisebb bolygó foglal helyet.

Az üstökösök pályái a térben. Vegyük most szemügyre az üstökőspályák sajátságait. Ez a tanulmány igen sok, nagyon érdekes mozzanatot tartalmaz, a mennyiben az üstökösök azon egyedüli képződmények, melyek a bolygókkal és így tehát a Földdel is összeüthetnek.

Legelőbb is két osztályba kell soroznunk az üstökösnépet: az egyik csoportot állandó lakással bíró polgárok képezik, kik a naprendszerben letelepültek, a másikat állandóság nélküli elemek, kik vándor cigány módra ép oly titokzatosan tűnnek el, mint a mily homály földi megérkeztöket. Az előbbiek az időszaki üstökösök, melyeknek megjelenését előre megmondhatjuk, az utóbbiak azok, melyek hirtelen feltünésökkel valósággal meglepik a csillagászokat.

Lássuk, hogy miként lehet az üstökösök valódi pályáinak ismeretéhez jutni, azon látszólagos útnak megfigyelésével, melyet az égen megfutnak. Figyeljünk meg e végből egy üstököst, pl. az 1858-iki Donati-félét, minthogy az még élénk emlékezetünkben van.

E végből egy rajzot szerkesztettem (2-ik tábla), mely az északnyugati esti égboltozatot ábrázolja, a mint az körülbelül 2 órával a naplemente után, szeptember végén a mi szélességi fokaink alatt látszott. Fentt a *Nagy-Medve*, vagy *Gönczöl-Szekér* csillagképben felismerünk először is 6 másodrendű csillagot, és 1 harmadrendűt. Függéyesen alatta, közel a látókörhöz 2 kicsiny hetedrendű csillagot látunk, melyek szintén a Nagy-Medvéhez tartoznak, s annak hátulsó talpában fekszenek. Ha kissé balra észak felé áthaladunk a két *Vadász-Kutya* csillagon, és kissé délrébb a „*Berenice-Hajának*“* nevezett csillagképen, akkor egy igen fényes csillaghoz érkezőnk, az *Arcturus*-hoz, mely *Bootes*, vagyis *Ökörpásztor* csillagképnek képezi főcsillagát. Innen kissé balra néhány csillag koronalakjában rendezkedik, s ezek legfényesebbje *Gemma-Coronae* nevet viseli. Végül még tovább balra, a kép közepén a *Kígyó* és *Kígyóhordó*, és még alantabb a *Mérleg* és a *Skorpió* csillagkép látszik, ez utóbbi egy elsőrendű csillaggal, a kép bal szélén.

Midőn a florenczi „Museo di Fisica“ csillagvizsgálójának igazgatója, Donati felfedezte messzelátójával 1858. június 2-ikán ezen üstököst, még egészen homályos felhőnek látszott, s a Nagy-Oroszlán csillagképben állott, mely nem messze a Nagy-Medve hátulsó talpától jobbra fekszik. Egész augusztus közepéig teleszkópi maradt

* A magyar nép Lugossy József közlése szerint „Tatárdulásnak“ nevezi.

az üstökös s nagyon lassú haladást árult el. Augusztus 20-ikán lehetett először a farkképződés nyomát észrevenni, és ettől kezdve gyorsan fejlődött az üstökös. Szeptember 17-ikén a fark hossza már 6 foknyi volt, vagyis 12 napátmérővel egyenlő, s szemmel látható görbületet vagy elhajlást mutatott. Ekkori helyzete van az ábrában jobbfelül szélről odarajzolva. Ettől fogva rohamosan gyarapodott az üstökös nagysága; a csillagképeken keresztül is gyorsabban haladt. Észre lehetett venni, hogy irányát majdnem egyenesen a ragyogó Arcturus felé veszi és hogy e csillagot előreláthatólag el fogja fedni. Ez október 5-ikén tényleg meg is történt, midőn az üstökös feje kissé délre ment el alatta, a nélkül azonban, hogy e csillagnak fényét észrevehetőleg gyengítette volna. Ez idő körül az üstökös pompája teljében ragyogott, farkának hossza 40° vagyis 80 napátmérővel volt egyenlő, és feltűnőleg hátragörbült, oly módon, mintha a farknak ritka anyaga, az üstökös útjában valamely ellenálló közeg által szorítottatott volna vissza. Egy gyenge, majdnem egyenes irányú *másodrendű* fark is képződött, melynek hossza 55° , s mely az ábrának középső képében látható. E középső kép az üstökösnek október 6-iki helyzetét tünteti fel. — Ezután az üstökös tovább vándorolt a Skorpió felé, s október 15-ikén a harmadik felrajzolt helyzetbe ért (az ábra bal szélén). Egyidejűleg a fej vesztett fényéből, a fark hosszúságából. Ettől fogva az üstököst jobban lehetett a déli félgömbön látni, s a St.-Jago de Chili-beli csillagvizsgálón figyelték is egész 1859 márczius 1-jéig.

Megtekintvén a három fölrajzolt helyzetet, észreveszszük, hogy a farknak nemcsak hossza változott, hanem hogy helyzetében is elgörbülést szenvedett. Ha a három megfelelő napra a Nap helyzetét is felrajzoltuk volna, mely természetesen a látókör alá jönne, és egyenes vonal által összekötöttük volna a megfelelő üstökös-helyzettel, akkor azonnal feltűnnék az a figyelemreméltó tény, hogy *a fark mindig ennek a vonalnak irányában s mindig a Naptól elfordított oldal felé esik*. Ha elébe vágok a következőkben előadandóknak, s megemlítem, hogy az üstökös október elején volt legközelebb a Naphoz, s hogy farka is ekkor volt legnagyobb, akkor a logika ellenállhatatlanul arra vezet, hogy a Napot tekintsük a fark anyaga származtatójának és kormányzójának.

Azonban hogyan tudhatunk mi valamit az üstökös valódi távolságáról a Naptól, midőn a mi megfigyeléseink mindössze arról értesítenek bennünket, mily különböző irányokban állott az üstökös láthatóságának ideje alatt, és milyen alakkal bírt?

Látni való, hogy ha minden észlelési időre nézve nemcsak az üstökös irányát ismernők, hanem *távolát is a Földtől*, akkor azon

helyzetben lennénk, hogy az üstökös valódi útját is megszerkeszthetnők a téren át. Mivel pedig a Nap irányát és távolát a Földtől, minden időpontra nézve meg tudjuk határozni, könnyű lenne ezen pályát a Napra is vonatkoztatni, s eldönteni, hogy ez is megke-
 rüli-e a Napot, mint a bolygóké vagy nem. Arról van tehát szó, hogy meghatározzuk az üstökös távolát a Földtől minden pillanatban. Ezt a feladatot megpróbálhatnánk oly módon megfejteti, mint a hogy a Hold távolát a Földtől meghatározzuk, midőn a Föld felületének két igen messzefekvő pontján állíttatnának fel észlelők, kik mindketten az üstökösre figyelvén, annak látszólagos elmozdulását a többi csillagokhoz képest meghatároznák. Itt azonban mindennek előtt arra lenne szükség, hogy az észlelések egész pontosan ugyanabban az időben történjenek, minthogy az üstökösök általában erős saját mozgással bírnak, mely a Földre viszonyítva hasonlóképen ismeretlen. Két ily egymással kapcsolatos megfigyelés azonnal eldöntené, hogy tarthatatlan az a régibb nézet, miszerint az üstökösök a *Földnek kigözülgései és a mi légkörünkhöz tartozók*, ellenben kitűnének, hogy az üstökösök sokkal *távolabb* állanak tőlünk mint a *Hold*, és hogy azok *valóságos égi testek*. A legtöbb esetben annak is tudatára jönnénk, hogy az üstökösök távola oly nagy, hogy annak lemérésére a földön elegendő hosszúságú vonalat a két észlelő között választani nem lehetne. Itt is azon vonalhoz kell tehát folyamodnunk mint az állócsillagok távolának meghatározásánál, melyet a Föld ír le örült futásában a Nap körül. S tényleg, mialatt a Föld két végpontja legföljebb 1720 mérföldnyi hosszúságú vonalat ad rendelkezésünkre kiindulási alap gyanánt, az-alatt azon egyszerű tény következtében hogy egyik észleléstől a másikig várunk, már 345,000 mérföldnyi hosszúságú alapot nyerünk. Az üstököst tehát különböző estéken kell megfigyelnünk, s észlelnünk, mennyivel távolodott el az egyes csillagoktól. És ez *minden szükséges adatot* kezünkre szolgáltatna, ha az üstökös mozdulatlan tárgy lenne; mint-hogy azonban szerencsétlenségre ő maga is előttünk ismeretlen sajátos mozgást végez a csillagok között, ez utóbbi mozgás összekeveredik avval, mely a mi helyváltoztatásunk következtében származik, és a feladat megfejtése igen nehézzé válik.

Nem akarok itt ebbe belemélyedni, csak megemlítem, hogy maga a nagy Newton, ki az égi testek kölcsönös vonzásának matematikai törvényét felfedezte, e problémát a legnehezebben megoldhatók közé sorolta. A megoldás *csak úgy volt lehetséges*, hogy az üstökösök mozgásában egyelőre bizonyos szabályosságot tételezett fel, mely a bolygókéval megegyezett. És így a megfejtés sikerült teljesen, habár sok ideig az eljárás igen hosszadalmas volt. Minthogy azon-

ban minden nagy matematikus foglalkozott e megoldással, mai napság az már legegyszerűbb formájára hozatott, úgy hogy néhány óra alatt ki lehet a pályát számítani. Ehhez azonban legalább is 3 észlelés szükséges, melyek három külön estén tétettek. *Pontosabb*, de egyszersmind *fáradtságosabb* lesz a pályameghatározás, ha a számítás alapjául nagyszámú észlelést veszünk, nevezetesen pedig olyanokat, melyek között lehető sok idő telt el.

Adjunk immár hitelt a csillagászok számfejtéseinek s vegyük szemügyre a Donati-féle üstökös pályaszámításainak eredményeit. Azt találták, hogy ez az üstökös úgynevezett parabolában mozog. De hát milyen egy parabola? Gondoljunk e célból egy egyenesen álló kúpot, pl. agyagból, s tegyünk rajta a köralakú alaptól bizonyos magasságban néhány metszetet. Ha a metszést vízirányosan hajtottuk végre, akkor úgy fogjuk találni, hogy annak határvonala kör; ha ellenben kissé rézsút metszettünk, egy más, tojásalakú vonal áll elő, az ellipszis, mely annál hosszabb leendő, minél rézsútabb volt a metszés. Ha végül ez a metszés az oldallal párhuzamosan halad, akkor a parabola áll elő. Ez többé nem zárt alak mint a kör vagy ellipszis, hanem nyílt; két szára a végtelenségig távozik egymástól, anélkül, hogy egymáson áthaladna. Az a körülmény tehát, hogy az 1858-iki nagy üstökös parabolában halad, elárulja azonnal, hogy a Földhöz többé visszatérni nem fog soha.

Ezen üstökös pályáját perspektívásan lerajzoltam (1-ső tábla, 2.) az előbb említett három helyzet feltüntetésével együtt, s mellé rajzoltam a Föld megfelelő helyeit is szeptember 17-ikén, október 6-ikán és 15-ikén. Észrevehető, hogy azon esetben, ha a Föld megmaradt volna szeptember 17-iki helyzetében, az üstökös körülbelül a nap-távolság $\frac{1}{3}$ -ára, vagyis 7 millió mérföldre közeledett volna hozzá; sőt mi több, ha a Föld október 6-iki helyzete közelében maradt volna, a midőn az üstökös pályasíkjában állott, akkor október második felében a Nap előtt láttuk volna áthaladni az üstököst, s farka, ha még elég hosszú leendett, megcsapott volna bennünket. Miután a *parabola csúcsa* a szeptember 17-iki és október 6-iki helyzet között fekszik, s ezt az üstökös jobbról balfelé tartó mozgásában szeptember 30-ikán érte el, e nap volt az, melyen az üstökös legközelebb állott a Naphoz, úgynevezett perihéliumában, midőn távola 11.600,000 mérföldnek felelt meg. A Nap tehát e helyen gyakorolt reá legnagyobb hatást, és tényleg farka néhány nappal később érte el legnagyobb hosszúságát s október 10-ikén 11 millió mérföld hosszúságban nyult el. E ponton a haladás sebessége is legnagyobb, mintha az üstökös igyekeznék kimenekülni a napsugarak felbontó hatása alól; e sebesség másodpercenként 7.3 mérföld

volt, míg a mi Földünk ugyanennyi idő alatt csak 4 mérföldet hagy hátra.

Mielőtt elhagynám ezt az üstököst, meg kell említenem, hogy valamennyi észleletnek egybevetése több számolóban azon meggyőződést kelté, hogy az első feltevést, mintha az üstökös parabolában mozogna: el kell ejteni. A helyett azt találták, hogy az üstökös zárt pályában, igen elnyult ellipszisben mozog, melynek befutására 2000 esztendőre van szüksége, s hogy így a keresztény számolást előzőleg már egyszer meg kellett jelennie. Pályájának azon részében, mely legtávolabb, vagyis 6000 millió mérföldnyire van a Naptól, sebessége állítólag csak 340 lábnyi lenne másodpercenként, tehát a hangénak csak $\frac{1}{3}$ -a: s ezen pontot az üstökös a 10-ik század elején érte el. Ha tekintetbe vesszük, hogy az egyik számoló a keringési időt 1880 évre teszi, a másik 2102-re, a harmadik végül 2415-re, akkor ez valóban képes lenne megingatni a csillagászati számítások biztosságába vetett hitünket, annyival is inkább, mert az üstökös újból megjelenésének ideje egy általunk nem kontrolálható korba esik. Azonban ez magyarázatát leli abban, ha meggondoljuk, hogy a csillagásznak itt a pálya igen kicsiny darabjából kell következtetést vonni magára az iszonyú nagy pályára, s hogy ily kis darabjában a parabola alig különbözik valamit az ellipszistől. Könnyű belátni, hogy a pályameghatározásnak kedvezőtlenebb esetei is fordulhatnak elő, midőn pl. az üstökös egyenesen nekünk tart vagy tőlünk távolodik, a midőn is hasonló helyzetben vagyunk, mint mikor a tengerparton állva egy ismeretlen hajót pillantunk meg a nagy távolban, mely mozdulatlanak látszik, s nekünk meg kell határoznunk, hogy áll-e, közeledik-e hozzánk, vagy távolodik-e, milyen sebességgel halad, mily messze van tőlünk, s mily nagy? Végül az ilyen határozatlan tárgynak észlelése mindig nagyobb hibákkal van összekötve, mint a pontszerű csillagoké, vagy az élesen határolt bolygóké, s e hibák természetesen bizonytalanná teszik a számítást is s olykor annak egészen más alakot adnak, a szerint a mint szigorúbb vagy kevésbé szigorú kritikával válogattuk össze a kiindulásul használandó észlelési anyagot.

Hogy megmutassam, miszerint az emberi szellem ennek daczára ezen a téren is valódi győzelmeket aratott, és hogy a számítás matematikai alapja megingathatatlan természetű, elmondom itt az első időszakosnak felismert üstökös történetét.

Halley angol csillagász, Newtonnak kortársa, a ki különben is arról nevezetes, hogy ő figyelmeztetett először a Vénus-átmenetek fontosságára, alig tanulmányozta Newton utasításait az üstökös-pályák meghatározását illetőleg, midőn az üstökös katalógusokban azonnal

összeszedte a hitelt leginkább érdemlő észleléseket, s azokat számításnak vetette alá. Az 1337-iki üstökössel kezdte, melyre nézve először egyeznek az európai észlelések a khinaiakkal, noha ez utóbbiak még mindig elsőbbséget érdemelnek, — s végezte az 1698-ikival, kiszámítván összesen 24 pályát azon feltevés mellett, hogy azok parabolák. Akkor kitűnt, hogy három üstökösnek pályái, az 1682-ikié, melyet Halley maga is észlelt, továbbá az 1607- és 1531-ikié *feltűnőleg hasonlítanak egymáshoz*. Azonnal feltűnt az a körülmény is, hogy ezen üstökösök megjelenése között 76 és 75 év fekszik. Erre a megjelent üstökösök sorozatán még egyszer végig ment, s nagy örömeire úgy találta, *hogy még más 3 üstökös is van*, melyek között 75 és 76 év fekszik, t. i. az 1305-, 1380- és 1456-iki üstökösök. Ezen utóbbi üstökös az, mely 5 évvel később jelenvén meg mint a hogy II. Mohamed bevette Konstantinápolyt s a keletrómai birodalomnak véget vetett, kétségbeesett félelmet okozott a keresztényeknél, kik rettegve a győzelmes török seregeket, ezen üstökösben az általános pusztulás előjelét tekintették. Ugyanez a csillag Halleynek nagy örömet okozott, minthogy az előtte fekvő adatok annyira használhatók voltak, hogy a belőlök számított pályának azonosságát fel lehetett ismerni az említett másik hárommal. — Ezek után látott csak Halley azon kérdésnek eldöntéséhez, ha vajjon ezek az üstökösök nem voltak *e csupán egy és ugyanazon üstökösnek különböző megjelenései?* Ellipszis-pályát tételezett fel, és akkor minden együvé illt. Csak az aggasztotta még, hogy a keringési idő 74 és 76 év között változott, de észrevette csakhamar, hogy az üstökös gyakran jött a hatalmas és erősen vonzó Jupiter és Saturnus bolygók közelébe, s e miatt pályájában megháborítottatott. — Ekkor aztán 1716-ban kilépett Halley korszakot alkotó értekezésével a világ elé, s az üstökösnek *előre megjósolta megjelenését 1758-ra*. Hozzátette azonban, hogy az időnek pontosabb megjelölése, még most meghaladja a matematika erejét. Ő maga nem remélhette megérni az üstökös megjelenését, de nem kétkedett benne soha.

A csillagászat számára hosszú 42 esztendei idő elmúlt, és egész Európa feszült figyelemmel várta az üstököst. Azonban az 1758-ik év már vége felé járt és nem mutatkozott semmi. Ekkor, november 14-ikén lépett a francia matematikus, Clairaut egy értekezésével az akadémia elé, melyben kortársainak bámulatára számításba vette azon háborgatásokat, melyeket a bolygók ezen üstökösre gyakoroltak, s úgy találta, hogy a várt üstökös a Jupiter hatása következtében 518, a Saturnusé következtében pedig 100 napi *késedelmet szenved*, s csak a következő év april közepén érkezhethet napközébe. Nem kevesebb mint 18 hónapig számított

Clairaut a szintén kitűnően számoló *Lepante* asszony társaságában, mindketten naponként reggeltől estig, alig engedvén maguknak időt egy egyszerű ebéd elköltéséhez. Ezen Clairaut-féle számítások alapján keresztülkutatták szorgalmasan az eget, s az első, kinek a szerencse kedvezett megláthatni az üstököst, egy egyszerű *paraszt* volt, *Palitzsch György* Prohlisban, Drezda mellett, ki igen élénken érdeklődött a csillagászat iránt s szép eszközökkel volt ellátva. 1759 januárban felfedezték az üstököst Párizsban is, s azóta megszakításokkal egész június elejéig lehetett észlelni, midőn végül elveszett a nagy távolságban s többé messzelátó segélyével sem volt feltalálható. Pusztá szemmel csak kevés ideig volt látható.

Napközelébe az üstökös márczius 12-ikén ért, tehát egy hónappal előbb mint Clairaut kiszámította. Azonban Clairaut maga már egy hónappal előbb rámutatott a számítás lehető bizonytalanságára, mivel a végből, hogy idejére készen legyen, bizonyos kisebb mennyiséget számítás közben elhagyott. Azonkívül akkor még nem volt felfedezve a két nagy bolygó: Uranus és Neptunus, melyeknek háborgatása tehát nem is volt tekintetbe vehető.

Halley jóslata, hogy egy üstökös újra meg fog jelenni, ily módon fényesen *teljesedésbe ment*, s az utókor hálásan emelt az angol csillagásznak el nem enyésző emlékoszlopot, midőn ez üstökösnek Halley nevét adá.

A Halley üstökösének 1835-ben újra meg kellett volna jelennie. A matematika időközben tökéletesedett s Uranust felfedezték. Számosan versenyeztek, hogy fáradságos számításaik alapján lehető pontosan határozzák meg megjelenésének idejét. Úgy találták, hogy az üstökös 1835. november 4-, 7- vagy 12-ikén ér napközelébe, hol az tényleg november 16-ikán meg is jelent. *Dumouchel* augusztus 6-ikán fedezte fel Rómában, s azóta szorgalmasan észlelte.

Legközelebb 1910-ben kell megjelennie, s visszatértenek már minden körülménye ismeretes. Napközelbe máj. 24-ikén érkezend. Jupiter bolygó ez alkalommal 679 nappal rövidíti meg keringési idejét, s annyira kiszorítja pályájából, hogy a Földtől csupán 300,000 mérföldnyi távolban fog elhaladni, holott 1835-ben távolsága 3 millió mérföldre rugott.

Midőn egyszer konstatálva volt egy üstökösnek az időszakisága, arra törekedtek, hogy más ilyenmű üstökösöket is találjanak, s jelenleg ezen Halley-félén kívül még vagy 16 üstököst ismerünk, melyeknek keringési ideje biztosan meg lett határozva, sőt többször bebizonyodva.

Ezek közül csak kettőt akarok felemlíteni, melyek kiválóképen kitűnnek: az *Encke-féle üstököst*, melyet pályájának kiszámítója,

a berlini csillagvizsgáló elhalálozott igazgatója után neveztek így, s mely legrövidebb zárt pályát fut be, $3\frac{1}{3}$ év alatt, és a Biela-féle üstököst, mely felfedezője és pálya-számítójának, Biela osztrák katonatisztnek nevét viseli, s keringési ideje $6\frac{3}{4}$ év.

Az előbb említett üstökös arról is nevezetes, hogy *keringési ideje egyre rövidebb lesz*, mi a leggondosabb vizsgálódások alapján csak úgy fejthető meg, hogy útjában a Nap körül azon véghetetlenül finom közeg tartóztatja fel, mely betölti az egész tért, és a fény hullámaint származtatja tova. Ennek következménye az, hogy az üstökös útjában fel lesz tartva, minek folytán a Nap vonzó ereje túlsúlyra jut, s arra kényszeríti, hogy szűkebb pályát fusson be, melyet azonban annál nagyobb gyorsasággal végez, mint a hogy a Merkúr és Vénus is nagyobb sebességgel sietnek a Nap körül mint a Föld.

A második üstökös pedig megmagyarázhatatlan változásokat mutatott. Miután 1826. február 26-ikán Josefstadtban, Csehországban, felfedezték, és azóta több keringését megfigyelték, 1845-ik év végén az égnek ugyanazon helyén jelent meg, a hol a számítás szerint is meg kellett jelennie. Először egészen olyan alakkal bírt mint előbb: egy elmosódott folt, közepében világosabb sűrűsödéssel és kicsi farkkal. Egyszerre azonban 1846. január 13-ikán az egy ködnek helyén *két* köd látszott, *egy üstökös helyett kettő*, melyek körülbelül $\frac{2}{3}$ annyira voltak egymástól mint tőlünk a Hold. A második üstökös feltűnő fényváltozásnak volt alávetve. 1852-ben e tünemény üstökös-ikrek alakjában újra mutatkozott, de sem 1859-ben, sem később a másodikat feltalálni nem lehetett. A helyett, midőn 1872. végén megjelenését újra várták, november 27-ikén élénk *csillaghullást* lehetett észlelni, melyet okvetetlenül összeköttetésbe kell vele hozni. — Ezen üstökös hirhadt a miatt is, hogy *Földünkhöz igen közel jöhet, sőt vele össze is üthetnek*. E tény felismerése mindjárt felfedezése után 1832-ben nagy zajt okozott a művelt körökben is. Pedig a tudomány férfiai képesek voltak a félelem alaptalanságát behizonyítani, mert, ámbár az üstökös 13-szor közelebb volt a föld-pálya mellett elhaladandó mint a Hold, de ennek akkor kellett megtörténnie, midőn a Föld még soká nem érkezett pályájának ezen veszélyes pontjához, sőt attól 13 millió mérföldnyi távolban volt. De ugyan e férfiaknak, tekintettel a háborgatásokra, melyeket az üstökösök útjukban szenvednek, el kellett másrészt azt is ismerniök, hogy ez az esemény lehetséges. Arra is figyelmeztettek, hogy a Biela-féle üstökös összeüthetnek az Encke-félével is, sőt az égnek azon helyét is meg tudták egész pontosan határozni, melyen a két égitestnek eme tusáját a földlakó várhatja. Ez azon pont, melyben a két üstökös pályája egymást metszi.

Az üstökösök természete. És most érdekelni fog bennünket annak megtudása, hogy az üstökösök természete miben áll.

Ha az ábrándos William Whiston, egy különben nem jelentéktelen angol matematikust akarnánk követni, ki az 1680-iki nagy üstökösnek 575 évig tartó pályakeringést tulajdonított, és belőle magyarázta ki a Noé-féle vízözönt, akkor tudnánk azonnal, hogy az üstökös anyaga miből áll. Whiston szerint ugyanis az óriási fark Ararát hegyén söprött végig, ez által egy nagy lyuk támadt benne, melyen keresztül víztartalma elömlött az egész föld felett: „az ég csatornái megnyitak, negyven napon és negyven éjszakán szakadt az eső“. Azon körülforgási időt Whiston azonban nem számolás útján nyerte, sőt inkább megbízhatatlan öreg üstökös-krónikákból kombinálta, míg Encke, a már említett csillagász, az összes 1680-ból származó észleléseket tekintetbe véve úgy találta, hogy a keringési idő 8810 év, s ez által Whiston képzeletének légvárát örökre halomra döntötte.

A mi az üstökös farkát illeti, közvetetlen szemlélésből tudjuk, hogy annak *rendkívül finom anyagból kell állania*, minthogy rajta keresztül minden csillagot majdnem teljes fényben lehet látni. És mégsem szabad azt gázalakúnak tekintenünk, mert a fénysugár, mely útját olykor ezer sőt millió mérföldnyi hosszaságban ezen közegen keresztül veszi, a legkisebb mértékben sem térített el egyenes útjáról. Igen könnyen lehet ezt konstatálni az által, ha megmérjük két csillagnak egymástól való távolát akkor, midőn egyiket a fark elfödi, a másik pedig kívülötte van, és ismét akkor, midőn mindkettő kívülötte van.

Inkább olyanféle tulajdonságot mutat a fark anyaga, minőt a mi ködünk, mely noha szintén kicsinyke áttetsző vízhólyagocskákból áll, mégis világító felhő gyanánt léphet fel, és a mellett szintén semmi fénytörést nem mutat. A csillag, melyet felhőkön keresztül nézünk, tudvalevőleg csak homályosabbnak látszik, de helye nem változik.

Az a kérdés, hogy az üstökös *magma*, mely első tekintetre valami tömöttebb szerkezetet enged felismerni, szilárd-e vajjon, vagy pedig folyékony; ez a kérdés a legegyszerűbben úgy lenne eldönthető, ha egyszer valamely csillagot teljesen elsötétetni látnánk mögötte. Sőt az is sokkal járulna a kérdés megoldásához, ha valami fázist (oly módon mint a hold-negyedeknél) vennénk rajta észre, mely onnan származnék, hogy a Nap csak egyik oldaláról világítaná meg, ámbár meg kell jegyeznünk, hogy ilyes észretevés kevésbé megbízható, minthogy az üstökös fejének változó ködtakarója mindig határozatlan, elmosódott alakot ad a magnak.

Lényegesen hozzájárulna az üstökösök természetének megismeréséhez, ha beállana az az eset, hogy az üstökös éppen a Nap és Föld középvonalán haladna keresztül, és így a Napot előttünk eltakarná. Ily eset, mint a számítás mutatja, már egyszer előfordult. Az 1819-iki üstökös ugyanis június 26-ikán reggel 14 millió mérföld távolban haladt el tőlünk, ép a Nap előtt. Azonban, fájdalom, ez csak azután lett ismeretes, midőn ez az idő már elmúlt. Ép oly kedvező eset lenne természetesen az is, ha az üstökös a Hold előtt haladna el.

Hogy az üstökös tömege csak nagyon csekély lehet, mutatja azon körülmény, hogy maga az üstökös más égitestekre *nem hat be háborgatólag*. Így 1779-ben egy üstökös azon a téren ment keresztül, melyben Jupiter négy holdja kering. Ugyanez a Földhöz is igen közel jött, 300,000 mérföldnyire, vagyis hatszoros holdtávolságnyra, és ha csak akkora tömege lett volna is mint a Földnek, esztendőnknek hosszát, vagyis a keringési időt 2 óra és 53 percczel kellett volna *meghosszabbítania*. De minthogy ez az idő azóta 2 másodpercczel sem változott, ezen üstökös tömege *legalább* is 5000-szer volt kisebb mint a Földé.

Mostanság az üstökösök természetét illetőleg a legkézzelfoghatóbb nézet, mely csaknem valamennyi jelenséget kielégítőleg magyaráz meg, a következő: A mint a térben szilárd meteor-tömegek vannak, — s azoknak létezéséről a hullócsillagok és meteorok tanúságot tesznek — úgy azt is fel kell tételeznünk, hogy *folyékony meteorok* is vannak ott, melyek szintén körül rajozzák a Napot. S ha maga a Föld valamely katasztrófa következtében szétzúzatnék, szilárd töredékeken kívül tényleg folyadék-gömböknek is kellene képződniök a tenger vízből és a Föld belsejében levő folyékony szénvegyületekből, minő a petroleum, melyek aztán közösen a Nap körül vennék ismét útjukat. Hasonlókép képzeljük a kis bolygóknak képződését, melyek közül ma már több mint 200 van felfedezve, és melyek közül a legkisebbeknek átmérője csak 4 mérföld, sőt annál kevesebb.

Ha ilyen folyékony golyó, útjában a téren át elég közel jön a Naphoz, a Nap felé fordított felének forrásba kell jönnie. De az így előálló gőz képződés egyjelentőségű a folyadék részecskéknak mechanikai szétszakításával, mely *elektromosságot* költ fel, mint a hogy az szétomló víztömegeknél, pl. vízzuhatoknál tapasztalható, a melyeknek közelében mindig lehet szabad elektromosságot kimutatni. Azonban magán a Napon is fel kell tételeznünk ugyan olyanmő elektromosságot, minthogy ott a kitörések összehasonlíthatatlanul nagyobb szerűek mint a Földön, és tudvalevő, hogy itt a Földön is rendesen erős elektromos viharok támadnak a vulkáni kitö-

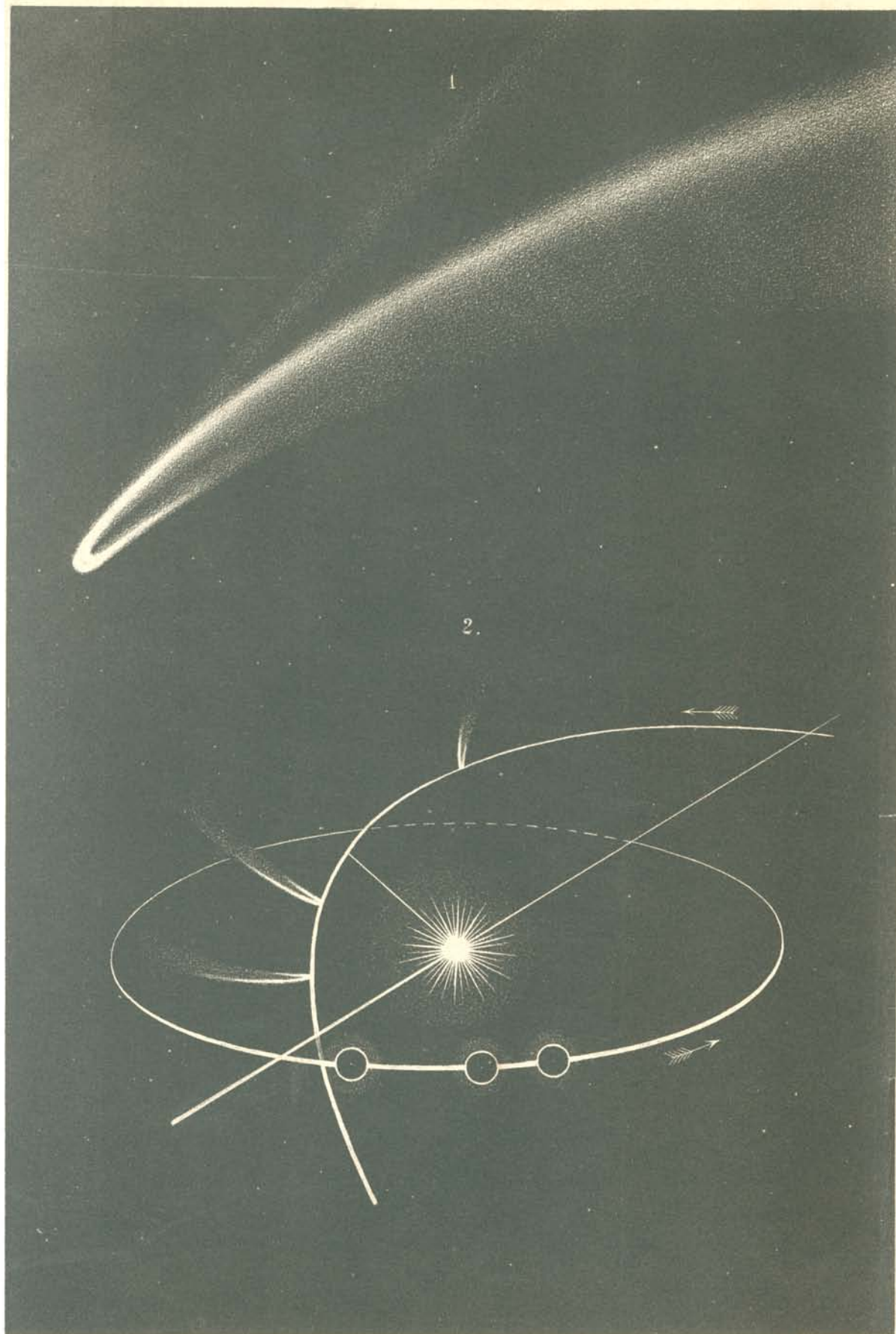
rések idején. Ezt elfogadva, világos lesz előttünk, hogy az üstökös gőzei, melyek a Nap felé emelkednek, azonnal visszahajlíttatnak, és felette nagy gyorsasággal a Naptól ellenkező oldalra taszítottatnak. Ez által tehát ha elegendő közel jött a meteortömeg a Naphoz és anyaga elegendő: farknak kell képződnie, mely annál nagyobb, minél kisebb az üstökös távolsága a Naptól. Ha ellenben a meteor tömege kicsiny, akkor csakhamar fel fog oszlani, és a farkképződés egészen lehetetlenné válik. Ez által egy áttetsző kerek gőztömeg jön létre, minők a kisebb üstökösök.

Ezen hipotézisből meg lehet többek között magyarázni azon körülményt, hogy az üstökösben, mint a színképelemzés, tanítja szénhidrátok fordulnak elő, továbbá meg lehet magyarázni az üstökös villódzó (foszforeskaló) fényét, hasonlóságát a meteorokkal és hullócsillagokkal, valamint azon ritkán előforduló tüneményt, hogy a fark a Nap felé van fordulva (1823-iki üstökös) minek azonnal be kell állania, mihielyt valamely körülmény folytán az üstökös elektromossága egyenmő a Napéval.

Eme hipotézisből azonban az is következik, hogy az üstökösöknek minden körülforgás alkalmával el kell valamit veszíteniök anyagukból, s egyre kisebbekké kell lenniök, s úgy tetszik, ez az eset valóban be is következik. Nincs is test, mely akkora hőváltozásoknak lenne kitéve mint az üstökös. Így az 1680-iki oly közel jött a Naphoz, hogy a hőmérsék, melynek kivolt téve legalább is 2000-szer multa felül a vas fehér izzásának hevét, vagyis 26,000-szer több hőt kellett az üstökösnek kapnia, mint a mennyit mi kapunk. E helyen azonban 53 mérföldnyi sebességgel rohant másodpercenként, holott a pálya ellenkező pontjában csak 10 lábnyi útát hagy ennyi idő alatt hátra, s ott a hideg oly nagy, hogy magát a mi levegőnket is vaskeménységüvé fagyasztaná meg.

Az üstökösök felőli eme nézet szerint azonban még mindig gondot okozhat nekünk ama *lehetőség, hogy a Föld egyszer összeütközik* valamely üstökössel. Ha azonban ily esemény számtani valószínűségét vizsgáljuk, felvéve a legkedvezőtlenebb esetet, hogy a magnak átmérője fél akkora mint a Földé, s tekintetbe vesszük a roppant tért, mely a Napot a Földtől elválasztja, s a hol az üstökös átmehet, akkor azt találjuk, hogy csak 281 millió kedvező esetre csik egy kedvezőtlen. Azaz valamely üstökös megjelenése alkalmával akkora annak valószínűsége, hogy elpusztulunk, mint a mekkora az a valószínűség, hogy valaki épen az egyetlen fekete golyót húzza ki valamely urnából, melyben kívülötte 281 millió fehér golyó foglaltatik.

DR. WEINEK LÁSZLÓ.





VII. A SUGÁRZÓ ANYAGRÓL.*

1879. évi augusztusban Crookes William a „sugárzó anyagról“ Londonban nyilvános előadást tartott, melyben ez anyagnak főbb sajátságait kísérletileg is bemutatta. — E kísérleti tények annyira érdekesek és meglepők, hogy indítatva érzésem magamat a legfontosabbakat közölök a k. m. term. tud. társulat szakülésén ismételni és ezen előadásomnak kivonatát e helyen közölni azon czélból, hogy e kísérleti tényekről az irántuk érdeklődő magyar közönség is tudomást szerezhessen.

Megjegyzem még, hogy az alább előadandókban szigorúan a Crookes-féle nézetekhez tartom magam, anélkül, hogy bírálatukba bocsátkoznám, vagy saját véleményemet nyilvánítanám felőlők.

Az előadás címét igazolandó, több mint hatvan évvel kell visszamennünk. 1816-ban Faraday — akkor még csak kezdő — az anyag általános tulajdonságairól több előadást tartott, melyek közül az egyik e figyelemre-méltó címet viselte: „A sugárzó anyagról“. Ezen előadásban Faraday a többek között a következőket mondja:

„Ha a gőz- (gáz-) alakú halmazállapoton túl oly átmenetet képzelünk, mint a milyen az a cseppfolyó és gőz-állapot között; és ha az átmenetekkel arányosan növekedő változások összegét figyelembe vesszük: akkor — a mennyiben a létezését képzelhetjük — körülbelül a sugárzó anyagra bukanunk.“

A gázok tudvalevőleg molekulákból állanak, melyek különféle irányban, de mindig egyenes pályán nagy sebességgel mozognak. Ha ez igaz, akkor természetes, hogy a molekulák út közben egymással összeütköznek és pedig egyik nagyobb darabot fut meg míg összeütközik, a másik kisebbet. E szerint az utak, melyeket a molekulák ütközés nélkül végig futnak különböző

nagyok és minden egyes molekulára nézve meg nem határozhatók. De ezen különböző hosszúságú utaknak közepes értéke elméleti úton meghatározható; ez az „út közepes hosszának“ szokott nevezettni.

Crookes azon nézetben van, hogy ama sötét köz, mely légritkított térben, ha e téren elektromos szikrákat bocsátunk keresztül, a nemleges sarkot környezi, szoros összefüggésben áll az út közepes hosszával. Elméletileg következtethető, hogy az út közepes hossza annál kisebb, mennél nagyobb nyomás alatt áll a gáz. Ép így a nemleges sarkot környező sötét tér is annál kisebb lesz, mennél nagyobb nyomás alatt eszközöljük a kísérletet. E sötét tér tehát mértéke az út közepes hosszának.

Oly edényben, melyben a ritkítás kisebb mértékű, az út közepes hossza igen kicsiny az edény méreteihez képest, és ily esetben az anyag azon tulajdonságai mutatkoznak, melyek a gázalakú halmaz-állapothoz tartoznak és a molekulák folytonos összeütközéséből magyarázhatók. Azon tünetmények azonban, melyeket most fogunk előállítani, csak oly nagyfokú ritkításoknál jönnek létre, milyeneknél ama sötét tér az egész edényt betölti. Ezen nagyfokú ritkításoknál az út közepes hossza oly nagy, hogy egy adott időben a molekulák ütközésének száma elhanyagolható a szabad átmenetek számához képest; vagyis ezen állapotban a molekulák akadálytalanul mozoghatnak, az individuális mozgásukat szabályzó törvények szerint. Ezen esetben az anyagnak nem egy — reánk a folytonosság benyomását tevő — részével van dolgunk mint a gázoknál, hanem itt a molekulákat egyedileg kell tekintetbe vennünk, a mutakozó tünetmények magyarázata céljából. — Ezen alakjában az anyag egy, a gázokétól teljesen eltérő állapotban van jelen, és midőn az a nemleges sarokrol kisugárzik, oly új és jellemző sajátságokat ölt,

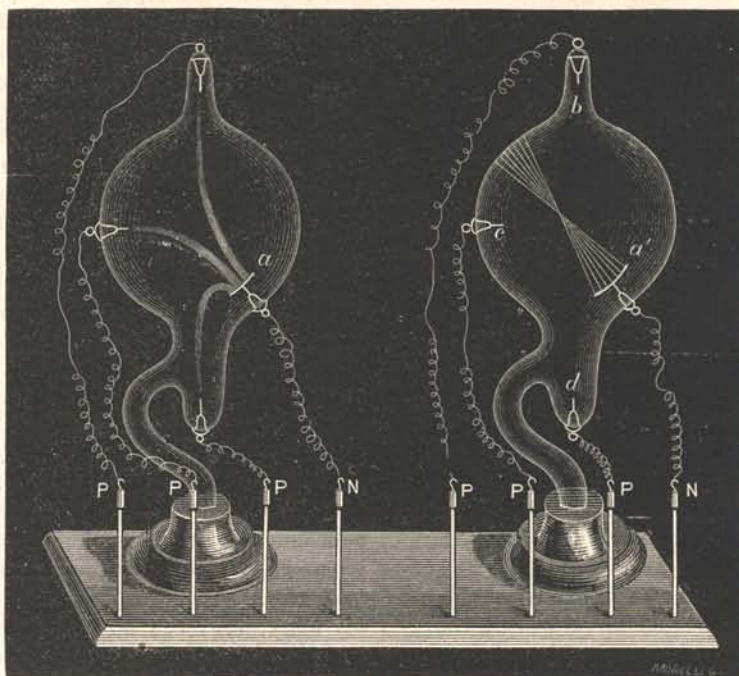
* Előadatott az 1880. december 15-ikén tartott szakülésén.

hogy teljesen igazoltnak látszik az anyagnak ezen állapotát Faraday-val a „sugárzó állapot“-nak nevezni.

A sugárzó anyag egyik legkiválóbb sajátása az, hogy *erős phosphorescentiát hoz létre*. A nemleges saroktól kisugárzott molekulák ott, ahol az üvegedény falába ütköznek, erős phosphorescentiát okoznak, és e tulajdonság teszi lehetővé a sugárzó anyag egyéb sajátságainak tanulmányozását is. Más anyagok még nagyobb

mértékben világítanak a sugárzó anyag behatása alatt mint az üveg. Ez anyagok között első helyet foglal el a gyémánt, mely a sugárzó anyag befolyása alatt csaknem egy gyertyafénnyel világít.

A kisugárzott anyag *csak egyenes irányban mozog*. Ha két egymáshoz nagyságra és alakra hasonló tekébe (1-ső ábra) négy-négy pólust (*a, b, c, d*) forrasztunk be úgy, a mint azt a rajz mutatja, melyek közül



1-ső ábra.

a lemezalakú vagy gömbszelet, a többi pedig drót; és ha az egyik tekét (balról) annyira szivattyúzzuk ki mint a közönséges Geissler-csőveket, a másikat pedig annyira, hogy az itt szóban levő tűnemény előálljon, akkor a két tekében az elektromosság átmenetelekor egészen eltérő tűnemények mutatkoznak. Ha ugyanis a két tekében a lemezt (*a*) teszszük negatív sarokká a *b, c, d* drótokat pedig egymásután az induktor pozitív sarkával kötjük össze :

akkor az első tekében az elektromosság útja láthatóvá válik, a mint az az elektromosságot *b*-től, *c*-től majd *d*-től vezet *a*-hoz. Míg ellenben a másik tekében a tűnemény a pozitív sarok változtása mellett is ugyanaz marad és abban áll, hogy a negatív sarokkal szemben levő helyen a sarok nagyságának megfelelő zöld folt áll elő, mely sem helyzetét sem intenzitását nem változtatja, akár hova akasztjuk is be a pozitív sarkot.

E kísérlet tehát nem csak azt bizonyítja, hogy a kisugárzott anyag egyenes irányban halad, hanem egyzersmind azt is, hogy reá a pozitív sarkok helyzete befolyást nem gyakorol.

A mondottak alapján előre várható, hogy ha a sugárzó anyag útjába valamely tárgyat állítunk, hogy akkor e tárgy árnyékot fog vetni az üvegcső falára. A sugárzó anyag ugyanis phosphorescentiát

hoz létre az üveg falán, de ha a sugarakat egy tárggyal felfogjuk, akkor ezen felfogott résznek megfelelő helyen phosphorescentia nem fog létrejönni és így a tárgynak árnyéka áll elő. A 2-ik

ábrában feltüntetett készülék szolgál e feltevés igazolására. A negatív sarkot e csőben sík felületű, köszörült aluminium-lemez (a) képezi. Ezzel szemközt egy aluminium-lemezből kivágott kereszt van úgy beforrasztva, hogy a kereszt a csőnek mintegy $\frac{1}{3}$ hosszában álljon és könnyen ledönthető legyen. E kereszt képezi a pozitív sarkot. Ha a csőben a levegő kellőleg ritkított és az induktor tevékenységbe helyezzük, akkor a kereszt árnyéka — úgy a mint az ábrában fel van tüntetve — a cső végében megjelenik; — azaz világos alapon a kereszt sötét és igen éles árnyékát láthatjuk. Döntsük el most a keresztet — a cső gyenge meghajlítása által — a nélkül, hogy az induktor működését megszakítanók: a

kereszt sötét árnyéka eltűnik és helyette — ha szabad e paradox kifejezéssel élni — annak világos árnyéka áll elő: azaz ott, ahol előbb a sötét árnyék világos alapon mutatkozott, ott most megfordítva az árnyék helye világosan állott elő sötétebb alapon. (3-ik ábra). E tűnényt Crookes úgy magyarázza, hogy az üveg lassanként eltompul a nagy sebességgel beléje

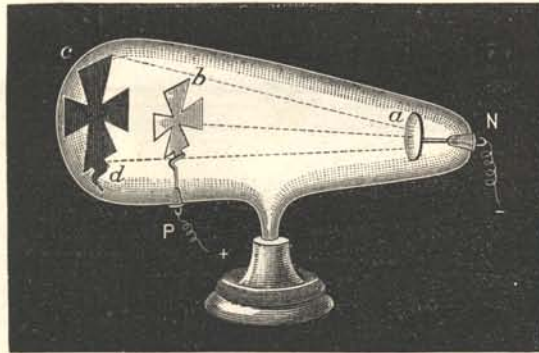
ütköző molekulák hatása iránt és nem mutat oly élénk phosphorescentiát mint kezdetben. Ha tehát egy, a sugarak útjába állított tárgy által az üveg falát megvédjük a molekulák bombázásától,

akkor ott az üveg érzékenységet is megtartja és a kereszt ledöntésekor élénkebb phosphorescentiát mutat, mint az eltompult környezet.

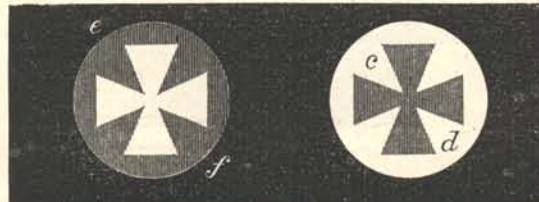
A sugárzó anyag *mechanikai hatást is képes létrehozni*. Tága-

sabb üvegcsőben (4-ik ábra) vízszintes üvegsíneken lapátokkal ellátott kerék mozoghat. A csillám-lemez-

ből vágott lapátok a kerék küllőire úgy vannak ráerősítve, hogy a lapát síkjába a kerék tengelye beleessék. A cső két végén egy-egy aluminium-lemez van beforrasztva. E lemezek, melyek sarkokúl szolgálnak, a cső tengelyére merőlegesen és oly magasságban állanak, hogy a középpontjaikat összekötő egyenes vonal a kerék lapátjait messe. A cső kellő kiszivattyúzása után e lemezeket összekötve az in-



2-ik ábra.

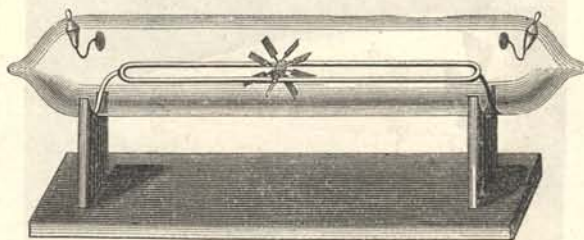


3-ik ábra.

duktor sarkaival, azt találjuk, hogy a kerék az üvegsínen forogni kezd és tovahalad. Tovahaladása mindig a negatív saroktól eltávolodó irányban történik és ha a kerék mozgása közben a sarkokat megfordítjuk, a kerék mozgása is előbb megszűnik, azután ellenkező irányú lesz.

A sugárzó anyagot *egyenes pályájáról a mágnes eltéríti*. E sajátság fel-

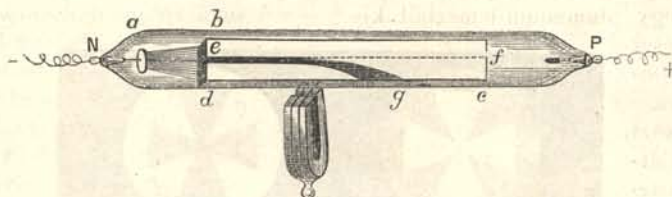
tűntetésére szolgál az 5-ik ábrában lerajzolt készülék. A cső egyik végén aluminium-lemez (*a*), másik végén drót képezi a sarkokat. A két sarok között csillámlemez (*b*, *c*, *d*, *e*, *f*) van elhelyezve, mely erős phosphorescentiát mutató anyaggal (calcium- vagy bárium-sulfid) van bevonva. A csillámlemez előtt, a lemezalakú sarokkal szemközt, ernyővel van ellátva (*b*, *d*), melynek



4-ik ábra.

közepén finom rés (*e*) van metszve. Ez az ernyő a lemeztől kisugárzott anyagot felfogja, csupán a résen keresztül juthat annak egy része a csillámlemez hosszában a cső másik vé-

géig. Azon irányban a melyen halad (*e*, *f*) erős phosphorescentiát hoz létre, minek következtében a csillámlemez erősen fénylő széles vonal fog megjelenni. Ha most a csőhöz mágneset kö-



5-ik ábra.

zelítünk, az egyenes vonal elhajlik és a mágnes ide-oda mozgatása által az elhajlás helye folytonosan változik.

Ha az eddig leírt tűnények valóban onnan származnak, hogy a molekulák rendkívüli sebességgel egyenes irányban mozognak, előre látható, hogy akkor a molekulák, midőn szilárd testbe ütköznek, igen élénk meleg hatást hoznak létre. Hasonló az eset ahhoz, midőn a puskából kilőtt golyó a cél táblába ütközik. És ha a cél tábla

ugyanazon pontjára képesek volnának néhány másodperc alatt egy pár ezer golyót rálőni, meg lehetünk győződve, hogy a cél tábla e pontja egész izzásig felhevülne. Épp így áll a dolog a nemleges saroktól kilövődözött, csaknem végtelen kicsiny golyókra — a molekulákra nézve is. Ezekből lehetséges sok miliót a negatív sarokról egy pontra bocsátani; lehetséges pedig azért, mert e molekulák a negatív sarok felületére merőleges irányban mozognak.

Ha tehát a negatív sarkot egy gömbszelet képezi, akkor ezen gömbszelet homorú felületéről kisugárzott molekulák egy pontban — a gömb középpontjában fognak találkozni, és itt, útközbe iktatván valamely tárgyat, ennek felületén egy pontot — mely a gömb középpontjával összeesik — megmelegítenek.

A 6-ik ábrában egy ezen elvek szerint szerkesztett készülék van le rajzolva. A negatív sarkot a csészealakú gömbszelet (a) képezi, melynek középpontjába a *b*-vel jelölt iridium-platindrót vége nyúlik be; fent pedig a pozitív sarok van. A teke kellő kiszivattyúzása után, ha az induktort a fentebbi értelemben kapcsoljuk be és tevékenységbe tesszük, a drót vége csakhamar megtűzesedik, sőt ha a folyam elég erős, ezen, a legnehezebben olvadó fémből készített sodrony meg is olvad.

Ezen kísérletek észlelhetőkké teszik a sugárzóanyag fontosabb sajátságait. Lássuk most kémiai tulajdonságát. A molekulák kémiai sajátosságai ily nagy ritkítások mellett sem változnak meg. Legalább a kémiai vonzás közöttük ép oly mértékben fenáll, mint különben. A vízgőz, szén-sav stb. ezen kis nyomait, melyek ily nagy ritkítás mellett még a csőben foglaltatnak, képesek vagyunk phosphor-pentoxid, káli-hidroxid stb. által elnyelezni és így módunkban van még sokkalta nagyobb ritkításokat elérni, mint azt egyszerű szivattyúzással elérhetnők.

De vajjon ily nagy ritkítás mellett, mint a milyen az e csővekbe bezárt gázoké — közelítőleg a légnyomásnak egy milliómod része — beszélhetünk e

még anyagról és annak sajátságairól? Hiszen, ha e csővekben az eredetileg befoglalt gáznak csak egy milliómod részét hagytuk meg, ez oly csekély, hogy azt el is hanyagolhatjuk, és e csőveket egészen üreseknek tekinthetjük? És első pillanatra valóban úgy látszik, hogy erre jogosítva vagyunk, mert hozzá vagyunk szokva ahhoz, hogy ha a kezünk ügyébe eső mennyiségeknek az osztója egy millió, akkor a hányadost, kicsinységénél fogva, elhanyagolhatjuk, a nélkül hogy észrevehető hibát követnénk el. Másként áll azonban a dolog, ha az osztandó maga is oly nagy szám. És a mi esetünkben ez valóban úgy van.

A legtekintélyesebb írók szerint egy ilyen gömbben mint ez itt önök előtt (13.5 cm. átmérővel)

1.000,000.000,000.000.000.000.000

(egy kvadrillió) molekulánál több van. Ha tehát e gömböt egy milliómod-rész légköri nyomásig kiszivattyúzzuk, még mindig 1.000,000.000,000.000.000.000 (egy trillió) molekula marad benne; oly mennyiség, mely feljogosít bennünket, hogy a gömbben lévő maradékot anyagnak tekintsük.

Hogy önök e mennyiség nagyságáról fogalmat alkothassanak, e lehetőleg légüressé tett radiométergömböt elektromos szikra segítségével átlukasztom. Picziny, mikroszkopikus nyílás támad az üvegben, mely azonban elegendő nagy arra, hogy a levegő molekulái rajta keresztül tóduljanak és a vacuumot kitöltsék. Gondoljuk a molekulákat oly nagyoknak, hogy azokból másodpercenként 100 millió hatol keresztül a nyíláson. Mit gondolnak t. olvasók: ily körülmények közt mennyi idő múlva telnek meg e teke levegővel? Egy óra, egy nap, egy év, egy



6-ik ábra.

évszázad alatt? — Nem. — Csaknem egy örökkévalóság alatt. Oly soká, hogy az az emberi képzeletet túlhaladja. Ha e gömb elpusztíthatatlan lenne és keresztül fúrták volna a naprendszer keletkezésekor; ha tanúja lett volna mindazon geológiai átalakulásoknak, melyen földünk keresztülment, míg végre lakhatóvá vált; ha az első emberi lény megjelenésekor meg lett volna már és meg lenne még akkor is, midőn az utolsó elpusztul a földről; ezt mind feltéve, a megtöltés fenemlített módja mellett még akkor is alig telt volna meg levegővel.*

De mit szólnak önök hozzá, ha azt tudtukra adom, hogy e teke tényleg néhány percz alatt megtelik levegővel? Minthogy e nyílás méretei és a molekulák száma azonosak maradnak, fel kell tennünk, hogy a másodperczenként betóduló molekulák száma sokkal nagyobb és pedig körülbelül 300 trillió. — Ha a számok ily nagyok, elveszítik jelentőségüket és eféle számítások ép oly háladatlanok, mint a cseppek megszámlálása a tengerben.

Az anyag ezen negyedik halmazállapota tanulmányozásánál sikerült végre — ügylátszik — az anyag leg-

* A fentebbi számbeli adatokat számítás alapjául véve, a teke megteléseire megkívántató idő 408501731 évnek adódik ki.

kisebb, oszthatatlan részeit, melyről jogosan tesszük fel, hogy a világ fizikai alapjául szolgálnak, megfigyelésünk körébe bevonni. Kísérleteink tanúskodnak arról, hogy a sugárzó anyag némely sajátságaiban épen oly anyagi, mint bár mi más, míg más sajátságaiban csaknem a sugárzó erő jellemét ölti magára. Tényleg azt a határt érintettük, melyen anyag és erő egymásba látszanak folyni; azt a homályt, mely az ismerettest az ismeretlentől elválasztja. Úgy hiszem, hogy a jövő legfontosabb tudományos kérdései ezen a téren és talán ezen is túl fognak megoldatni.

Ennyit mond Crookes. Vajjon többet mond-e, mint kísérletei alapján mondani jogosítva volt? Van-e valóban az anyagnak még egy negyedik halmazállapota vagy nincs? Lehetséges-e az eddigi ismeretek alapján a fenebbi tűneményeket magyarázni, vagy valóban szükséges-e új hipotézisekhez folyamodni? — Ha e kérdések felett elfogulatlanul gondolkodnunk, kénytelenek vagyunk bevallani, hogy reájuk kielégítő választ nem adhatunk. — Azonban legyen a dolog bármiként, az az egy elvitázhatatlan, hogy itt oly kísérleti tényekkel állunk szemben, melyek a további bűvárkodást kiváló mértékben megérdemlik.

DR. LENGYEL BÉLA.

VIII. TUDOMÁNY ÉS MŰVELTSÉG.*

Mi reánk, a tizenkilencedik század gyermekeire nézve egészen más jelentősége van az olyan iskolának, a melyet Sir Josiah Mason alapított, mint a minő jelentése száz évvel ezelőtt lehetett volna. Ez az iskola azt mutatja, hogy most már úgy

* Huxley beszédéből, a melyet 1880. október 1-jén azon iskola megnyitásának alkalmából tartott, melyet Birminghamban Sir Josiah Mason alapított azon célból, hogy benne az iparos pályára készülő ifjúság szorosan a természettudományokra fektetett képzésben részesüljön.*

látszik, elértünk a forduló pontjához azon csatának, vagyis inkább csaták hosszú sorának, melyet a nevelés elve miatt küzdöttek, s a mely, jóllehet régesrégén kezdődött, mindamellett még mostanában is alig érte végét.

A mult században az egyik részről a régi s a másik részről az újabbkori irodalmak bajnokai voltak csupán a küzdő felek; azonban, mintegy harmincz évvel ezelőtt, a viadal bonyolódottabbá vált egy harmadik tábor feltünésével, a mely a *termé-*

sztettudományok zászlói körül sorakozott.

Tudommal még senki sem bír olyan megbízatást felmutatni, melynek nyomán emez új sereg nevében szólhatna. Nem tagadhatjuk ugyanis, hogy ez a sereg némiképen guerilla-csápathoz hasonló, mely főleg oly önkéntesekből áll, a kiknek mindegyike jó részben saját felelősségére harcol. Mindamellett, talán nem lesz egészen érdektelen, az ügy jelen állapotára s az állandó béke feltételeire vonatkozó véleménye egy oly közkatonának, a ki a sorkatonaságnál meglehetősen hosszú ideig szolgált.

Ama félénk suttogástól kezdve, melylyel a természettudományoknak a megállapított nevelési rendszerbe való felvételét ajánlgatni kezdék, egész a mai napig, a természettudományi oktatás védelmezői kétféle ellenzékkel találkoztak. Egyik részről a „*praxis*“ *emberei* hurrogatták le őket, a kik abban büszkélkedtek, hogy ők a gyakorlatiaság képviselői; másik részről pedig a *klasszikai képzettséggel bírók* zárták ki őket kebelükből, mint a kik, levitarendi tisztök szerint, a műveltség frigszekerényének hivatott védelmezőül s az általános műveltséget nyújtó nevelés szabadalmának kizárólagos birtokosaiul tekintették magokat.

A gyakorlati emberek azt hitték, hogy a multban az a bálvány volt a jólét kútforrása, a melyet ők imádtak; és hogy a művészetek és ipar jövő virágzására sincs másra szükség. Az ő véleményök szerint a tudomány csupa képzelődés szülte lim-lom, és az elméletnek meg a gyakorlatnak semmi közük sincs egymáshoz; az üzletnek szokásos vezetésére pedig inkább akadályúl mint segítségül szolgál a tudományos gondolkodás.

A gyakorlati emberekről szólótomban a mult időt használtam — mert, bár rettentő tömeget képeztek harmincz évvel ezelőtt, úgy hiszem, hogy azoknak tiszta faja kiirtódott azóta. Ez természetes is; oly „pokoli tűznek“ voltak

alá vetve, már a mint ilyen a pusztá argumentálástól kitelik, hogy szinte csoda, ha közülök valaki megmenekülhetett. Úgy vettem azonban észre, hogy a mi „*praktikus*“ embereink rendkívül hasonlítanak Milton angyalaihoz. Az ő szellemi sebeik, melyeket az okoskodás fegyverei ütnek rajtok, legyenek bár oly szélesek, mint a templomajtó s oly mélyek mint a kút, más bajt nem okoznak nekik, minthogy néhány csepp szellemi vagy egyéb mérge hull belőlök. És hogyha ezen ellenfelekből néhány meg is maradt volna, nem vesztegetem rájuk az időt azzal, hogy a tudományok *gyakorlati* hasznosságát előttök haszontalanúl bizonyítgassam. Azonban tudva, hogy a példabeszéd néha behatolhat oly helyekre is, a hol az okoskodás zárt ajtókra talál: az ő épülésökre elmondok egy történetkét.

Volt egyszer egy fiú, a kinek saját erőteljes természetén kívül nem volt semmi egyebe, a mire támaszkodhatott volna, midőn az életért folyó küzdelem kellő közepébe, egy nagy iparúzó népesség közé sodortatott. A mint látszik, kemény küzdelmeket kellett kiállania, mivel, a mikorra harmincz éves korát elérte, összes vagyona kétszáz forintnál többre nem rúgott. Mindamellett később, életkora delén, feltűnő gazdagságával tanúbizonyságot tehetett arról, hogy jól értett ama gyakorlati feladatok megoldásához, a melyeknek megfejtésére az élet eléggé durván kényszerítette.

Végre agg korában jól megérdemelt köztiszteletben barátjai seregétől környeztetve, történetkém hőse azokra gondolt, a kiknek ép úgy kell neki vágniok az életnek, a mint neki kellett; s azon törte fejét, hogy miként nyújthatna az ilyeneknek segédkezet.

Ez a szerencsés praktikus üzletember hosszú és mindent megfontoló gondolkodás után sem birt jobb tervet kitalálni, mint hogy ellátja őket olyan eszközökkel, a melyek által „egészséges, széleskörű s gyakorlati tudományos ismereteket“ szerezhetnek meg

magoknak.* S e cél kivitelére gazdaságának tekintélyes részét s öt évi folytonos munkáját áldozta.

Tanulást nem kell vonnom e meséből, mely miként ezen tudományos iskola szilárd és téres épülete mutatja, nem is mese. De a magam részéről különben sem tudnék semmit is mondani, a mivel a „gyakorlati“ ellenvetésekre tett eme praktikus felelet erejét hathatósabbá tehetném.

Kétségbe vonhatatlan igazságnak tekinthetjük tehát, hogy a megítélésre leginkább képesek véleménye szerint, az iparban való előhaladásnak elengedhetetlen föltétele az alapos tudományos képzettségnek minél szélesebb körben leendő elterjedése, és hogy ezen iskola, melyet ma megnyitottunk, megmérhetetlen áldást fog árasztani azokra, a kik e kerületben művészeti és iparos foglalkozással óhajtják megszerezni kenyerőket.

A vitatást csakis azon egyetlenegy kérdés érdemli meg, hogy olyanok-e azon föltételek, a melyek alatt az iskolának a maga munkásságát folytatnia kell, hogy az állandó siker kivívására a lehető legjobb eshetőségeket szolgáltatják.

Sir Josiah Mason, kétségkívül a legbölcsebben, igen széleskörű cselekvési szabadságot engedett alapítványa kezelőinek, s utóvégre ezekre akarja bízni az iskola kormányzását is, még pedig azért, hogy annak berendezését időnként a jövő körülmények változásaihoz idomíthassák. Azonban három pontra vonatkozólag leghatározottabb rendszabályokat írt úgy a kezelő, mint a tanító-személyzet elé.

Az iskola működés-körén belül nem szabad sem az egyiknek, sem a másiknak *pártpolitikába* elegyedni; a *theológia* hasonlóképp szigorúan ki van tiltva az iskola falai közül, és végre határozottan kijelenté, hogy az iskola semminemű „*puszta irodalmi oktatásról s nevelésről*“ ne gondoskodjék.

* Ez volt a „Mason-iskola“ alapítójának a jelmondata.

A két első rendszabályra vonatkozólag ez alkalommal nincs egyéb megjegyezni valóm, mint hogy azoknak bölcs volta felől teljes meggyőződésemet nyilvánítom. Hanem a harmadik tilalom a tudományos nevelés azon ellenfeleivel állít bennünket szembe, a kik nem hogy olyan félholt állapotban volnának, mint főttebbi praktikus embereink, hanem nagyon is életelevenek, éberek s félelmetesek.

Megtörténhetik, hogy maholnap éles bírálatok támadják meg az „irodalmi oktatás és nevelés“ eme határozott kizárását az oly iskolából, mely ennek daczára is azt állítja maga felől, hogy magas és hathatós neveléssel látja el növendékeit. Legalább volt idő, midőn a műveltség levitái ez iskola falainak, mint valami nevelési Jerichónak, lerombolására hatalmasan megharsogatták vala trombitáikat.

Ákár hányszor hallottuk már tőlük, hogy a természettudomány a műveltség megszerzésére nem alkalmas; hogy nem foglalkozik az élet magasabb problémáival, s a mi még ennél is rosszabb, hogy a természettudományval való folytonos foglalkozás azt a szűkkörű s vak hitet támasztja az emberben, hogy mindenféle mineműségű igazságok kutatására egyedül a természettudományok igazságkutató módszerei alkalmasak. Ákár hányszor vehetjük észre, hogy a természettudós sarokba szorító okoskodása ellen semmi más ellenérvet sem hangoztatnak oly örömet, mint ha szerzőjét „pusztán tudós speczialistának“ mondhatják. És tartok tőle, hogy a természettudományi nevelés efféle ellenfeleiről szoltunkban már nem is lehet mult időt használnunk; mert nem lehetünk-e rá készen, hogy nemsokára azzal támadnak meg bennünket, hogy a „puszta irodalmi oktatás és nevelés“ ezen, nem is annyira kifeledése, mint inkább határozott kitiltása ezen iskolából, a szűk látókörű gondolkodás csattanós bizonyítéka?

Nem ismerem Sir Josiah Mason azon

okait, melyek őt eme határozata hozatalára bírták; de ha, mint gyanítom, a „puszta irodalmi oktatás és nevelés“ alatt az iskoláinkban s egyetemeinken divatozó „klasszikus“ tanításrendszert érti, emez eljárása helyességének védelméül kész vagyok a magam részéről is akárhány bizonyíték felhozására.

Két meggyőződésemtől ugyanis nem tágitok. — Az egyik az, hogy a klasszikai nevelésnek sem módszerbeli, sem tárgyi oldala nem nyújt annyi közvetetlen hasznót azoknak, a kik magukat a természettudományok tanulmányozására szentelik, mint a mennyi a rájuk pazarlott időt csak némileg is igazolhatná. A második meggyőződés pedig az, hogy a valódi műveltség megszerzésére a kizárólag természettudományi nevelés csak annyira alkalmas, mint a kizárólagos szépirodalmi nevelés.

Őnök előtt alig szükséges hangsúlyoznom, hogy e nézetek, főleg pedig az utolsó, homlokegyenest ellenkeznek a nevelt angolok nagy többségének véleményével, a kik tagadhatatlanul az iskolai s egyetemi hagyományok befolyását még le nem rázhatták magukról. Az ő meggyőződésük szerint a műveltség csupán csak „szabad“ nevelés útján szerezhető meg. A szabad nevelés pedig egyértelmű szerintők, nem annyira a szépirodalmi neveléssel és oktatással, mint inkább az irodalom egyik részleges faja, nevezetesen a régi görög és római irodalomban való oktatással. Ezek azt tartják, hogy egyedül az az ember művelt, a ki görögül és latinul tanult, akármilyen csekélység ragadt is reá belőlök; ellenben legyen valaki a tudományok egyéb ágaiban akármilyen alaposan járatos, a műveltek kiváltságos osztályába föl nem vehető, mert az többé vagy kevésbé tiszteltreméltó specialistának nem egyéb. A művelt emberre való cím, az „egyetemi“ fokozat őt meg nem illeti.

Mr. Arnold azt mondja, hogy a *műveltség* szónak jelentése nem egyéb,

mint „ismerni a legjobbat abból, a mit az ember a világon gondolt és mondott.“ A műveltség az élet megbírlása, a melyre a szépirodalom tanít meg. E bírlat „Európát az értelmi s szellemi célokra egyesült oly nagy szövetségnek tekinti, mely a közös cél elérésére vállvetett munkásságra s tevékenységre kötelezte magát. E szövetség tagjainak közös felszerelése a régi görög, római és keleti dolgoknak és még egymásnak ismeretéből áll. És azon újabbkori nemzet halad az értelmi és szellemi téren legelőbbre, a mely ezen irányban a legalaposabban munkálkodik. Ebből folyólag kimondhatjuk, hogy mi is egyenként és mindnyájan annál előbbre haladunk, minél buzgóbban dolgozunk az említett irányban.“

Ezen idézetben két teljesen különböző állítással találkozunk. Az egyik azt mondja, hogy a műveltség lényege az élet helyes megbírlásából áll; a másik pedig azt fejezi ki, hogy a szépirodalom tartalmazza azon anyagot, a mely nélkül az ily bírlat megalkotásánál el nem lehetünk.

Azt tartom, hogy az első állításba mindnyájunknak bele kell nyugodnunk. Mert a „műveltség“ szó bizonyára nem tanultságot vagy gyakorlati ügyességet, hanem valami más egyebet jelent. E szó okvetetlenül azt jelenti, hogy a kit műveltnek nevezünk, annak valamely eszményt kellett már megszereznie, s képesnek kell lennie, hogy a dolgok becsét bizonyos elméleti mértékhez való szabás által megbírlja. A tökéletes műveltségnek az élet hibátlan elméletével kellene bennünket ellátni, s ez elméletnek mind annak tiszta világos ismeretén kellene alapulnia, a mi az életben elérhető vagy elérhetetlen.

Azonban mindezt helybe hagyhatjuk s mégis kereken visszautasíthatjuk amaz állítást, hogy egyedül a szépirodalom volna illetékes az ilyen fajta ismeretek szolgáltatására. Ha megtanultuk is mindazt, a mit a görög, római és keleti ó-kor gondolt és mondott s a mit az újkori szépirodalmak

mondhatnak, még azzal koránt sincs kézzel foghatólag bebizonyítva, hogy elég mély és széles alapot vetettünk amaz életismeret számára, a melyből a valódi műveltségnek állania kell.

Sőt mindazok, a kik a természettudományok céljával ismerősek, azt egyenesen tagadják. Ha a haladást egyedül az „értelmi és szellemi téren“ vennők is szemügyre, még akkor sem engedhetném meg teljesen, hogy akár a nemzetek, akár az egyesek valóban előbbre haladnának, ha közös felszerelésüket a természettudományok tárházából semmivel sem gyarapítják. Sőt azt mondom, hogy több reménynyel foghatna valamely hadsereg biztosan hordó fegyverek s haditerv nélkül a rajnai táborozáshoz, mint az élet bírálatahoz az olyan ember, a ki nem ismerős azzal, a mit a természettudományok a legutóbbi század alatt fölfedeztek.

Midőn a biologus, az életet tanulmányozva, valamely rendellenességgel találkozik, ennek felvilágosítására ösztönyszerűleg kifejlődésének kutatásához, folyamodik. Hasonlókép kereshetjük az egymásnak ellentmondó nézetek kifejlődését a történelem nyomán.

Szerencsére nem ujdonság, hogy angol férfiak nevelési célokra szánt intézetek építésére és felszerelésére fordítják kincseiket. Azonban öt vagy hat századdal ezelőtt kelt alapítványlevelek nyilván, vagy a sorok közt, egészen ellenkező feltételeket tartalmaztak azokkal, a melyeket Sir Josiah Mason kikötni czélszerűnek vélt; vagyis más szóval: a természettudományokat tetteleg elmellőzték, míg bizonyos litteraturai képzést határozottan megköveteltek, mivel ezt nélkülözhetetlennek tartották az ismeretek megszerzésére, a melyek kiválólag theologiaiak voltak.

Könnyen felfedezhetjük az ellenmondás okát, a mely az akkori és mai emberek tetteiben nyilvánul, a kiket pedig egyaránt embertársaik jólléte előmozdításának erős és minden önérdektől ment vágya lelkesített.

Mert valóban, ha valaki abban az időben magasabb ismeretek birtokára törekedett, mint a melyeket saját tapasztalása vagy másokkal való társalgás útján megszerezhetett: szükségképen meg kelle tanulnia a latin nyelvet, minthogy a nyugoti világ felsőbb tudományos ismereteit tartalmazó műveket mind azon a nyelven írták. Ennélfogva a nevelés alapját latin-nyelvtan, s a latin segedelmével művelt gondolkodás- és szónoklattan képezte. Az ezen csatornán keresztül megszerezhető tudomány lényege mellett a zsidó és keresztény szentiratokat, a római egyház magyarázataival és kiegészítéseivel megtoldva, tekinték olyanokul, mint a melyek az ismereteknek teljes és csálhatatlanul igaz összességét tartalmazzák.

Amaz idők gondolkodó fői annyiba vették a vallástani állításokat, a meny nyibe veszik a mai földmérők a matematika és geometria alapigazságait s meghatározásait. A középkor bölcslőinek foglalkozása abból állott, hogy a theologia nyújtotta adatokból az egyházi határozatokkal megegyező következtetéseket vonjanak le. Kegyajándékképen azt a legmagasabb szabadalmat nyerték, hogy bölcsekedésökkel bebizonyíthatták, hogy miért igaz, de sőtmiért kell igaznak lennie mind annak, a mit az egyház kijelentett. És ha bizonyításaikkal kudarcot vallottak, vagy ha netalán a kiszabott határon túl menni merészkedtek, az egyház soha sem késedelmeskedett tévedéseiknek anyailag útját állani, sőt szükség esetén még a világi karhatalom igénybe vételétől sem riadt vissza.

Ezen határok közt azután őseink egyöntetű és teljes életbölcselettel láttattak el.

Megmondták nekik, hogyan eredt a világ s mi módon szakad vége; megtanulták, hogy a testi élet csak hitvány és jelentéktelen szeplő a szellemi világ gyönyörű ábrázatán, s a természet bizonyára nem egyéb mint az ördög játszótéren; megtanulták hogy a Föld a

látható világegyetem középpontja s az ember a földi dolgok irányadója; különösen lelkőkre kötötték továbbá azt, hogy a természet tüneményeinek nincs megállapított rendjük, hanem folyton megváltoznak sőt megváltoznak jóra vagy roszra végetlen számú szellemi valóságok beavatkozása következtében, a szerint, a mint ezeket az emberek tettei vagy imái megindítják. Az egész tudomány foglalatja és lényege oda célzott, hogy ama meggyőződés verjen az emberben gyökeret, miként ezen a világon nincs egyéb valóban tanulásra érdemes tudomány, mint hogy mi módon biztosíthatjuk magunknak a másik jobb világban azt a helyet, melyre az egyház bizonyos feltételek alatt kilátást nyújtott.

Őseink élő hittel ragaszkodtak az élet ezen elméletéhez s nemcsak a nevelés-ügygyel való bajmólódásukban, hanem minden egyéb ügyekben is ennek vezérlete után indultak. Amaz idők szenteskedőinek magyarázata szerint a műveltség egy volt a jámborsággal. A nevelésnek, mely erre elvezérlett, szükségképen vallásosnak kellett lennie; s a valláshoz egyedül a latin nyelv útján lehetett eljutni.

Az ekként képzett embereknek eszök ágában sem fordult meg, hogy az emberi élet alakulására befolyással bírhatna a természetnek bővebb tanulmányozása, mint a mennyi ismeretre ez irányban a mindennapi szükségek kielégíthetéseire okvetetlen szükségök volt. Sőt mivel a természet átok alá volt vetve az ember miatt, ezen tényből kézzel foghatólag következett, hogy a Sátán czimboraságát valószínűleg ki sem kerülhetik azok, a kik a természettel bibelődnek. S ha valamilyik természetbuvárnak termett tudós, ösztönének nem bírt ellenállani, készen lehetett rá, hogy nemcsak boszorkánymester hírébe keveredik, hanem úgy fordulhat, hogy annak balsorsát sem kerülí el.

Ha a nyugati világ khinai falak közé zárva, önnön magára hagyatva

maradt volna, Isten a megmondhatója, hogy a dolgok ezen állapotának mikorra szakad vége. Azonban szerencsére nem maradt magára. A mór műveltségnek kifejlődése Spanyolországban s a keresztes hadak nagy mozgalmái már a tizenharmadik századot megelőző korban belevetették azt a kovászt, melynek működése, ama naptól kezdve maig, soha meg nem szakadt. Európa nyugati nemzetei megismerkedtek a régi bölcselők s költők munkáival, eleintén arab fordítások közvetítésével, később pedig az eredetiek tanulmányozása útján; idővel pedig az Ó-világ rengeteg irodalmának egész tömege szemők elé táruult.

Olasz-, Francia-, Német- s Angolországoknak nagyratörő, kiváló értelmiséggel vagy páratlan tehetséggel felruházott szellemei mind, századokig arra szentelék egész erejüket, hogy Görögország és Róma kihalt műveltségének gazdag örökségét birtokukba kerítsék. A klasszikus műveltség terjedett s virágzott, a mely sikerért a könyvnyomtatás feltalálását illeti meg az oroszlánrész. A kik e műveltséget megszerezték, azok büszkén elmondhatták magukról, hogy elértek a műveltségnek arra a magaslatára, melynél főlebb akkoriban az emberiség nem emelkedhetett.

Igazságuk volt. Mert elszigetelt magaslatán egymagában álló D a n t é t kivéve, a renaissance korában nem találkozott az irodalomban olyan alak, mely az ókori férfakkal megmérkőzhetett volna. A művészet az ő szobrászatuknak messze mögötte maradt s a természettudomány sem volt annál egyéb, mint a mit Görögország megteremtett. Mindenek fölött pedig másutt seholsem akadhettek a teljes gondolatszabadság példájára, valamint arra, hogy az ész minden habozás nélkül elfogadják az igazságra vezérítő egyetlenegy kalauznak s az ember magaviselete fölött kizárólagos bírónak.

Az új tanulmányok a nevelésre csakhamar mély befolyást gyakoroltak.

A barátok és iskolamesterek nyelve valóságos zagyvaléknak tetszett azon tanulók előtt, a kiknek szájok izében maradt az újonnan élvezett Virgiliusé és Ciceróé. A latin tanulmányok alá ennél fogva új alapokat vetettek. Továbbá a latin sem szolgálhatott többé az ismeret kapujának kizárólagos kulcsául. Azon tanuló, ki az ókornak legmagasabb gondolatai után áhítozott, ezeknek csak halványan visszatükröződő képét találta fel a római irodalomban: ennél fogva arcját a görögök teljes világossága felé fordította. S kemény harcz után, a mely igen hasonlít ahhoz, a mit jelenleg a természettudományok tanítása fölött küzdenek, elismerték, hogy a görög nyelv tanulása, a magasabb nevelésnek lényeges alkotó részét képezi.

A dialalt tehát kivívták a humanisták, — így nevezték ez újabb felekezetet, — s az ő általuk behozott nagy újítás kiszámíthatatlan hasznát hajtott az emberiségnek. Azonban minden újító balsorsa az, hogy művét befejezettnek tekintti. A nevelés újjáalkotói ugyanolyan megbocsáthatatlan, bár mindnyájunkkal közös hibába estek, mint a milyenbe a hitjavítók, a kik a hitjavítás kezdetét a végével tévesztették össze.

A humanistáknak a tizenkilenczedik században élő képviselői ép oly szívósan küzdenek azon régi álláspontjuk mellett, hogy a klasszikus képzettség útja vezet kizárólag a valódi műveltséghez, mintha csak ők is a renaissance korában élneek. Pedig az új és az ó-kor értelmi viszonyai bizonyára végtelenül elütnek azoktól, a melyek három századdal ezelőtt fennállottak. Mert még ha mellőzzük is a rengeteg és határozottan újkori jellemű szépirodalom, festészet, főleg pedig újkori zene létezését, a művelt világ jelen állapotában akadunk más oly jellemvonásra, a mely által sokkal határozottabban különválnak ez a renaissancétól, mint a mennyire a renaissance elütött a középkortól.

A mi korunk megkülönböztető jellemvonását ama nagy és folyton növekedő szerep képezi, melyet benne a természettudományok játszanak. Átalakította ez mindennapi életmódunkat; a népek millióinak jóléte ezen fordul meg; sőt tudtunkkal vagy tudtunkon kívül, régóta szabályozza már egész életelméletünket a világ-egyetemnek azon általános felfogása, melyet a természettudományok tukmáltak reánk.

Valójában, a tudományos vizsgálódás eredményeiben való legkezdetlegesebb jártasság mellett is észrevehetjük, hogy éles és szembeszökő ellentmondás van ezek s azon nézetek között, a melyeket a középkorban minden ingadozás nélkül elhittek s tanítottak.

Apáink meggyőződését a világ kezdete és vége felől nem hisszük többé. Abban is bizonyosak vagyunk, hogy a Föld nem főfő tagja a látható világegyetemnek; s hogy a világ nem egyedül azért van, hogy az ember kényelmének eszközéül szolgáljon. Sőt még ennél is bizonyosabb az, hogy a természetben határozott és minden beavatkozást kizáró rend uralkodik; s az embernek legkiválóbb teendői közé tartozik e rend megismerése, hogy cselekedeteinek irányozásánál zsinórmértékül használhassa. Azonfelül ezen tudományos „életbirálat“ különben ajánló levéllel áll elénk, mint bármi más. Magára a természetre hivatkozik ez, nem pedig a tekintélyre vagy valakinek szavára, gondolatára. Megengedi, hogy a természet tüneményeiről szóló magyarázataink többé-kevésbé tökéletlenek és jelképiesek s oda utasítja a tanulót, hogy az igazságot ne a szavak, hanem a tények közt keresse. Sőt egyenesen felhívja figyelmünket arra, hogy minden állítás, a mely a bizonyíthatás határait túllépi, nem csupán tévedés, hanem valóságos véték.

Mind erre még csak egy pillantással sem figyelmeztet bennünket az a tisztán klasszikai nevelés, melyet a hu-

manistáknak korunkban élő képviselői védelmeznek. Megeshetik, hogy valaki magánál a nagytudományú Erasmusnál is képzettebb ezen a téren, mindamellett semmivel sem tud többet a korunkat izgató értelmi forrongás okai felől, mint a mennyit Erasmus tudott. Tiszteletre méltó, képzett és jámbor férfiak nem fogynak ki a panaszból azon szomorú ellentét miatt, mely a természettudomány s az ő középkorias gondolkodásmódjuk között tátong. E panaszok egész a neveltségességig elárulják, hogy ők a tudományos bűvárlatnak még alapelveiben is járatlanok, hogy fel fogni sem bírják, hogy a természettudomány embere mit tart igazságnak, hogy sejtelmők sincs a bevett tudományos igazságok fontossága felől.

A *tu quoque* (te sem vagy jobb) okoskodást, nem mintha valami rendkívül nyomatékossá tartanám, de azért mondhatom, a tudományos nevelés védelmezői méltán szemökre vehetnék az újkori humanistáknak, hogy lehetnek ugyan ők is képzett specialisták, de azért nem rendelkeznek oly egészséges életismerettel, mely a műveltség címét megérdemelné. Éshamég kegyetlenek is akarnánk lenni, hangsúlyozhatnók, hogy a humanisták megérdemelnék az ily szemrehányást és pedig nem azért, mintha a régi görögök szelleméből nagyon sok volna bennök, hanem azért, mert inkább hiányzik az belőlök.

A renaissance korszakát közönségesen az irodalom újraéledése időszakának nevezik, mintha kizárólag csakis az irodalmi térre szorítkoznék az a befolyás, melyet ez a korszak nyugoti Európa gondolkodó főire gyakorolt. Tudomra többnyire feledik, hogy a természettudománynak, ugyanazon tényezők közreműködésével eszközölt újraéledése nem sokkal volt jelentékeltenebb, habár korántsem oly szembe-tűnő.

Valójában amaz idő néhány szét-szórt természetbúvára ugyanott ragadta a kulcsot a kezébe, a mely a ter-

mészet titkaihoz vezet, a hol az a görögök kezéből ezer évvel azelőtt ki hullott. Az újkori csillagászat Hypparchus és Ptolemaeus munkájának természetes folytatása s tovább fejlődése, az újkori természettan pedig a Democritus és Archimedesének. Sok időbe került, mire az újkori élettan nagyobbra nőtt annál a tudománynál, a mit Aristoteles és Galenus reánk hagyott.

A görögök gondolatainak s állításainak legjavát nem is érthetjük, ha nem tudjuk, hogy a természet tüneményei felől miként gondolkodtak. Az ő életismeretüket nem méltányolhatjuk másként kellőképpen, hacsak meg nem értjük, hogy bírálatukra mennyiben folyt be tudományos meggyőződésük. Tévesen állítjuk magunkról, hogy mi az ő műveltségük örökösei vagyunk, hacsak ama rendületlen hit nem hat át bennünket is, a mi közöttük a legnagyobb elméket lelkesíté, hogy az igazságra vezérő egyetlen egy kalauz az ész, szabadon használva, a tudományos módszerrel megegyezőleg.

Azt gondolom tehát, hogy a mi újkori humanistáinknak, ha teljesen le nem mondanak is, de jelentékenyen le kell szállítaniok a műveltség szabadalmához s az ó-kor szellemének kizárólagos örökségéhez formált igényeiket. Azonban nagyon sajnálnám, ha szavaimat úgy értelmeznék, mintha én a klasszikai nevelést, a milyen az lehetne, sőt a milyen néha valóságban is, a magam részéről becsmérlesem. Az emberek természeti képességei nem kevésbé különbözők, mint életkörülményeik. A műveltség egy, de a hozzá vezető út lehet többféle is. Ezek közül az egyik ember ezen, a másik amazon juthat el hozzá legbiztosabban. Továbbá, míg a természettudományi nevelés még csak kezdetleges és tapogatózó: addig a klasszikai nevelés a nemzedékeken keresztül gyűjtött gyakorlati tapasztalatok alapján, teljesen jól be van rendezve. Úgy hogy a műveltség megszerzésére törekvő angol fiatal ember, ha különben nincs oka a

miért idejével fukarkodjék s ha jöendő hivatásául a megszokott mindennapi életmódot vagy az irodalmi pályát választja: alig tehet jobbat, mint ha a nálunk maig szokásos tanpályát választja s annak hiányait önszorgalmából kipótolja.

Hanem mindazokra nézve czélelles a klasszikai nevelés, a kik hivatásukul az orvosi pályát választják, vagy a kik minél hamarabb az iparos-életre kívánják szentelni magukat. S ez okból örvendek, midőn látom, hogy a Sir Josiah Mason alapította iskola tanfolyamából a szépirodalmi képzés ki van zárva, mivel az én meggyőződése szerint annak fölvétele egyedül a latin s görögben szokásos felületes jártasság elharapódzását vonná maga után.

Távol legyen mindazáltal tőlem, hogy én a valódi klasszikai képzés fontosságát kétségbe vonnám, vagy hogy az értelem teljes kiművelését a nélkül lehetők tartanám. A kizárólag természetstudományi képzés ép oly kikerülhetetlenül ficzomodott elmét fejlesztene, mint a kizárólagos szépirodalmi képzés. A hajó rakományának értékesége nem hozhatja helyre a hajónak elveszített egyensúlyát; s nagyon sajnálnám, ha e tudományos intézetből csakis efféle egyoldalú férfiak kerülnének ki.

Azonban az ily szerencsétlenség bekövetkezésétől nincs mit tartanunk. Az angol, franczia s német nyelvek oktatásáról gondoskodtak, ennél fogva az újkor három legnagyobb irodalma feltárul a tanuló előtt.

A franczia és német, főleg pedig ez utóbbi nyelv ismeretét nem nélkülözheti senki, ha a tudomány bármely ágában alapos és kimerítő ismeretre óhajt szert tenni. Azonban föltéve, hogy az ezen nyelvekben szerzett jártasság nem rugna is többre annál, mint a mennyi a tudományos cél tekintetéből megkívánatik: irodalmi célokra az angol fiatal ember saját anyanyelvében a tökéletességhez kö-

zeljáró eszköz fölött rendelkezik, és saját irodalmában a legkitűnőbb szépirodalmi műveknek mindennemű példányait feltalálhatja. A mely angol saját bibliájából, Shakspearejéből s Miltonjából nem szerez elég irodalmi képzettséget, annak ezt Homer és Sophocles, Virgilius és Horácius bármily mélységes tanulmányozása sem adja meg.

Minthogy ezek szerint ez iskola szervezete eléggé gondoskodik úgy az irodalmi, mint a tudományos nevelésről, és minthogy a művészeti képzést is célba vette, az én meggyőződése szerint a lehető legtokéletesebb műveltséggel kínálkozik mind azok számára, a kik a benne található előnyöket hasznukra fordítani kívánják.

Azonban tartok tőle, hogy a mi megsebzett, de el nem némult „praktikus“ emberünk, mindezekre azzal a kérdéssel áll elő, hogy mi köze ennek a műveltségre vesztegetett sok beszédnek az oly intézetről szólva, melynek kítűzött célját úgy határoztuk meg, hogy „ezen vidék ipara s kereskedelme virágzásának előmozdítása a feladata.“ S mondhatná azt is, hogy e cél elérésére nem annyira a műveltség, sem a tisztán elméleti tudományos képzettség, hanem egyszerűen a gyakorlati, az „alkalmazott“ tudományok tanítása kívánatik.

Jobban szeretném, ha az „alkalmazott tudomány“ féle elnevezést ki sem találták volna, mert azt a gondolatot ébreszti az emberben, hogy van a tudománynak olyan faja is, melyből közvetlen gyakorlati hasznót húzhatni s melyet az oly tudományos ismerettől különvéve is megtanulhatunk, a minek semmi gyakorlati haszna nincs, s a mit éppen ezért „tisztá tudománynak“ neveznek. Ennél nagyobb tévedésre keresve sem akadhatnánk. A mit gyakorlati vagy alkalmazott tudománynak neveznek, az sem több sem kevesebb, mint tisztá tudomány, bizonyos meghatározott feladatok megfajtására alkalmazva. Ezt is csak azon okoskodás és észlelet útján megállapított, általános

alapelvekből vont következtetések alkotják, a melyek a tiszta tudományt. Az ily következtetéseket csak az vonhatja biztosan, a kinek az alapelvek kisűjában vannak, ezek pedig csak úgy mennek valakinek a kisűjába, ha személyes tapasztalatot szerzett az észlelet és okoskodás azon műveleteiben, a melyeken alapulnak.

A művészetekben és iparban használt majdnem valamennyi művelet a fizika vagy a chemia körében tartozik. E műveletek javításába csak az foghat, a ki töviről hegyire érti őket. Ily alapos hozzáértésre pedig csak az számíthat, a ki az alapelvek fölött való uralmat, a tényekkel bánni tudást megszerezte, a mi csakis a fizikai s chemiai dolgozó termekben huzamosan folytatott s jól vezetett, tisztán tudományos idomítás útján szerezhető meg. Úgy hogy valójában a tisztán tudományos képzés szükségességét még akkor sem lehetne vita tárgyává tenni, ha ez iskola hatásköre nyíltan kifejezett céljának legszűkebb értelmezésére szoríthatnák.

A mi pedig pusztán a természettudomány nyújtotta műveltségnél szélesebb körű műveltség kívánatos voltának kérdését illeti: nem szabad felednünk, hogy az ipari termelés javítása, tökéletesítése, csakis egyetlenegy azon feltételek közül, melyek az ipar virágzását előmozdítják. Az ipar csupán eszköz, nem pedig cél; s az emberek csak azért dolgoznak, hogy olyas valamit szerezzenek, a mire szükségük van. Mi legyen ez a valami, az

részben velők született, részben pedig szerzett vágyaiktól függ.

Ha a virágzó iparral szerzett gazdagságot aljas vágyak kielégítésére költik el; ha az ipari termelés fokozott javítása fokozott elaljasodását vonja maga után azoknak, a kik vele foglalkoznak: nem látom be, mi végből jó az ipar és a gazdagság.

Tökéletesen igaz, hogy az embereknek a kívánatos felől táplált véleményük teljesen jellemüktől függ; és hogy a velünk született hajlamokat, a miket a jellem név alatt ismerünk, akár mily mértékű tanítás által sem írthatjuk ki. Azonban még ebből nem következik, hogy a pusztá értelmi képzés is meg nem változtathatná bizonyos fokig az emberek jellemének gyakorlati nyilvánulását, tetteiket, az által, hogy oly indító okokkal ruhazza fel őket, melyekről a tudatlannak fogalma sincs. A gyönyört kedvelő jellemnek valamiféle gyönyör kell; azonban ha módja van a választásban, meglehet, többre becsüli azokat a gyönyöröket, a melyek le nem aljasítják, azoknál, a melyek lealjasítanak. S ezen választás módjában áll minden olyan embernek a ki irodalmi vágy művészeti képzettséget is szerzett, s azokban soha ki nem apadó forrását bírja azon gyönyöröknek, melyeket sem az idő el nem hervaszt, sem a szokás el nem koptat, sem az emlékezet a beállott önvádolás következtében meg nem keserít.

Közli: DR. ÖREG JÁNOS.

APRÓBB KÖZLEMÉNYEK.

ANTHROPOLÓGIA.

(2.) BROCA PÁL EMLÉKEZETE.* 1880. július 11-ike délelőttjén kísérték ki méltó díszszel Broca tetemét Páris nyugati temetőjébe; ugyanabba a temetőbe, a hol ő ezelőtt harmincz évvel

* Részletesebben megjelent az „Orv. Hetilap” 1880. 47. és 49. számában.

koponyatani vizsgálatait* legelőször foganatba vette volt. Számos és sokoldalú munkára kiterjesztett működésnek közepette ragadta ki őt a halál, rövid,

* „Rapport sur les fouilles pratiquées dans l'ancienne cimetière des Célestins” 1850.

úgyszólván csak néhány pillanatnyi rosszullét után. Broca július 8-ikán délelőtt kórházi és tanszéki teendőit még teljes egészségben végezte, délután (este felé) pedig a senatus ülésében vett részt, s itt kezdé magát először rosszul érezni. Egyszerre szédülés fogta el, és hirtelen elájult; midőn a pompás kertre nyíló Luxenburg-palota (a hol a senatus székel) ablakánál ismét magához tért, csodálkozva nézte a körülállók aggodalmas arczvonásait, s csakhamar teljesen felocsúdva, régi jó kedvének jeléül tréfálkozva mondá: „*Nincs semmi baj, . . . hiszen még nem haladtam meg életfolyásom görbéjének csúcspontját*“. Mikor Broca még az „*élet-görbé*“-nek csúcspontja előtt hitte magát, akkor ezen, egyes fázisaiban oly dicső és tanulságos emlékü „*élet-görbe*“ már csak a praemortalis ingadozásokat mutatta; Broca még azon éjjel — minden további rosszullét előzménye nélkül — elhunyt.

Broca Pierre Paul francia szenátor, a párizsi orvosi karon a sebészet tanára, kórházi sebész, az anthropológiai társulat főtitkárja, az anthropológiai iskola tanára, s a magasabb tanulmányok intézeteinek igazgatója, a párizsi orvosi akadémiának, sebészi és biológiai társulatnak, anatómiai társulatnak, a tudományok elővitelére alakult francia szövetség tanácsának és számos külföldi tudós társaságnak tagja, 1824-ben június 28-ikán Sainte-Foy-la-Grande-ban, a Gironde kerület egy kicsiny városában született.

Régi protestáns családból származott, s első kiképeztetését szülővárosának községi iskolájában kapta, mely iskola az egész vidék előkelő protestáns családjainak képző intézete volt. 16 éves korában a szépirodalom és tudományok jelöltjévé (baccalaureusává „*bachelier ès lettres et ès sciences*“) avattatván, a felsőbb mennyiségtan iránt nagy vonzalmánál fogva a műegyetemre akart menni; azonban tervét megváltoztatta, attól félván, hogy a műszaki pályán előbb-utóbb teljesen

el fog szakadni a szeretett szülői háztól. Az orvosi pályára lépett avégből, hogy majdan atyjának (ki jó hírnévnek örvendő orvos volt) praxisát átveendi. A sors úgy akarta, hogy Broca ezen életpálya mellett se térjen vissza a szeretett szülői házhoz. Őt a sors — mint Pozzi (Broca életrajzírója) mondja — valódi „*natural selection*“ útján új tudománynak, a mai anthropológiai buvárlatnak alapító és vezérfőfiául választá.

Broca 1841-ben a párizsi orvosi karnál iratkozván be, itt 1846-ban *anatómiai segéd*dé és 1848-ban *prosector*rá neveztetett ki, mindannyiszor pályázat útján. 1849-ben orvosdoktorrá avattatván, nagy buzgalommal fogott önálló tudományos buvárlatokhoz és pedig a *sebészet* terén. 1854-ben a tudományos dolgozatai által már híressé vált Broca *társ-tanár*ul (professeur agrégé) kineveztetvén, mint a *sebészet* és a *műtét*tan előadója nagyszámú hallgatóinak kedvenczévé lőn. Az 1859-diki év forduló pontot képezett tudományos pályáján. Broca, a ki a szorosan vett sebészetén kívül anatómiával, szövettannal, kórbonczattannal, élet- és kórtani vizsgálatokkal, főleg pedig biológiai buvárlatokkal foglalkozott, 1859-nek telén (január—februáriusi ülésben) a *párizsi biológiai* társulatnál a *korcsfajokról* egy dolgozatot nyújtott be („*Mémoire sur l'hybridité et sur la distinction des espèces animales*“), melyben legelőször bebizonyította és kétségen kívül helyezte a korcsfaj létezését, kiemelvén a tényt, hogy neki a „*Jardin des plantes*“-ban sikerült egy vad és házi nyúl-faj közti párzás útján egy korcsfajt, t. i. egy *leporid*-fajt létrehozni. E munkát az *orthodox monogenisták* és *polygenisták* között valódi rémületet idézett elő. Brocá-nak e munkátát megvetéssel fogadták, s a társulat elnöke, Rayer, nem engedte meg, hogy Broca e munkátát végig felolvashassa. Broca visszavonván munkátát, kilépett a társulattól és 18 tudóstársával új

társaságot, t. i. a mai párizsi anthropológiai társulatot alapította. E társulat alapításától számítható a mai modern anthropológiai buvárlat. Broca providentialis ember volt; belőle a század szelleme tört ki ezen alapító működésében; nemcsak rendkívül széles ismereteken alapuló felsőbbsege, hanem személyének vonzó volta miatt is önkényt hódolt meg előtte mindenki.

Broca-nak az új társulat megalapításánál rendkívüli akadályokkal kellett megküzdenie. A régi társulat, mely Broca fellépése által magát halálosan megsebezve érezte, régi fegyverhez, a gyanúsításhoz fogott. Kiejtették a szót, hogy Broca atheista. Ez elég volt az empire korszakában, hogy valaki a rendőrségnek különös figyelme tárgyává váljék. Az akkori közoktatásügyi miniszter, Rouland a társulat engedélyezése végett nála beadott kérvényt kereken visszautasította és Brocát a rendőrség főnökéhez küldötte; ez pedig ismét a miniszterhez utasította vissza, remélvén, hogy az ide-oda küldözgetés és utasítás majdan megpuhítja. Broca nem fáradt bele a labdajátékba; Tardieu közbenjárásával és egy igen szerencsés ötlet által célhoz ért. Nem volt ugyanis törvény, mely a 20-nál kevesebb számú tagból álló társaság szervezését megtiltotta volna, azért Broca egyenesen a 18 bajtársával képzendő társaság alapításának hatósági megerősítését kérte a rendőrségnél. Miután feltételül ki volt kötve, hogy mindenért, a mit e társaságban a társadalom, a vallás és a kormány ellen beszélni, cselekedni fognak, a felelősség egyenesen őt fogja terhelni, az engedélyt Broca személyéhez kötve végre megadta a rendőrség. Természetesen akkorában a nagyobb ellenőrzés kedvéért még szükségesnek találták, hogy a társulat ülésein polgári ruhába öltözött rendőr is jelen legyen; mintha bizony a Daubenton-féle szög, a fejindex, a *dolichobrachycephalia*, a *species*, *varietas* és *raçe* stb. kérdések a rend-

őrség számára teremnének. Az ülések, melyeknek elsejét 1859. május 19-ikén tartották meg, szaporán és mindinkább nagyobb sikerrel követték egymást; a rendőr előbb ünni, utóbb már restelni kezdte a dolgot, hogy ő neki a világ csúfjára ott kelljen ülni az ülések alatt s csakhamar beszüntette az ellenőrzést. Az új társulat 1861-ben Duruy miniszter pártfogó nyilatkozata útján véglegesen megalakult és szerveztetett.

Broca az anthropológia terén bámulatos mennyiségű irányadó, klasszikus művet hozott létre, úgy hogy az, ki a mai anthropológiai buvárlat történetét akarná megírni, ha egyebet nem tenne, mint Broca anthropológiai munkálkodását méltatni, fővonalaiiban teljesen jellemezné a mai anthropológia irányát. Nem túlzás, egyszerű tény az, hogy Broca egymaga több eszmét pendített meg, s egymaga több irányadó munkát tett, mint a többi anthropológok (magát Virchow-ot is beleszámítva) együttvéve. Nincs fontosabb kérdés a mai anthropológiai buvárlatban, a melyben Broca munkálatait nélkülözni lehetne. A beszéd központi szervének felfedezése az agyvelőben, a melylyel ő az „*emberi lélek*” testi szerveinek létezését legelőször bebizonyította, („*Remarque sur le siège de la faculté du langage articulé* etc.” *Bullet. de la Soc. anat.* Août 1861.) — a miről e század elején Gall ábrándozott volt, — oly felfedezés, melynek jelentősége a szorosabb értelemben vett tudomány határain jóval túlterjed. E felfedezésnek az összes emberiség észjárását felvilágosító ereje van. Broca e felfedezésével az emberi nem eddigi legnagyobb szelbembajnokainak sorába lépett.

„Broca az anthropológiai társulat lelke volt”, mondja Pozzi. Fontos hivatásától teljesen áthatva, maga vezette a társulat titkári teendőit, maga szerkesztette a társulat emlékiratait, maga lépett összeköttetésbe hazája és a külföld tudósaival, ő utasította és ké-

szította elő a földgömb távoli vidékeire utazókat stb.; mi sem egyszerűbb tehát mint az, hogy ily férfi rövid idő alatt képes volt oly gyűjteményt, s oly intézetet, a legszerényebb anyagi segítség mellett létrehozni, a melynekhez hasonlót sehol sem találunk. Igaz, hogy Broca még életében látta beteljesülni legfőbb vágyát, t. i. anthropológiai társulatának és intézetének állami biztosítását; csak hogy, a mikor az állam a maga részéről kötelességét teljesítette: a társulatnak szellemi felvirágzása, a gyűjteménynek felszerelése, az intézetnek búváreszközökkel való berendezése már megvolt. Az állam csak a jövőre nézve járult Broca alkotásainak felsegéléséhez.

Mily sajátos az emberi sors! Broca azért mondott volt le ifjú korában kedves eszméjéről, a műszaki életpályáról, és azért lépett az orvosi szakra, hogy kedves szüleikhez térhessen vissza; s épen a szülői házhoz nem térhetett vissza, míg fiatalkori eszményei, a mikről lemondott, búsán beteljesültek. Broca, a néhai műgytemi kandidátus, a mérő készülékeknek egész arzenálját gondolta ki, mint matematikus a koponyatan búvárlatában egy új elvet, t. i. a *trigonometriai elvet* hozta be. Sem készülékei, sem ezen utóbbi irányú dolgozatai nincsenek még utólérve. A Broca-féle találmányok a kérdés bibéjét Columbus tojásának módja szerint oldják meg, s az ember szentül hiszi: hogy maga is így gondolta volna ki, ha t. i. Broca nem tette volna. Ilyen szabásúak Broca irodalmi művei is; rajtuk is a francia nemzet geniusának „*élan*“-ja tündöklöklik.

A ki valaha Broca-tól csak egy értekezést is olvasott, az kénytelen ama kérdést magához intézni: mi inkább ő, klasszikus író-e, vagy pedig természettudós? Ő mindakettő egyaránt. Mesterkéletlen, ragyogó irálya miatt azt vél-néd, hogy a műsák enyelegnek veled, pedig a szigorú logikával felvértezett Minerva áll előtted irataiban. Broca mint tudós valódi bölcselő,

mint író valódi művész. Pozzi említett életrajzából és magának Brocának kezemnél levő jegyzékéből hamarjában a következő statisztikát állítottam össze Broca irodalmi működéséről. Broca harmincz év alatt az anatomia, élettan, kórboncztan és sebészet körébe vágó 410 értekezést (ezek közül 58-at egyedül az agyvelőről) és 7 nagyobb munkát (könyvet), továbbá az anthropológia és ethnológia köréből 220 értekezést és 3 nagyobb munkát (könyvet), végre pedig 28 kritikai, alkalmi beszédet s más tárgyú értekezést írt. Broca munkabíró képességére nézve korának Galenus-a volt.

A milyen mesterkéletlen és mégis mester volt Broca, az író: époly keresetlen, fesztelen és mégis minden ízében méltóságos volt Broca, az ember. A kinek szerencséje volt csak egyszer is vele lehetni, az csak nemesedve távozhattott köréből; s ő, ki senkinek barátságát sem hajhászta, s kinek egy nagy feladat kezdeményezésének tövises ösvényét kellett megfutnia: mindenütt csak szeretetet aratott, mert öntudatlanul is szeretetet hintett el.* Broca tanítványainak buzdító tanára, betegeknek feláldozó orvosa — és hazájának szerető, áldozatra kész fia volt.**

Legyen emléke áldott!

TÖRÖK AURÉL.

* Hazánk férfiai előtt is ismeretes Brocának végzetlenül lekötélő szíves modora az 1876-diki Budapesten tartott kongresszus óta. Viszont Broca is egészen el volt ragadtatva a magyar faj vérében levő nemes vendégszeretettől: „*je suis tout enchanté de votre noble race*“ mondá nekem, mikor ezelőtt két évvel a párizsi kongresszus alkalmával nála tisztelegtem volt.

** Broca a commune rémuralma alatt éjjeleit nappalait feláldozva, mint műtő-kórházi orvos igen terhes napokat élt. Miután a „*conseil de l'assistance publique*“ elnöke állását elhagyta, ő, mint alelnök, továbbvezette e rendkívül nagy felelősséggel járó tisztelet, mert a pénztárban 75 millió frank hevert. Broca mint orvos felhasználta állását és életveszélyek között a pénzt Versailles-ba szállíttatta. Mikor a kommunisták a pénztárhoz jutottak, csak kevés prédát találtak.

C H E M I A.

(1.) MIÉRT EXPLODÁLNAK A PETRÓLEUM LÁMPÁK? Tudományos alapos-sággal megejtett kísérletek alapján ki van mutatva, hogy az olyan petróleum, melynek gőze, — levegővel keverve — 36° C.-nál meg nem gyulad, bátran használható a lámpák megtöltésére. Ha még hozzá teszem, hogy e tulajdonságnak megállapítása oly egyszerű módon eszközölhető, hogy azt bár ki pár perc alatt veszély nélkül, a kereskedő szeme előtt megpróbálhatja — azt kellene hinni, hogy most már gondolkozó embernek nem fog eszébe jutni mást, mint kipróbált petróleumot szobája kivilágítására használni, főleg tekintettel a majdnem naponként előforduló balesetekre. De rendkívül csalódunk, ha azt gondoljuk, hogy ez így van! Saját háztartásomban akár hányszor olyan petróleumot találok a lámpámban, a mely nem 36° C.-nál, hanem 18° -nál meggyulad, s ha végre nagy nehezen keresztül is tudtam vinni, hogy az ilyen veszélyes portéka saját szobámban ne használtassék, semmi-féle módon nem sikerült azt a konyhából száműzőm. Hiába! az hogy a gyúlékonyabb petróleum literenként 2—3 krajczárral olcsóbb, hogy mindenütt és nem csak egyes ritka kereskedésekben kapható, a közönség s nevezetesen a gyengébb nem szeme előtt sokkal fontosabb argumentum, mint akár mily tudományos kísérlet és szakavatott prédikáció.

Olyan ez mint a fillokszéra! Azt sem lehet kiirtani; s így gondoskodni kellett arról, hogy miképen lehetünk meg a fillokszéréval együtt.

Feladatom lesz a következő sorokban kimutatni, hogy mire kell ügyelni az esetben, hogy ha magunkat az illékony petróleum közönséges lámpákban való égetése alkalmával a robbanástól biztosítani akarjuk.

Levegővel kevert gyúlékony gőzök robbanó keveréket alkotnak. Ha egy helyen meggyújtjuk, az égés tovább terjed és a gyorsan származó meleg

oly annyira kiterjeszti az égési termékeket, hogy ezek rendkívül nyomást gyakorolva a környező falakra, ha nem eléggé erősek, szétvetik őket. Ilyen robbanó keverékkel van a petróleumlámpa olajtartójának levegővel telt — látszólag üres — része kitöltve. Ha az valami módon meggyulad, a tér nagyságához képest kisebb vagy nagyobb nyomást fog gyakorolni az olajtartó falára. Ebből világos az is, hogy a majdnem egészen megtöltött lámpánál a veszély sokkal kisebb, mert kisebb a gőzös tér, mint a kevés petróleumot magában foglaló tartónál.

Most mindenek előtt az a kérdés támad, hogy mily körülmények között érintkezhetik a gőztér a lánggal, vagyis hogy a robbanás mikor lehetséges? A válasz erre, számba nem véve azon eseteket, midőn a lámpa edényét külsőleg törik össze, a következő:

1. *Akkor, ha a lámpatulajdonos a lámpát égés közben akarja újra megtölteni.* Lecsavarja az égő kanóczot, kevésbé félrehúzza és a kannából önt új petróleumot a lámpába. Ekként a jelenlevő gőz- és levegő-keverék a beöntött folyadék által az olajtartó bel-sejéből kiszoríttatván, a kanócz lángján meggyulad; a gyuladás tovább terjed az edény belsejébe; s a robbanás megtörténik, rendesen úgy, hogy a kannában levő petróleum a körülállókat leönti és a legszörnyűbb szerencsétlenségeket okozza. Ez ellen csak egy óvószer van, t. i. az, hogy a lámpa csavarját égés közben soha meg se érintsük.

2. *Ha az égető szerkezete rossz; azaz* olyannyira rövid, hogy a láng sugárzó melege felhevíti az olajtartót, miáltal a lámpa mozgásakor hullámzó petróleum a túlhevített üvegtartó felső részével érintkezik, azt lehűti és így a gőzök, az edény megrepedvén, kiszabadulnak, meggyuladnak s a repedt edény tartalmát is fellobbantják. A lámpa kiválasztása alkalmával mindig

figyelni kell arra, hogy a lámpa lángja, a mennyire lehet, távol legyen az üveg- vagy porcellán-edény felső részétől.

3. *Ha a lámpa gőztere a rosszúl záró kanócz miatt közlekedhetik a lánggal.* Ilyenkor még a nyugodtan égő lángnál is beállhat a robbanás. Ez megtörténhetik akkor, hogyha a kanócz vékonyabb mint a vezető-csatorna vagy hogy ha a körégetőnél a kanócz a hengert nem fogja teljesen körül. Az óvószér ez esetben: teljesen záró, a mennyire lehet vastag kanóczok. Végre hozzá kell szoknunk ahhoz, hogy a körégetőket nem teljes lecsavarás, hanem, mint az az újabb szerkezetű lámpáknál lehetséges, elfojtás által oltuk ki.

WARTHA V.

(2.) MESTERSÉGES INDIGÓ. — 1876-dik évi december 15-ikén tartott népszerű előadásomat azon szavakkal fejeztem be, hogy a természetben előforduló festékek közül az indigó az, a mely még mai napig is daczol a gyakorlat és tudomány egyesített erejével. Egyszersmind kifejeztem azon reményemet, hogy ez a növényfesték is le fog győzni és sikerülni fog — talán

nem messze jövőben — a mesterséges előállítására.

Ma már ez a feladat meg van oldva, és úgy, miként a buzérgyökérben rejtőző alizarin, az indigónövény gyönyörű festéke is mesterségesen előállítható. Baeyer Adolf, a müncheni akadémia laboratoriuma igazgatójának sikerült már 1878-ban az indigotint (az indigónövény festékjét) a kőszénkátrányból előállítani. Ma már e felfedezés gyakorlati alakot is öltött és Baeyernek legújabbán sikerült az indigókéket közvetlenül a szövetek felületén előállítani. Ha t. i. festendő szövetet előbb az orthonitrophenylpropionsavnak* lúgos oldatával áztatjuk, azután redukáló szerekkel kezeljük és a levegő oxigénjének kiteszszük, az indigó-kék közvetlenül a szövet felületére csapódik le.

Nem szenved kétséget, hogy e fontos felfedezés a indigónövény-termelésére rendkívüli befolyást fog gyakorolni s főleg a brit-indiai termelők és kereskedők érdekeire súlyos csapást fog mérni.

WARTHA V.

* Nem én kereszteltem el e vegyületet.

EGÉSZSÉGTAN.

(2.) A SKROFULÁS GYERMEKEK ÉRDEKÉBEN. A közegészség javítására irányult törekvéseinkben kiváló figyelmet érdemelnek a gyermekek. Célyszerű táplálás, a gyermek egyetlen természetes tápszerének, a tejnek hatásági ellenőrzésével, azon csecsemőknek közgondviselés alá vételével, kik ápolás hiányában egyébként elpusztulnának, számos gyermeket vihetünk át az élet legfenyegetettebb időszakán, az első élet éveken, így szaporítva nemzetünket, és ezen belső szaporodás által adva meg hatalma és jóléte alapfeltételét. De az első éveken túl is nagy elhanyaglás járja körül „a nemzet jövőjét“, s ragad ki soraiból számos áldozatot és kárhozott még többet arra, hogy nyomorék vagy gyenge testalkattal, csökkentett vagy elpusztult munkaerővel

tengje át önnönmagának és a társadalomnak terhére való életét. Ez az ellenség, a skrofula a társadalom minden rétegében el van terjedve és a társas együttélés számos egymásba bonyolított egészségi ártalmában bírja a tenyésztésére, pusztításaira kedvező talajt. Mint közcsapás, hatásági és társadalmi ellenszereket tesz szükségessé.

A városi élet legkedvezőtlenebb az egészségnak; azért a skrofula-kór is a városi lakosságban van leginkább elterjedve. Itt van tehát szükség a segélyre első sorban és legnagyobb mértékben. A városi lakosságban a vagyontalan osztály képezi a túlnyomórészt; itt nyílik a legtágasabb és legelhálásabb tér a köz- és magánjátékony-ság előtt a szegény skrofulás gyermekek sorsán segíteni.

A külföld e téren is jóval megelőzött bennünket. Fürdő helyeken, a tenger partján kórházakat, meg egészséges falusi levegőben gyarmatokat alapítottak, hová a nagy városok skrofulás gyermekeiket gyógyulás, üdülés kedvéért küldik.

Anglia már a múlt század végén (1796) állított Margate-ben *tengerparti kórházat* (seabathing infirmary); azóta a 30-at haladja meg az ilyen intézetek száma a sziget-királyság partjain és belsejében. Olaszország 1856-ban látta Viareggióban az első tengeri kórház (ospizio marino) felállítását; azóta csak nagyobb intézet több mint 20 diszítí Olaszország partjait. Franciaországban az első kísérletet St.-Malo közelében már 1846-ban tették. 1857-ben Boulognehoz közel Groffliers faluban Perrochaud orvos is megpróbálta a gondjaira bízott párizsi lelenczek skrofulás bántalmait ellen a tengeri fürdőket, és oly kitűnő eredményt ért el,

hogy Párizs városa szegényügyi hatósága már 1861-ben 100 gyermek felvételére szolgáló ideiglenes kórházat állított fel a közeli Berck-sur-Mer-ben, melynek hasonló sikerei újabban egy óriási tengeri kórház (hospice maritime) építésére vezettek. Ez 3 millió frankba került és Párizs kórházaiából oda küldött 600 gyermeknek nyújt gyógyulást a tengeri fürdők és az oxigénben dús tengerparti levegőnek néhány hónapra, szükség szerint 2—3 éven át élvezete által. Hasonló intézeteket alapítanak újabb időben Németországban (Norderney) Németalföldön, Belgiumban, Dánországban. Az Egyesült Államok nagy kikötő városainak még *hajó-kórházai* (floating hospitals) is vannak, azaz olyan hajóik, melyeken naponként több száz gyermeket visznek egész napi sétára ki a tengerre.

A tengeri kórházak kitűnő hatásának illusztrálására szolgáljanak a következő számok:

	ápolott gyermek	gyógyult	tetemesen javult	nem javult vagy meghalt
Berck-sur-Mer (1861—66).	380	62 %	24 %	14 %
Margate (1876—78)	883	68 %	27 %	5 %
8 olaszországi tengeri kórház [ú. m. Fano, Rimini és Sestri (1870-ig) Velence (1868—79) Voltri (1865—1875), Palermo (1874—74), Loano (1872—75 és 1878) Cagliari (1879)]	16,517	45 %	48 %	7 %
Scheveningen [Németalföld (1877—1879)]	117	90 %		10 %

A külföldi tapasztalatokkal szemben nem szabad tétlenül néznünk, miként pusztítja a skrofula-kór nemzetünk gyökerét. Megpendítette ez eszmét már 1873-ban Fodor tnr., és Fiume vidékét, különösen Abbaziát jelölte ki e célra legalkalmasabb helyül. Felhívása a fővárosi jótékony egyesületekben nem talált visszhangra.

A külföld számos fürdőhelyének is (*jód és lápfürdők*) van kisebb-nagyobb intézete skrofulás városi gyermekek számára. Hazánk oly gazdag ásványvizekben, hogy a hely megválasztását csak nehezíti. A gazdag család fő, kinek gyermeke gyógyulást talált a fürdőben szívesen áldozna néhány forintot, hogy

a vagyontalannak a gyermeke is részesülhessen a természet adományában, és ha az ásványvizek árát még oly csekély összeggel is emelnék, ezt ismét csak a gazdag fizetné és tőke gyűlhetne össze mely a forrást a szegénynek is hozzáférhetővé tenné.

Az iskolai szünetekre alakított gyarmatok képezik a gyenge, skrofulás gyermekek istápolására irányult intézmények legifjabbikát. 1876-ban Bion plébános kezdeményezte azt Zürichben és csakhamar követték példáját Bazel, Frankfurt, Stuttgart, Drezda, Bécs, München és Berlin. E városokban külön bizottságok alakultak, melyek télen át gyűjtéseket rendez-

nek, a szünetek közeledtével pedig kiválasztanak az iskolás gyermekek legszegényebbjei és legbetegbjei közül annyit, a hánynak eltartására a begyült összegből telik, és azokat tanítók és tanítónők kíséretében falura, erdős, hegyes vidékre küldik 3—4 hétre. Több ilyen nyári szünetről fekszik előttünk V a r r e n t r a p p jelentése Frankfurtból, a mely részletesen mu-

tatja ki, minő kedvező befolyással volt a gyermekek növekvésére a sok mozgás az üdítő levegőben, még pedig nemcsak a künnlét tartamára, hanem a gyermekek további tenyészésében is.

Bizonyítékul szolgáljanak a frankfurti 3 évi (1878—1880) főszámok: A *testsúly növése* a következőkből tűnik ki:

	Fiú	Leány	8—15 éves gyermek összesen
Szüneti gyarmatokra küldetett	254	121	375
Ezeknek testsúlya volt induláskor átlagban .	54,16 font	52,97 font	53,37 font
Quetelet szerint a 8—15 éves gyermekek átlagos testsúlya	63,62 „	60,10 „	61,86 „
úgyhogy a kiküldött gyermekek elváltak test- súlyokban maradv	9,46 „	7,13 „	8,29 „
25 napi falusi tartózkodás alatt a súly szapo- rodott	2,32 „	2,12 „	2,22 „
míg Quetelet szerint a 8—15 éves gyer- mekek súlyszaporodása 25 nap alatt csupán	0,41 „	0,42 „	0,42 „

Budapest sok ezer iskolás gyermeke közül hány szorul a falusi levegő jótéteményére, és hány kénytelen aztszülei szegénysége miatt nélkülözni! Több hó választ el még a szünetektől; még van idő, hogy a szüneti gyarmatok nálunk is, s még ebben az évben megindulhassanak.

Ezekben csak főbbjeire szorítkozom a szegény, gyenge, vagy skrofulás gyermekek gyámolítására szolgáló intézményeknek s máris láthatjuk, mennyire elmaradtunk a művelt külföldtől. De ezen elmaradottságunkban ne csüggedjünk el, hanem siessünk a legelső

tetthez; bármi csekély lesz is a kezdet, öntapasztalatunk majd terjeszti az érdeklődést az ügy iránt s az ki fog fejlődni. Nyári utazásomon bámulattal szemléltem a Calais csatorna partján a berck-sur-mer-i pompás tengeri kórházat; és ennek szinte árnyékában még ott áll a szerény halászlak, mely néhány gyermekkel megkezdett első kísérleteknek volt színhelye. Ma 600 gyermekből álló sereg játszik a part fővenyében és erősíti az Atlanti-óceán habjaiban a skrofula-kórtól elgyengült vagy elnyomorodott tagjait.

R. A.

TERMÉSZETTAN.

(3.) A VETÉS ÉS A HÓTAKARÓ. Ha már az anyaföld ölében szunnyadóra szállt a mag; ha beköszönt a hideg évszak fagyos, zord napjaival, a jó földmivelő alig várja a hóköntöst, az óriási takarót, mely a földre bízott kincseit a fagy ellen megvédi; és ha a fehér hólepel a természetet elborítja, nyugodtan nézi, hogy sülyed a kéneső akármennyire a fagypontra alá. Nem árt ez a vetésnek, meg van az védve melegítő hótakarója által! — Csakugyan védi a hó a talajt a hideg ellen, épúgy, mint a madarat pelyhes tollazata, mint

az emlőst szőrös bundája, mint az embert prémes, gyapjas téli kabátja; mert rossz melegvezető a hó, a toll, a szőr, a gyapju és ennél fogva csak nehezen bocsátják át magukon a talajt, illetőleg az állat természetes melegét, mely az életfolyam következtében itt is, ott is folytonosan fejlődik. De azért nagyon elhamarkodott, ha valaki azt hiszi, hogy a rossz melegvezető takaró a talajt *teljesen* elzárja a tél zord befolyásától, hogy a hólepel által a vetések *teljesen* biztosítva vannak a fagy ellen. Bizony megérzi az a kéneső sülyedését épúgy,

mint az állat tollazatában és bundájában! Valamint megfagyhat a madár, az emlős, az ember téli ruhájának dacára, úgy megfagyhat a vetés is hóköntöse alatt. Magától értetődik, hogy a vészély annál közelebb áll, minél hidegebb a levegő, és minél vékonyabb és kedvezőtlenebb a takaró.

Becquerel, ismeretes fizikus, nem rég a párizsi *Jardin des plantes*-ban számos, érdekes kísérlettel mutatta ki a hőmérsék sülyedését a hótakaró alatt. Igen elmésen használta e célra az általa feltalált elektromos hőmérőt, és a követte eljárás egyszersmind czélszerűnek bizonyul mindazon helyek hőmérsékének meghatározására, melyekhez vagy csak bajosan vagy éppen nem férhetünk.

Lássuk előbb a hőmérőt. Rendkívül egyszerű készülék ez. Két különböző anyagú fémdrótnek (réz és vas) két végpárja össze van forrasztva. E két végpár nincsen betakarva, különben pedig a két drót egész hosszában selyemmel és guttapercsával van bevonva, hogy fémes érintkezésbe ne jöjjenek. Ha az összeforrasztott végpárok különböző hőfokoknak vannak kitéve, a két dróttól képezett vezetőkben *thermo-elektromos* áram kering, melynek erőssége egyedül a két forrasztási hely hőmérsékének különbségétől függ, tehát a semmivel egyenlő, ha ezen különbség is egyenlő a semmivel. Az áram erősségének megmérése egy kompasz szolgál, melynek mágnesűje annál nagyobb szöget képez természetes állásával, minél nagyobb az említett hőmérséki különbség.

A talaj hőmérsékét már most így puhátolja ki:

Az egyik összeforrasztott végpárt a földbe vezet azon mélységbe, melynek hőmérsékét éppen meghatározni akarja. A másik végpárt vízfürdőbe helyezi, melynek hőmérsékét melegítés vagy lehűtés által tetszés szerint változtathatja; e változásokat egy, a vízbe merülő érzékeny hőmérő pontosan megmutatja. Tegyük fel, hogy a kísérlet

elején a vízfürdő mérséklete 4° C. Észleljük a mágnesűt. Ha ez megmaradna azon helyzetben, melyet a földmágnesség irányító ereje következtében elfoglal, azaz a mágnességi délkörben, ez arról tanúskodnék, hogy a vezetőkben nem kering áram, hogy e szerint a talajban levő forrasztási hely szintén 4° C.-nyi hőfoknak van kitéve. Ha pedig a mágnesű kitér a mágnességi délkör síkjából, ez azt jelenti, hogy igenis kering áram a vezetőkben, s hogy e szerint a talaj mérséklete különbözik a 4° C.-tól. Hűtsük már most le a vízfürdőt. Azt látjuk, hogy a mágnesű eltérési szöge folyton kisebbedik, míg végre semmi lesz. Ez nyilván arról tanúskodik, hogy most a vízfürdő felvette azt a hőfokot, melylyel a talaj bír azon a helyen, a hová az eszköz másik forrasztott végét vezettük.

Becquerel észleléseit tavali novemberhó vége felé kezdte meg a *Jardin de plantes*-ban. A levegő hőmérsékét egyidejűleg két magasságban (10 és 20 méterre a földfelszín fölé) mérte. A talaj hőmérsékének meghatározására a megfelelő drótvégeket 5, 10, 20, 30 és 60 centiméternyi mélységekbe vezette, még pedig oly földbe, mely pázsittal volt takarva és olyanba is, mely puszta volt. November 26-ikán az említett kertben száraz fagy kezdődött és ez december 3-ikáig tartott; ekkor a hidegség elérte a -11° C.-t. December 3-ikán erős hóesés kezdődött; ez elborította a földet körülbelül 25 centiméternyi hóréteggel. Decz. 6-ikától fogva a hideg egyre nagyobodott és 10-ikén reggel elérte a -20.75 fokot. Ezentúl ingadozott a hőmérsék, anélkül hogy e maximumot meghaladta volna. A hóréteg ezalatt sülyedés és párolgás következtében 19 centiméterig vékonyodott.

Az észlelések eredményei a következők:

A pázsittakaró alatt a hőmérsék valamint a hóesés előtt, úgy ezután is a talaj minden mélységében megmaradt 0° fölött. Nov. 26-ikán 5 centi-

méternyi mélységben $+3.58^{\circ}$ -ot észleltek. Ezentúl sülyedett decz. 14-ikéig, a midőn $+0.18^{\circ}$ -ot találtak. E minimum alá nem szállt a mérséklet.

Lássuk most a pázsitnélküli föld hőmérsékét.

Már nov. 27-ikén 5 centiméternyi mélységben leszállt a hőfok 0° alá; nov. 29-ikén -2.65° -t, decz. 2-ikén -3.17 fokot konstataáltak. Midőn a föld hóval volt borítva, a talaj hőfoka 5 cm.-nyi mélységben -1.4 és 0.8 — közt ingadozott. Tehát a hó alatt is megtartotta 0° alatti mérsékletét.

A hó e szerint a (nem pázsit sűrűségű) vetéseket nem védi teljesen a

megfagyástól, csak bizonyos fokig akadályozza a talaj hőkisugárózását; 0° -nál pedig vízzé változik és midőn a talajba szivárog, emeli ennek hőmérsékét.

Az említett eredményekből azt is láthatjuk, hogy a pázsit a hideg keresztülhatolásának még jobban áll ellent, mint a hó. Ennek oka egyrészt az, hogy a sűrű pázsitszálak, szőrtakaróhoz hasonlóan védik a földet, másrészt pedig a sűrű gyökérszövet felszívja a vizet a mélyebb helyekből és megfagyasztja a felszín közelében; ezáltal pedig a víz rejtett melege szabadabbá válik és emeli a talaj hőmérsékét.

BEIN KÁROLY.

TÁRSULATI ÜGYEK.

Feljegyzőkönyvi kivonatok a társulat üléseiről.

X. VÁLASZTMÁNYI ÜLÉS.

1881, febr. 16-ikán.

Elnök: BALOGH KÁLMÁN.

Titkár bemutatja a közgyűlés választási jegyzőkönyvét, jelentvén, hogy a múlt évben működött választmányi tagokhoz két új tagot választott a közgyűlés: Herman Ottót az állattani, és Dr. Say Móriczot a kémiai szakra. — Tudomásul van. A választmány megalakultnak tekintetik.

Titkár előterjeszti az 1881-re szóló költség-előirányzatot. — A választmány az előirányzatot elfogadja. (L. a jegyzők. végén.)

Titkár előterjeszti a forgó tőke pénztári forgalmát 1881. január hónapban. — Tudomásul van. (L. a jegyzők. végén.)

Titkár jelenti, hogy Dr. Perémi Gábor 4 db. 15 frtos aranyjárdék-szelvényvel a Társulat örökítő tagjai sorába lépett; továbbá Wágner Pál, birtokos Kis-Hartán ezüstjárdék-kötvényben 100 (egyszáz) frtot hagyományozott Társulatunknak. — Örven-detes tudomásul szolgál.

Titkár előterjeszti, hogy a pályadíjjal koszorúzott munkák szerzői: Czögler Alajos és Heller Ágost műveiket felajánlották a Társulatnak kiadásra. — Véleményadás végett a Könyvkiadó bizottsághoz tétetnek át.

Titkárnak tudomására esvén, hogy egy megbízott, kutatásainak főbb eredményeit, az új fajokat, egy külföldi német folyóiratban közölte, a nélkül, hogy erről a Társulatnak jelentést tett volna vagy megemlített volna, hogy munkáját Társulatunk megbízásából és segélyezése mellett készítette: kéri a választmányt, hogy e tekintetben

intézkedjék és óvja meg a Társulat érdekeit. — A választmány vonatkozással 1879-ik évi decz. 17-ikén hozott határozatára, mely szerint „megbízottjainak, mielőtt közleményeik magyar nyelven legalább kivonatban meg nem jelentek, a külföldi lapokban való közlését meg nem engedi s magyar nyelven megjelenés esetében is csak úgy, ha szerzők kiteszik, hogy a munkálat a Természettudományi Társulat megbízása és segélyezése alapján készült, s hogy a közlemény magyarból van fordítva,“ — a titkárt megbízza, hogy a megbízottakat erről köriratban tudósítsa, jövőre nézve pedig elhatározza, hogy a megbízó levelekbe egy szakasz iktattassék be, melyben a megbízott magát a Társulat eme követelményének aláveti s a Társulatot felhatalmazza, hogy meg nem tartás esetében tőle a megbízást visszavonhatja.

Titkár jelenti, hogy „Népszerű természettudományi előadások gyűjteményé“-re az aláírási felhívások a választmány határozata értelmében szétküldettek s az aláírók elég szépen érkeznek; egyszersmind kérdést intéz a választmányhoz, hogy nem tagok számára mi legyen az évfolyam ára. — A választmány a Füzetes Vállalat egy évfolyamának árát nem tagok számára 1 frt. 50 krban állapítja meg.

Titkár jelenti, hogy a Könyvkiadó Vállalat III-ik ciklusából Reclus, A Föld II-ik kötete és Erisman, Népszerű Egész-

ségtan-a mindazon aláíróknak megküldetett, kik az évdíjat 1879- és 1880-ra befizették. Topinard Anthropológiája gyorsan készül. — Tudomásul van.

Titkár előterjeszti az adósok lajstromát, melyből kitűnik, hogy tagdíjjal hátrálékban vannak egy évre (1880-ra) 232-en két és több évre 425-en, kiknek tartozása 1884 frtot tesz. — Tudomásul szolgál.

A könyvtárba a múlt választmányi ülés óta következő munkák érkeztek: Dr. Horváth Géza, Jelentés a Phylloxera-ügy tanulmányozása céljából tett külföldi utazásáról, szerző ajándéka; — ugyane munkát 3 példányban ajándékozta a Földm. Miniszterium; J. Iszlay, Ein Blick auf die Beziehung zwischen der naturgemässen Ernährungsweise und dem Gebisse etc., szerző ajándéka; — M. A. Boué, Esquisse géologique de la Turquie, Horváth Géza ajándéka; — M. J. Houël, Sur le développement de la fonction perturbatrice suivant la forme adoptée par Hansen dans la theorie des petites planètes, Schmidt Ferencz ajándéka; — Lóczy L. Kukunor és Keleti-Tibet, szerző ajándéka; — Magyar Ferencz, A nagy világ, szerző ajándéka. — Köszönettel vétetnek.

Titkár elszomorodással jelenti, hogy a múlt választmányi ülés óta 15 tagtársunk elhunytáról értesült; az elhunytak név szerint a következők: Becze József Csík-Szt-Mártonban, Fekete József törvényszéki bíró S.-A.-Újhelyben, Fülep Sándor gazdatiszt Tikosi-pusztán, Grabenweger Frigyes gazda Kondoroson, Kolbenheyer Ferencz építész Budapesten, Kostyik Ede gyógyszerész Ó-Kanizsán, Dr. Lejtényi Gusztáv Budapesten, Maldrik Alajos tanító Jász-Arok-Szálason, Mályusz József adótárnok Beregszászon, Melczer Gusztáv mérnök Békés-Gyulán, Náray Kornél birtokos Makón, Pák Boldizsár ispán Gyulamezőn, Szabó Károly pénztárnok Tokajban, Tóth Mihály főmérnök Érsekújvárott, Wágner Pál birtokos Hartán. — Szomorú tudomásul szolgál.

Kilépéseket bejelentették 31-en. — Tudomásul van.

Mint 5 és 4 évre adósok kitoröltetésre ajánlatnak heten. — Kitoröltetnek.

Az új tagokul ajánlottak nevei felolvastatnak és mindannyian, számba 81-en megválasztatnak; velők a tagok létszáma, a veszteségeket levonva, 5409, kik között 114 alapító és 90 hölgy van.

Előirányzat a Forgó Tőke számlájára.

A bevétel czíme	Bevétel volt 1880-ban		Elő-irányzat 1881-re		A kiadások czímei	Kiadás volt 1880-ban		Elő-irányzat 1881-re	
	frt.	kr.	frt.	kr.		frt.	kr.	frt.	kr.
1. Pénztári maradvék 1880. végén	3721	83	3721	83	1. Term. tud. Közlöny kiállítása	6620	16	7500	—
2. Alapítványi kamatok	2432	20	2700	—	2. Népszerű előadásokra	1325	69	2300	—
3. Oklevelek díja	734	—	700	—	3. Könyvtár	1989	85	2000	—
4. Tagok évdíjai	14860	75	14600	—	4. Oklevelek kiállítása	183	80	200	—
5. Évdíjhátralékok	573	50	400	—	5. Kisebb nyomtatványok	248	78	350	—
6. Előre befizetett tagdíjak	402	—	400	—	6. Irodai költség	110	14	150	—
7. Eladott kiadványok	2085	05	2500	—	7. Postaköltség	278	26	350	—
8. Vegyesek	10	76	—	—	8. Szállásbér	1515	—	1600	—
9. Hirdető melléklet	1926	64	—	—	9. Bútorok és eszközök	77	85	300	—
Összes bevétel			25021	83	10. Fűtés és világítás	432	91	500	—
Levonva a bevételből a kiadást			24560	—	11. Vegyes kiadások	239	94	250	—
Marad bevételi többletnek 1881. végén			461	83	12. Tiszti díjazás	3544	73	3600	—
					13. Szolgafizetés	1438	20	1500	—
					14. Rendkívüli kiadás	278	28	300	—
					15. Pályadíjakra	—	—	600	—
					16. Átirás az alaptőkéhez	3000	—	2000	—
					17. 21,300 frt. bevételből 5% az alapítványhoz	1150	—	1060	—
					Összes kiadás			24560	—

A Forgó Tőke pénztári kimutatása
az 1881. évi január hónapról.

M e g n e v e z é s	1880		1881	
	frt.	kr.	frt.	kr.
B e v é t e l.				
Maradék a megelőző évről	4347	26	3721	83
Takarékpénztári kamatok	—	—	2	66
Oklevelek díja	50	—	44	—
Helybeli tagdíj a folyó évre	1785	—	1562	50
Vidéki " " " "	615	—	744	—
Tagdíjhátrálékok	191	—	159	—
Előrefizetett tagdíjak	9	—	23	—
Előfizetések és eladott kiadványok	452	05	257	15
Füzetes Vállalat	43	40	231	50
Hirdetések	64	—	—	—
Vegyések	—	33	8	46
Összesen	7557	04	6754	10
1880 január 31-ikén a forgó tőkének februárra átvendő pénztári maradéka volt 2170 frt. 47 kr.; 1881-ben pedig ugyanez 2218 frt. 02 kr.				

VIII. SZAKÜLÉS.

1881, febr. 16-ikán.

Elnök : BALOGH KÁLMÁN.

19. Finkelstein Adolf először „A tapintó szőrökről” érkezett, saját kísérleteivel illusztrálva, hogy az állatok mozgásuk közben, sötétben tájékozásán minő hasznát veszik a tapintó szőröknek, és milyen idegekkel állanak azok összeköttetésben. (Részletesebben közölni fogjuk.) Másodszor szólott „A szemmozgató izmok érző idegeiről”, kutatásai alapján kimutatva, hogy a szemmozgató izmokhoz érző idegrostok is árulnak.

20. Dr. Rózsahegyi Aladár „Adatok a talaj-bacillusok élettanához” címmel váltólásos vidékek talajából tenyésztett *bacillusok spóráival* tett kísérleteinek eddigi eredményeit adja elő, a melyek bizonyítják, hogy a spórák kifejlődésére a hidegség nem hogy károsan nem foly be, sőt inkább megeredéseket a tenyésző folyadékokban előmozdítja. (Részletesebben közölni fogjuk.)

IX—XI. TERMÉSZETTUDOMÁNYI ESTÉLYEK.

1880. december 3-ikán, 10-ikén és 1881. január 21-ikén.

8. Dr. Schulek Vilmos két előadást tartott „A nézésről munkálkodás közben”. Első előadásában a szem szerkesztéséről, a test tartásáról és a nézés általános törvényeiről szökött, kiemelve az iskolai padok befolyását a rövidlátóság keletkezésére; a másodikban gyakorlati útmutatásokat adott azon körülményekre nézve, melyek a szemre munkálkodás közben befolyással vannak, mint a tárgyak megvilágítása, a betűk nagysága és távolsága, a női munkák közül a tűzés, varrás stb.

9. Dr. Szabó József előadást tartott „A mikroszkóp a geológiában” címmel, melyben röviden körvonalozta a mikroszkóp behozatala történetét és jelentőségét az újabb geológiában, elmondta azon módokat, melyek alkalmazásával a legtöbbször közelebbi is papírvékonyaságú mikroszkóphoz alkalmas lemezket lehet készíteni, valamint azon tünetenyeket is, melyek a polárizott fényben az egyes kőzetlemez biztos felismerésére vezetnek.

A KIR. MAGYAR
TERMÉSZETTUDOMÁNYI TÁRSULAT
RÉSZÉRE TETT ALAPÍTVÁNYOK
ÖSSZEGE ÉS ELHELYEZÉSE
1881 JANUÁR 19-ikén.

	Készpénz- ben frt. kr.	Értékpa- pirban frt. kr.	Kötelez- vényben frt. kr.
† GRÓF ANDRÁSSY GYÖRGY, 1846	105.—	—.—	—.—
DR. BALOGH KÁLMÁN, Budapest 1874	200.—	—.—	—.—
BARONYI testvérek, Budapest 1880	—.—	100.—	—.—
GRÓF BATTHYÁNY GÉZÁNÉ, Polgárdi 1879	60.—	—.—	—.—
ÖZV. GRÓF BATTHYÁNY LAJOSNÉ, Dáka 1879	60.—	—.—	—.—
BÉKÉSI GYULA, Debreczen 1873	60.—	—.—	—.—
† DR. BENE FERENCZ, 1858	210.—	—.—	—.—
DR. BENE RUDOLF, Budapest 1874	—.—	100.—	—.—
† BENEDEK JÓZSEF (hagyaték, kamataival) 1867	79.22	—.—	—.—
BLATHY EDE, München 1874	60.—	—.—	—.—
† DR. BUGÁT PÁL (pályadíjakra) 1864	2000.—	—.—	—.—
BUGÁT gyűjtése SCHUSTER JÁNOS nevére, 1847	2566.02	—.—	—.—
BULLA THEOFIL, Zircz 1867	60.—	—.—	—.—
DE GERANDO ATTILA, Páris 1880	60.—	—.—	—.—
DR. CSÁSZÁR KÁROLY, Budapest 1875	100.—	—.—	—.—
† DR. CSAUSZ MÁRTON, 1857	180.—	—.—	—.—
† CSENGERY ANTAL, 1873	—.—	100.—	—.—
CZAPKAI JÓZSEF, Budapest 1869	200.—	—.—	—.—
† CZINDERY LÁSZLÓ, 1846	105.—	—.—	—.—
DOMANICZKY ISTVÁN, Budapest 1873	—.—	105.—	—.—
EGRESY REZSŐ, Budapest 1872	—.—	525.—	—.—
BÁRÓ EÖTVÖS LORÁND, Budapest 1874	200.—	—.—	—.—
GRÓF FESTETICS PÁL, Budapest 1875	200.—	—.—	—.—
DR. FODOR JÓZSEF, Budapest 1880	100.—	—.—	—.—
GSCHWIND MIHÁLY, Budapest 1868	100.—	—.—	—.—
† GUBICZ ANDRÁSNÉ, 1875	—.—	100.—	—.—
DR. GYÖMÖREY VINCZE. Sümegh 1875	—.—	100.—	—.—
GRÓF HADIK BÉLÁNÉ, Pálóc 1876	200.—	—.—	—.—
† HÁM JÁNOS, 1847	210.—	—.—	—.—
HAMALIÁR KÁROLY, R.-Szombat 1873	69.—	—.—	—.—
† HAMMERSCHMIDT FERENCZ, 1846	105.—	—.—	—.—
HANUSZ ISTVÁN, Kecskemét 1878	60.—	—.—	—.—
DR. HAYNALD LAJOS, Kalocsa 1864	—.—	525.—	—.—
HAZAI ELSŐ TAKARÉPKÉNTÁR 1871—73	300.—	—.—	—.—
† HETÉNYI MIHÁLY, 1876	500.—	—.—	—.—
HOHENAUER IGNÁCZ, Kassa 1877	100.—	—.—	—.—
DR. HÖGYES ENDRE, Kolozsvár 1877	60.—	—.—	—.—
HUNFALVY JÁNOS, Budapest 1880	100.—	—.—	—.—
IPOLYI ÁRNOLD, Besztercebánya 1873	60.—	—.—	—.—
JAGICZA LAJOS, Ravazd 1874	100.—	—.—	—.—
DR. JEDLIK ÁNYOS, Budapest 1873	100.—	—.—	—.—
JEZSOVICS KÁROLY, Selmeczbánya 1874	60.—	—.—	—.—
KÁLLAY BÉNI, Budapest 1873	100.—	—.—	—.—
† KARLOVSZKY ZSIGMOND, 1873	—.—	100.—	—.—
KERESKEDŐ IFJAK EGYESÜLETE, Budapest 1873	—.—	100.—	—.—
KOLLER FERENCZ, Páhok 1873	48.—	—.—	—.—
Oldalösszeg	8877.24	1855.—	—.—

	Készpénz- ben	Értékpa- pirban	Kötelez- vényben
	frt. kr.	frt. kr.	frt. kr.
Átmozatal	8877.24	1855.—	—.—
KONKOLY THEGE MIKLÓS, O-Gyalla 1874	105.—	—.—	—.—
† KOPÁCSY JÓZSEF, 1846	60.—	—.—	—.—
DR. KORÁNYI FRIGYES, Budapest 1880	—.—	100.—	—.—
KORIZMICS LÁSZLÓ, Budapest 1860	—.—	—.—	100.—
† KORNITZKY MIKSA, 1878	—.—	—.—	200.—
GRÓF KORNISS EMIL, Budapest 1875	—.—	105.—	—.—
KOSSUTH LAJOS, Collegno al Baraccone 1876	—.—	105.—	—.—
DR. KOSUTÁNYI TAMÁS, M.-Óvár 1880	60.—	—.—	—.—
† KOVÁCS ISTVÁN (Nagy-Ajtai) 1869	60.—	—.—	—.—
KRIESCH JÁNOS, Budapest 1875	100.—	—.—	—.—
† KUBINYI ÁGOSTON, 1866	500.—	—.—	—.—
KUSSINSZKY ARNOLD, Jászó 1872	60.—	—.—	—.—
LECHNER LAJOS, Budapest 1876	100.—	—.—	—.—
LEUTNER KÁROLY, Budapest 1873	—.—	105.—	—.—
† BÁRÓ LOPRESTI ÁRPÁD, 1870	60.—	—.—	—.—
DR. MARGÓ TIVADAR, Budapesten 1873	200.—	—.—	—.—
MICSKEY IMRE, Budapest 1877	—.—	100.—	—.—
MICSKEY-SOÓS ANNA, Budapest 1877	—.—	100.—	—.—
DR. MIHÁLKOVICS GÉZA, Budapest 1880	—.—	100.—	—.—
† MIKLOVICS GYÖRGY, 1878	100.—	—.—	—.—
MONTEDOGI ALBERT FERENCZ, Eger 1869	25.—	—.—	75.—
† GRÓF NÁDASDY FERENCZ, 1846	105.—	—.—	—.—
NEY BÉLA, Budapest 1873	95.—	—.—	—.—
ÓNODY BERTALAN, Tiszalök 1878	—.—	210.—	—.—
DR. ORBAY ANTAL, Jászberény 1873	48.—	—.—	—.—
PALCZER ERNŐ, Nagy-Károly 1874	67.50	—.—	—.—
PETHŐ GYULA, Budapest 1876	—.—	100.—	—.—
BÁRÓ PODMANICZKY FRIGYES, Budapest 1873	—.—	100.—	—.—
PULSZKY FERENCZ, Budapest 1876	100.—	—.—	—.—
† PYRKER LÁSZLÓ, 1845	315.—	—.—	—.—
RÁBA MIKLÓS, Görgöteg 1873	60.—	—.—	—.—
† RICHTER ALAJOS, 1846	210.—	—.—	—.—
† BÁRÓ RITTERSTEIN ÁGOSTON, 1846	105.—	—.—	—.—
† ROCHOS ISTVÁN, 1846	105.—	—.—	—.—
SÁSKA MIHÁLY, Budapest 1874	100.—	—.—	—.—
DR. SCHULEK VILMOS, Budapest 1880	100.—	—.—	—.—
SCHULLER ALAJOS, Budapest 1879	—.—	105.—	—.—
DR. SCHVARCZ GYULA, Budapest 1864	—.—	—.—	300.—
SEMSEY ANDOR, Budapest 1874	100.—	—.—	—.—
† SCITOVSZKY JÁNOS, 1864	500.—	—.—	—.—
SIMON ELEK, Kolozsvár 1869	—.—	105.—	—.—
SIMONYI ANTAL, Ujházi László nevére 1869	—.—	—.—	200.—
† BÁRÓ SINA SIMON, 1856	525.—	—.—	—.—
DR. SOMOGYI KÁROLY, Esztergom 1878	200.—	—.—	—.—
SOMOGYI RUDOLF, Budapest 1873	—.—	100.—	—.—
DR. SZESZEL LAJOS, Tápió-Szele 1873	100.—	—.—	—.—
DR. SZABÓ JÓZSEF, Budapest 1877	—.—	105.—	—.—
SZANDTNER HENRIK, Pusztá-Túzok 1873	60.—	—.—	—.—
† SZANISZLÓ FERENCZ, 1845	52.50	—.—	—.—
SZENTANDRÁSSY LAJOS, Eperjes 1877	60.—	—.—	—.—
† SZIGLI GÁBOR, 1846	105.—	—.—	—.—
SZILY KÁLMÁN, Budapest 1873	—.—	210.—	—.—
† SZÓNYI PÁL, 1878	—.—	—.—	200.—
SZÜTS ISTVÁN, Dergecs 1875	60.—	—.—	—.—
TAKÁCS JÁNOS, Budapest 1880	100.—	—.—	—.—
M. K. TENGHERÉSZETI HATÓSÁG, Fiume 1875	100.—	—.—	—.—
Oldalösszeg	13680.24	3605.—	1075.—

	Készpénz- ben frt. kr.	Értékpá- pirban frt. kr.	Kötelez- vényben frt. kr.
Áthozatal	13680.24	3605.—	1075.—
DR. THAN KÁROLY, Budapest 1874	—.—	200.—	—.—
DR. THANHOFFER LAJOS, Budapest 1877	100.—	—.—	—.—
† THURZÓ GÁBOR, 1873	—.—	—.—	60.—
TOMORY ANASZTÁZ, Gomba 1858	105.—	—.—	—.—
DR. VÁSÁRHELYI IMRE, Szomor 1878	—.—	100.—	—.—
VIRÁGH ELEK, Nagyvárad 1877	60.—	—.—	—.—
DR. WAGNER JÁNOS, Budapest 1873.	—.—	105.—	—.—
DR. WARTHA VINCZE, Budapest 1876	—.—	100.—	—.—
YBL MIKLÓS, Budapest 1873	100.—	—.—	—.—
ZSIVORA GYÖRGY, Budapest 1874.	100.—	—.—	—.—
A K. M. TERMÉSZETTUDOMÁNYI TÁRSULAT saját alapít- ványai:			
a) A „Népszerű előadások“ jövedelme 1866-ban.	300.—	—.—	—.—
b) A Bugát-Schuster alapítvány kamatai (1868— 1873).	1417.75	—.—	—.—
c) A Könyvkiadó Vállalat jövedelme (1872—1880)	7044.18	—.—	—.—
d) Dr. Kátai Gábor volt titkár emlékére. 1878.	200.—	—.—	—.—
e) Tökésítés az 1878—1880-ik évi pénztári ma- radékból	6725.35	—.—	—.—
Összesen	29832.52	4110.—	1135.—

A készpénzben befolyt alapítványokból 29705 frt. 31 kr-ért successive értékpapírok vásároltattak, valamint az időközben kihúzott értékpapírok beváltási ára is megint értékpapírokba lőn fektetve. Az ekként apránként összevásárolt értékpapírok névleges értéke 35565 frtot tesz. És így az alapítványok 1881. január 19-ikén következőleg vannak elhelyezve:

127.21 39675.— 1135.—

Budapest 1881. január 19-ikén.

FODOR JÓZSEF,
titkár.

LEUTNER KÁROLY,
pénztárnok.

LEVÉLSZEKRÉNY.

(7.) A SZÉP BAROMFI KEDVELŐINEK.
A budapesti Állat-növényhonosító Társaság már régibb idő óta nagy gondot fordít a díszes és hasznos baromfi tenyésztésére és az egyes fajták fizta fentartására. Most mintegy 20 újabb fajta tyúkot szerzett be Angol-, Francia- és Olaszországból, melyek mind nagy díszére válnak az udvaroknak s a baromfi-kedvelőknek igazi öröme lehet bennök. Hozatott további kiváló nagy ludakat és kacsákat, melyek közül különösen a legújabbban importált pekingi réczék keltenek feltűnést. Valamennyi baromfi tojásaiból elad a Társaság; de minthogy a megrendelőknek időszertinti sorrendben tehet csak eleget, kívánatos, hogy a megrendelést az érdeklődők mielőbb tegyék meg. A fajtákról részletes árjegyzéket kívánatra ingyen küld az igazgatóság (Budapest, városliget, állatkert).

(8.) F. I. úrnak J-on. Milyen gyorsan terjed el ez állat testében valamely befecskendett só, azt a színeképelemzés segítségével csak úgy lehet meghatározni, ha a kísérletre fogott állatból vért bocsát az ember, vagy vizeletét veszi, azt elégeti és hamuját színeképelemző készülék előtt lángban vizsgálja; csak így szerezhe tudomást arról, vajjon a befecskendett sóoldat, elterjedt e már a szervezetben. Midőn az illető „angol orvos“ azt konstataulta, hogy a befecskendett lithium-só a tengeri malacznak már 4 percz multán „egész az epéjéig hatott“, azt csak úgy tehette, hogy ez állatot megölte és epéjét elégetve, ennek hamuját vizsgálta a színeképelemző előtt.

(9.) Ny. Gy. úrnak V-n. A pneumatikus gyógy módot oly tüdőbántalmaknál használják jó sikerrel, melyeknél a tüdősejtek légcseréje nem történik elég élénken s így

a tüdőbe ömlő oxigénben szegény vér oxidálódása tökéletlenül megy végbe. Beáll ez eset, hogy ha a tüdősejtek falzata elvesztette rugalmasságát, ha a tüdősejtekhez vezető légutak szűkülnek, vagy ha az oxigénben szegény venosus vér pang a légsejtekben. Az ilyen betegek azon friss, oxigénben dús levegőt, melyet belélegyeztek s melynek oxigénjét a keringő vér magával ragadta, nem őrítik ki ismét mint a szervezetre már hasznavehetetlen levegőt, minél fogva ez a tüdősejtekben pang. A pneumatikus készülék segítségével e pangó levegő kiürítése úgy eszközölhető, hogy a beteg ritkított levegőbe lélegzik ki, midőn a ritkított levegő a tüdősejtekben — nagyobb nyomás alatt levő — pangó levegőt, mintegy kiszítja. Ugyanezért küldik az ilyen beteget magas hegyekre, vagyis ritkább levegőbe. Az oxidálás folyamatát elősegítik továbbá azáltal, hogy a beteg a pneumatikus készülékből sűrített levegőt lélegzik be.

Az igen számos készülék közül leginkább ajánlható a Waldenburg- meg a Biedert-féle. Utóbbi olcsóbb.

Bár a pneumatikus gyógy mód jótékony hatását számtalan beteg örömmel tapasztalja, tagadhatatlan, hogy ügyetlenül alkalmazva határozottan kártékonyan hathat s így valósággal kétélű fegyver. Valamint a léghajós elájul a túlrítka levegőben, orrán száján jön a vér, úgy a beteg is rosszúl lehet, ha a pneumatikus készüléknek túlságosan ritkított levegőjébe lélegzik ki; másrészt meg vannak betegek, kiknek tüdeje már eleve hajlandó vérbőségre s vérzésre s ilyeneknél a csak mérsékeltén ritkított levegőbe való kilégzés is elegendő arra, hogy a tüdővérzés kitörésének az utolsó lökést megadja.

Helyesen alkalmazva azonban, a pneumatikus gyógy mód egyike a mai kor legáldásosabb találmányainak.

E gyógy mód kétélű fegyverét tehát, csak oly szakavatott kezek forgassák, kik tudják, hogy — prima regula, non nocere!

Sz. B.

(10.) D. L. úrnak G. V.-án. Következő sorokat kaptuk: „Többször állították falusi emberek, hogy erdeinkben egy kis helyen, hol egy sekély tavacska van sással benőve, de kicsi területet foglal el és nyáron rendszerint egészen kiszárad, van egy kigyófaj, kurta és meglehetősen vastag, mely oly vak-

merő, hogy, kivált június és július első felében, az embernek feje magasságáig felszökdecéslve a szó teljes értelmében megkergeti, folytonosan magasán ugorva fel a földről.

Én a régebbi korban sokat vadásztam, e helyen is sokszor megfordultam, de soha sem voltam képes egyet is látni.

Azonban a falusi emberek közül sokan állítják, hogy ők sebes futással menekültek meg e kigyóktól és azért e helyre, bár bámulatos sok gomba terem, gombászni sem járnak. Vannak-e valósággal ily vakmerő, bátor kigyók; és kivált hazánkban? Különben N. mérnök is erősíté, hogy Háromszéken, egy kis területen, ilyen ugró kigyók nyáron előfordulnak.

A tavacska környékén lehet a közönséges vízi sikló: *Tropidonotus natrix*, vagy fajrokona, mely Erdélyben gyakori, a *Tropidonotus tessellatus*. Ezek fürgén sikló, különben ártatlan kigyók, melyeknek méreg fogai nincsenek. Sarokba szorítva testök felehosszával vágna az ember felé; de ugrásról vagy plane az ember üldözéséről szó sincsen. A nép fél és gyűlöli a kigyót, látása fölizgatja képzelő tehetségét s csak ez festi neki a kigyóugrást. Számos helyen a nép tulajdon azt beszéli a kigyóról, a mit önnek mondott; így Borsodban, Sárosban stb. stb.

Lehet ott még a kurta, vaskosfarkú törékeny kigyó (tulajdonképen lábatlan gyík): *Anguis fragilis* is; egyike a legfélénkebb, legártatlanabb állatoknak, a mely sehogy sem ugrik.

A Székelyföld mérges kigyója, mely azonban csak akkor mar, a mikor reáhangunk, a *Pelias Berus*, feltűnő nagy számmal előfordul azokon a verőfényes hegyoldalakon, a hol az erdő, elég könnyelműen, tűzzel kiirtatott. Így Csikban az Öcsém tető alatti meredéken százával fogtam (néhány a kolozsvári, néhány a bécsi muzeumba került); de ez is csak sarokba szorítva vágott, ugrásról szó sem volt. A mellett mérges kigyóinknak méreg fogai oly gyengék, hogy a legvékonyabb bőrből készült csizma is teljesen megvédi a lábat; Székelyföldön a magasabb fekvésű helyeken már a méreg hatása is csekély, nem halálos, miről a Balánbányai orvos, ki évenként az eprézdő gyerekeket kigyómárástól ki szokta gyógyítani, bő felvilágosítást adhat.

H. O.

METEOROLÓGIAI ÉS FÖLDMÁGNESSEGI FÖLJEGYZÉSEK A M. K. KÖZPONTI INTÉZETEN, BUDAPESTEN, 1881 FEBRUÁR HÓBAN.

A.

Nap	Légnyomás milliméterben				Hőmérséklet C. fokban				Párányomás milliméterben				Nedvesség százalékokban				Csapadék milliméterben
	7h reggel	2h d. u.	9h este	közép	7h reggel	2h d. u.	9h este	közép	7h reggel	2h d. u.	9h este	közép	7h reggel	2h d. u.	9h este	közép	
1	742.6	743.7	745.5	743.9	-2.5	-1.3	-2.1	-1.9	3.8	4.1	3.9	3.9	100	98	98	99	
2	47.0	47.7	49.4	48.0	-3.8	1.2	0.4	-0.7	3.4	3.9	4.4	3.9	100	78	92	90	
3	50.4	50.5	51.7	50.9	-2.1	1.7	-2.2	-0.9	3.7	3.8	3.9	3.8	94	73	100	89	
4	51.1	50.6	50.8	50.8	-1.4	-1.2	-1.8	-1.5	4.1	4.0	3.8	4.0	98	94	96	96	
5	49.3	47.4	45.7	47.5	-2.1	-0.6	-1.5	-1.4	3.9	4.1	3.9	4.0	100	94	94	96	
6	43.1	43.2	44.5	43.6	-1.4	-0.3	-1.2	-1.0	3.8	3.9	3.9	3.9	92	87	92	90	
7	46.8	48.3	50.6	48.6	-3.2	2.4	1.5	0.2	3.3	3.4	3.8	3.5	91	61	74	75	
8	47.8	43.6	41.0	44.1	-5.1	0.3	-0.8	-1.9	2.9	4.2	4.2	3.8	93	90	96	93	
9	38.5	37.8	39.6	38.6	-1.2	2.5	0.6	0.6	4.0	4.4	4.3	4.2	96	79	90	88	✱ 0.9
10	40.7	39.8	37.3	39.3	2.0	5.1	2.3	3.1	4.6	4.9	4.6	4.7	87	75	84	82	
11	32.1	31.4	29.2	30.9	-0.1	1.6	1.0	0.8	4.3	4.6	4.6	4.5	94	89	92	92	●✱ 2.2
12	29.5	31.9	38.1	33.2	0.0	-0.4	-2.3	-0.9	4.3	3.5	3.3	3.7	94	79	85	86	
13	41.5	43.8	45.8	43.7	-4.8	-2.8	-4.8	-4.1	2.6	2.5	2.6	2.6	81	68	81	77	
14	47.2	48.1	49.4	48.2	-6.0	-2.9	-5.2	-4.7	2.4	2.3	2.5	2.4	82	61	80	74	
15	50.0	50.8	51.9	50.9	-5.3	-0.2	-2.2	-2.6	2.8	3.3	3.4	3.2	93	72	87	84	
16	54.2	54.5	54.4	54.4	-8.2	-0.3	-3.9	-4.1	2.3	3.1	3.2	2.9	94	70	96	87	
17	53.9	53.9	54.6	54.1	-5.1	-2.2	-2.5	-3.3	2.9	3.1	3.2	3.1	96	79	85	87	
18	55.4	56.1	56.8	56.1	-4.8	-0.8	-2.6	-2.7	2.8	3.1	3.4	3.1	88	71	92	84	
19	57.3	57.8	58.8	58.0	-3.6	1.2	-3.2	-1.9	3.2	3.4	3.3	3.3	91	67	91	85	
20	59.8	60.0	60.7	60.2	-3.2	0.5	-3.1	-1.9	3.4	5.3	3.2	3.3	94	70	89	84	
21	62.3	62.3	62.7	62.4	-6.8	0.3	-3.6	-3.4	2.6	3.3	3.2	3.0	94	71	91	85	
22	62.3	61.5	62.0	61.9	-7.7	1.2	-3.7	-3.4	2.2	2.9	3.0	2.7	89	59	89	79	
23	62.9	62.4	61.7	62.3	-9.2	-0.4	-5.0	-4.9	2.2	2.9	2.7	2.6	97	65	88	83	
24	60.3	58.5	56.7	58.5	-8.8	-0.4	-5.0	-4.7	2.1	3.0	2.7	2.6	91	68	88	82	
25	53.6	50.9	50.2	51.6	-8.7	0.1	-4.8	-4.5	2.1	2.8	2.8	2.6	91	60	88	80	
26	48.9	48.3	48.1	48.4	-4.8	0.9	-3.2	-2.4	3.0	3.2	3.3	3.2	95	65	91	84	
27	47.1	46.2	46.6	46.6	-3.2	1.2	-1.2	-1.1	3.3	3.6	3.6	3.5	91	72	86	83	
28	46.3	46.0	46.0	46.1	-0.7	6.2	1.2	2.2	3.6	4.2	3.9	3.9	83	59	78	73	
Közép	749.4	749.2	749.6	749.4	-4.0	0.4	-2.1	-1.9	3.2	3.5	3.5	3.4	92	74	88	85	

A hőmérséklet valódi közepe: - 2.1 C. (Normál-érték: + 0.9 C.) — A légnyomás maximuma: 762.9 milliméter, 23-án reggel 7 órakor. — A légnyomás minimuma: 729.2 milliméter, 11-én este 9 órakor. — A hőmérséklet maximuma: + 6.2 C. 28-án d. u. 2 órakor. (Normál-érték: + 9.9 C.) — A hőmérséklet minimuma: - 9.2 C. 23-án reggel 7 órakor — (N.-é.: - 8.9 C.) — A nedvesség minimuma: 59%, 22-én és 28-án d. u. 2 órakor. (N.-é.: 49%) — A napok száma, melyeken csapadék esett: 2. (N.-é.: 11). — A csapadékok összege: 3 m. m. (16 évi középért.: 28 m. m.) — Elpárolgás: február hónap 11.0 milliméter.

Jelek magyarázata: köd ☁, eső ●, hó ✱, villámlás ⚡, égi háború ☄, jégeső ▲, dara △, ónos, idő ☉, harmatvíz ☂ jellel jelöltetik. — ny = nyoma.

METEOROLÓGIAI ÉS FÖLDMÁGNESSÉGI FÖLJEGYZÉSEK A M. K. KÖZPONTI INTÉZETEN, BUDAPESTEN, 1881 FEBRUÁR HÓBAN.

B.

Nap	Szélirány és szél erő			Felhőzet				Ozon		Mágnesi elhajlás				Mágnesi intensitás (N.)			
	7h reggel	2h d. u.	9h este	7h reggel	2h d. u.	9h este	közép	éjjel	nap- pal	8h reggel	10h d. e.	2h d. u.	9h este	8h reggel	10h d. e.	2h d. u.	9h este
1	—	NE ¹	E ¹	9	10	10	9·7	0	0	8°41'3	8°40'0	8°45'2	8°40'7	112·0	109·6	113·9	118·6
2	—	—	—	9	9	9	9·0	0	0	39·2	40·0	45·2	41·2	118·3	114·2	119·3	121·8
3	—	—	—	7	10	10	9·0	0	0	40·0	40·5	46·1	40·7	123·5	120·9	123·9	123·1
4	NE ¹	SE ¹	S ¹	10	10	10	10·0	6	0	40·9	41·1	46·2	41·8	124·0	121·5	123·1	120·6
5	S ¹	E ¹	—	10	10	10	10·0	0	0	40·1	41·7	45·8	41·3	123·8	120·2	123·7	123·6
6	SE ¹	SE ¹	W ¹	9	9	10	9·3	3	0	39·2	39·1	48·2	39·9	125·6	121·7	124·9	118·9
7	W ¹	W ²	W ⁸	1	0	0	0·3	5	6	41·2	42·6	46·4	40·4	124·9	120·9	120·8	125·1
8	W ¹	SE ¹	—	0	7	10	5·7	3	0	40·2	40·4	46·5	41·9	126·0	122·9	121·7	124·3
9	—	—	—	10	1	9	6·7	0	0	40·3	41·0	45·6	42·2	126·1	123·8	124·6	126·4
10	—	E ¹	E ²	1	0	2	1·0	5	0	40·9	41·2	41·3	42·3	126·3	125·1	124·8	127·0
11	—	E ¹	—	9	10	9	9·3	2	0	41·7	42·3	45·3	42·0	127·6	126·0	125·9	124·3
12	SW ¹	W ⁸	W ⁷	9	0	6	5·0	0	8	40·2	40·6	46·4	41·7	126·5	122·4	123·6	126·1
13	W ⁶	W ⁶	W ⁶	0	3	3	2·0	8	8	41·2	42·5	46·7	42·4	126·5	122·5	127·5	128·9
14	W ⁵	W ⁴	W ⁴	7	7	0	4·7	8	0	40·2	41·2	47·2	42·6	127·8	124·8	124·3	130·5
15	W ¹	—	—	9	9	9	9·0	3	0	41·3	42·0	46·0	41·1	131·5	124·3	126·4	122·3
16	—	E ¹	—	7	7	10	8·0	0	0	40·8	42·3	44·9	40·7	125·4	120·3	126·4	119·2
17	NE ¹	NE ¹	NE ¹	10	10	10	10·0	1	0	41·0	42·0	44·4	42·4	126·2	124·0	125·6	127·0
18	NE ¹	NE ¹	NE ¹	3	9	10	7·3	0	0	40·3	41·0	45·1	42·8	128·0	124·6	125·8	127·9
19	—	E ²	—	9	1	0	3·3	4	0	42·2	42·0	46·3	42·4	129·0	130·4	127·8	129·9
20	SE ¹	SE ¹	—	9	3	0	4·0	0	0	40·7	41·3	47·4	40·4	132·3	127·9	126·8	129·8
21	E ¹	SE ¹	S ¹	0	0	0	0·0	0	0	41·3	40·2	45·3	35·5	129·3	124·2	123·9	128·6
22	—	SE ¹	—	0	0	0	0·0	3	0	40·4	39·8	46·7	40·3	130·0	126·0	125·9	130·0
23	W ¹	—	W ¹	0	0	0	0·0	0	0	40·1	40·4	47·2	42·2	128·2	124·3	125·8	128·8
24	W ¹	NW ¹	SW ¹	3	0	0	1·0	0	0	40·2	40·0	46·7	41·1	127·9	125·5	128·2	127·7
25	W ¹	NE ¹	—	0	0	0	0·0	0	0	39·4	40·5	45·9	42·0	129·1	126·5	128·0	129·5
26	—	SE ¹	—	10	0	0	3·3	4	0	42·5	42·7	44·6	40·0	132·3	132·6	125·4	129·5
27	N ¹	N ¹	N ¹	10	9	0	6·3	5	0	43·5	42·3	45·2	38·3	126·7	119·3	115·8	116·9
28	NE ¹	—	—	9	0	0	3·0	7	0	38·4	43·5	46·5	42·1	122·4	119·6	121·3	128·1
Közép	—	—	—	6·1	4·8	4·9	5·3	2·4	0·8	—	—	—	—	—	—	—	—

A szélirányok eloszlása: N. NE. E. SE. S. SW. W. NW. — Közép szél erősség: 1·2.

százalékokban: 6 20 13 17 6 4 33 2

A szélirányok jelölismódja ugyanaz, melyet Angolországban használnak, ú. m. *észak* = N (north), *dél* = S (south), *kelet* = E (east), *nyugat* = W (west).



Creative Commons License Deed

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

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

[Figyelmeztetés](#)



A következőket teheted a művel:

szabadon másolhatod, terjesztheted, bemutathatod és előadhatod a művet

származékos műveket (feldolgozásokat) hozhatsz létre

kereskedelmi célra is felhasználhatod a művet

Az alábbi feltételekkel:



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



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

Az alábbiak figyelembevételével:

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

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

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

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

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