



Ex Libris  
Dr. Hyeki Tibor

# TERMÉSZETTUDOMÁNYI KÖZLÖNY.

HAVI FOLYÓIRAT

KÖZÉRDEKŰ ISMERETEK TERJESZTÉSÉRE.

KIADJA

A K. M. TERMÉSZETTUDOMÁNYI TÁRSULAT.

SZERKESZTETTÉK:

SZILY KÁLMÁN, FODOR JÓZSEF ÉS PASZLAVSZKY JÓZSEF.

TIZENÖTÖDIK KÖTET.

161—172. FÜZET.

56 ÁBRÁVAL.



---

BUDAPEST, 1889.

KHÓR ÉS WEIN KÖNYVNYOMDÁJA

# SZERZŐK NÉVJEGYZÉKE.

## NAGYOBB CZIKKEK.

- ANTOLIK KÁROLY. A Holtz-féle gép kezeléséről és a hozzávaló szárító-lámpáról (1 ábrával) 221—225.
- BARTONIEK GÉZA. Az elektromos halló- és beszélő-készülékekről (Két közlemény, 17 ábrával) 369—391 és 409—434.
- BREHM ALFRÉD. Szibéria vadja, vadonja és vadászélete. 166—176. — Az emlősök vándorlása. 252—262. — A madarak szerelme és házaselete. 235—443. Közli *Paszlavszy József*.
- DEMETZKY GYULA. A véres esőről (1 ábrával) 241—251.
- FÖLDVÁRY TIBOR. Az örökzöld növények téli színezete (6 ábrával) 64—72.
- FRANK ÖDÖN. A lakások fertőtlenítéséről 117—122.
- HEGYFOKY KABOS. A hőmérséklet naponkénti változékonysága Budapesten. 307—312.
- HELLER ÁGOST. Leonardo da Vinci és a természettudományok 18—35.
- ILOSVAY LAJOS. A chemiai rokonosság és a thermochémia 289—303.
- KRIESCH JÁNOS. A jelenkori zoológia szempontjai és céljai 215—221.
- LAKITS FERENCZ. Az ógyallai csillagvizsgáló új réfraktora (1 ábrával) 73—79. — Az elektromos vasutakról (5 ábrával) 158—166.
- MARGÓ TIVADAR. Az állatország rendszeres osztályozása, különös tekintettel az újabb állattani rendszerekre 329—339.
- MIHÁLKOVICS GÉZA. A mikrotóm és használata 112—117.
- MOCSÁRY SÁNDOR. A dongó méhek életéről (4 ábrával) 505—513.
- MÜLLER KÁLMÁN. A tuberkulózisról (1 ábrával) 1—17.
- OLÁH GUSZTÁV. Az izomérzetekről 392—396.
- ÖRLEY LÁSZLÓ. A zoológiai állomások és az állattani kutatások újabb módszerei 145—157.
- PÁLL KÁROLY. A naptár történetéből 262—268.
- PETROVITS DÖME. A Zombor vidéki mocsarokról (1 ábrával) 457—474.
- PILLITZ VILMOS. A francia borászatról (4 ábrával) 53—63.
- RÁTH ARNOLD LAJOS. A forgó viharokról (5 ábrával) 193—214.
- ROMBAUER TIVADAR. Az osztrák-magyar sarkvidéki figyelő-állomás eredményeiről Jan-Mayen szigetén 514—522.
- SIMKOVICS LAJOS. Egy teljesen magyarföldi növényről, a *Nymphaea thermalis*-ről (1 rajzzal) 340—345.
- STEINER SAMU. A kereskedésbeli szódavívről 303—307.
- SZILY KÁLMÁN. Elnöki megnyitó beszéd a K. M. Természettud. Társulat közgyűlésén 1883-ban. 49—52.
- TÖRÖK AURÉL, LÓCZY LAJOS és RÓTH LAJOS. Az ó-ruzsini »nagybarlang« megvizsgálásáról (Bizottsági jelentés) 105—111.
- Memnon szobra és a zengő kövek. Közli *F. Sörös Luiza*. 346—349.
  - Az elevenen boncolásról. Közli *Öreg János*. 474—480.
  - 1882 évben elhunyt természettudósok nekrológja. Közli *Lengyel István*. 522—544.

## APRÓBB KÖZLEMÉNYEK.

Balogh Kálmán, Berényi Pál, Bikfalvi Károly, Borbás Vincze, Bricht Lipót, Dietz Sándor, Fodor József, Fröhlich Izor, Gammel Alajos, Hankó Vilmos, Heller Ágost, Horváth Géza, Jákó János, Király Pál, Klein Gyula, Klug Nándor, Kohaut Rezső, Kriesch János, Lakits Ferencz, Lengyel István, Letlinger K. Béla, Lőte József, Mokry Sámuel, Molnár Lajos, Nagy Dezső, Nagy László, Örley László, Paszlavszky József, Páter Béla, Pethő Gyula, Raisz Miksa, Ráth Arnold Lajos, Schaarschmidt Gyula, Schuller Alajos, Skóff Ferencz, Steiner Samu, Szabó Ferencz, Szász István, Székely Mihály, Szelle Zsigmond, Szily Kálmán, Szterényi Hugó, Téglás Gábor, Thanhoffer Lajos, Tömösváry Ödön, Török Aurél, Végh Lajos, és Wartha Vinczétől.

## TÁRGYJEGYZÉK.

**Állattan.** A mézharmatról, 35. — Az Eremocoris-fajok magánrajza 84. — A Scutigera-félék lélegzőszervéről 84. — A mikrotóm és használata. 112. — A zoológiai állomások és az állattani kutatások újabb módszerei. 145. — Szibéria vadonja, vadja és vadászélete. 166. — A rovarok lélegző mozgásáról. 176. — A szárazföldi csigákról. 178. — Vadkacsa a szarkafészekben. 187. — A jelenkori zoológia szempontjai és céljai. 215. — Kígyófajok a kolozsvári határban. 235. — A Diaptomus és Cyclops petebarázdálódásáról. 236. — A véres esőről. (1 ábrával) 241. — Az emlősök vándorlásáról. 252. — Sajátságos érzékszülékek a százlábúaknál (4 ábrával). 268. — Adatok a kerekcs férgek ismeretéhez. 279. — Van-e a tyúkok közt hermafrodita. 285, 326, 501. — A köszmétepile (Zerene grossulariata) és a Nematus ventricosus álczáinak kipusztításáról. 285 és 286. — Biológiai észleletek a kóborló és vándormadarokról. 324. — Polythalamia váza egy dévai sópocsolyában. 324. — Az orgona-moly (Tinea v. Gracilaria syringella). 325, 326. — Az állatország rendszeres osztályozása, különös tekintettel az újabb állattani rendszerekre. 329. — A lepkék természetes lenyomatairól. 349. — A véletlen sérülések és azok következményeinek öröklékenységről. 351. — A Proteus szeme. 353. — Lehet-e egy légy csípése halálos (3 ábrával) 397, 405. — A madarak szerelme és házassége. 435. — A rózsafák paizstetve. 406, 453. — A körtefa paizstetvéről. 406, 453. — A pálinkával itatott kutyakölykökről. 454. — Uj európai és külföldi hártyaröpiék. 497. — Adatok a Macropodus életmódjának ismeretéhez. 497. — A dévai vizek faunájáról. 498. — A kolumbácsi légyről. 499. — A csik-királyról. 500. — Hasznos és káros állatok és növények irodalma. 501. — A méhekről és méhészetről szóló művek. 501. — A korálok irodalma. 501. — A gyászpirító, halálszégycenítő, Spongilla lacustrisről. 502. — A dongó méhek életéről. (4 ábrával). 505. — A metamerizáció és kefalizáció folyamatai a gerincesek idegrendszerében. 541.

**Anthropológia.** Gambetta agyveleje. 87. — Az ó-ruzsini „nagy-barlang” megvizsgálása. 105. — A városi és vidéki emberek koponyájának nagyságbeli

különbsége. 122. — Czölöpépítmények a laibachi tőzegben. 225. — Élő pápua-fíú Európában. 312. — A régi Egyiptomiak mint arczképművészek. 313. — Ethnikai testcsonkítások. 399. — A nemzetek szaporaságáról Európa országaiban. 480. — A házikutya őstörténetéből. 481.

**Ásványtan, földtan.** A magyarhoni földtani társulat üléseiről. 86, 135, 186, 323, 362. — Vashegy. 87. — Az ó-ruzsini nagybarlang megvizsgálásáról. 105. — A görgetegek keletkezéséről. 124. — Gróf Széchenyi Béla keletázsiai expedíciójában gyűjtött kőzetekről. 134. — Amerika első nummulitjeiről. 135. — Nagyági breccia telérek. 135. — Az aragonitról. 137. — Meteoritek mesterséges előállítása. 180. — Erdély nummulitjeiről. 185. — Orthoklaszkristályok, sztaurolitok, kyanit, tremolitok Erdélyből. 185. — Tóth Mike „Magyarország ásványai“ című művéről. 185. — A vivianit kristályok új termőhelye. 235. — A sziliczei barlang vizének hőmérsékleti viszonyairól. 238, 285, 326. — Az erdélyi porfirokról. 236. — A csiszoló paláról. 238. — A deményfalvi, dobsinai és sziliczei jégbarlangokról. 270. — Állatnyomok mint ásatag algák. 272. — A Buhuj nevű csontbarlangról. 279. — Agyag és granitporfiros dacit Erdélyben. 324. — Földsülyedés. 354. — Kettős fénytörésű kősó-kristályok 354. — Szabó József „Geologia“ című munkájáról. 364. — Kőszénfejtés oltatlan mészszel. 444. — Vulkáni tünemények és földrengések 1882-ben. 444. — A morva-herceziniai hegység barlang-faunájáról. 447. — Uj gyémántmezők. 451. — A Zombor vidéki mocsarakról (ábrával). 457. — Erdélyi kőzetfajok petrográfiai vizsgálata. 498.

**Chemia.** Egy lap a chemia történetéből. 44. — A szivarfüst nikotintartalma. 79. — Aethylsulphoszénsavsók száraz lepárlása. 134. — Színkülönbség és hőmérséklet közti kapcsolat. 45, 241. — Nitrogén és oxigén egyesülése durranó-explózióknál. 186. — A sibrai fürdő ásványvizének elemzése. 187. — A budai János keserűvíz alkotrészei. 233. — A parádi timsós vizek és a Clarisse-forrás elemzése. 234. — A csiszoló pala alkotrészei. 238. — A czemétei ásványvíz kémiai elemzése. 279. — A kémiai rokonság és a thermochemia. 289. — A hidrogénszuperoxid és alkalmazása. 314. — A kőszénnek magától való meggyűladása. 315. — A világító kőről és festékről. 365. — A jó tinta készítése. 452. — A melegítés által előtűnő tinta készítése. 452. — Az ólom felfedezése a szódavízben és a szódavíz készítése. 452. — Hunyadmegye ásványvizeiről. 497. — Az oxigén, nitrogén és szénoxid folyosítása. 533. — Az elektromosság alkalmazása az aranybányászatban. 535. — Előadási kísérletek a chemia köréből. 540.

**Csillagtan és meteorológia.** A Vénus 1882-iki átvonulásáról (ábrával). 39. — Az ó-gyallai csillagvizsgáló új refraktora (1 ábrával). 73. — Kronograf. Asztrofizikai megfigyelések Ó-Gyallán. Napfoltok megfigyelése Ó-Gyallán. 85. — Nemzetközi meridiánvonal. 87. — Reverzióspektroszkóp. Hullócsillagok megfigyelése 1882-ben. 135. — A kieli csillagásztorony. 187. — A forgó viharokról (5 ábrával). 193. — Gyakorlati útmutatás csillagászati megfigyelésekre. 227. — A naptár történetéből 262. — A zivatarok statisztikája érdekében. 285. — Sz. Ilona tüze. 285.

286. — A hőmérséklet naponkénti változékonysága Budapesten. 307. — Három tűzgolyó egymás után. 316. — Weinek-Schneider-féle csillagabrosz (ábrával). 316, 406. — A kalocsai csillagda földrajzi fekvése. 364. — Gruber „Utmutatás földrajzi helymeghatározásokra“ című művéről. 364. — Az üstökösök fizikai és chemiai alkatahoz. 402. — Csillagászati intézetek statisztikája. 450. — A magyar korona területén megfigyelt elektromos földáramokról. 496. — Az osztrák-magyar sarkvidéki figyelőállomás eredményeiről Jan-Mayen szigetén. 514. — Fénytünetemény a nyugati égen. 536. — Apró bolygók. 537. — Az Orion nagy ködfoltjának fotografiai színepe. 537. — Meterológiai és földmágnességi följegyzések a m. k. központi intézeten Budapesten, az év minden hónapjáról az egyes füzetek végén.

**Egészségtan.** A tuberkulózisról (ábrával). 1. — Az életmentésről. 44. — A lakások fertőztetlenségéről 117. — A kenyér a budapesti kereskedésekben. 126. — Az olajfestékkel bevont házfal egészségi szempontból 142. — Az eczet a budapesti kereskedésekben. 182. A veszettség okáról. 273. — Védő oltás lépfene ellen. 274. — A sertések járványos orbáncza. 274. — A kereskedésbeli szódavizről. 303. — A tüdővészről és ragályanyagáról. 363. — A difteritisz gombája. 366. — A védőoltás anyaga 366. — A légycsípés halálos voltáról. 405. — A tiszta és a kereskedésbeli tej Budapesten. 447. — Az ólom felfedezése a szódavízben és a szódavíz készítése. 452. — A dohányzás élettani hatása. 453. — Átoltható-e a gümőkór belehelés útján. 485. — Az ozon használatáról iskolákban a levegő javítására. 502. — A budapesti vízvezeték ólomcsöveiről. 541.

**Élettan.** A tuberkulózisról (ábrával). 1. — Az életmentésről, elvérzésről. 44. — A mikrotóm és használata. 112. — Emésztés gyomor nélkül. 275. — Az ember hőtermeléséről. 276. — A fehérje-oldatok átszivárgása. 280. — Az anyagcsere a csecsemő és a gyermekkorban. 355. — A bordaközi izmok működéséről. 357. — A szem hátterének megtekintése erős nagyítással. 358. — Hogyan mozgunk? 365. — Az izomérzetekről. 392. — A dohányzás élettani hatásáról. 453. — A pálinkával itatott kutyakólykokról. 454. — Az elevenen boncolásról. 474. — A vas szerepe a táplálkozásban, 483. — Az oxigén és a szénsav befolyása a szív működésére 483. — A fehérjefélék rothadása közben keletkező mérges alkaloidokról. 484. — Átoltható-e a gümőkór belehelés útján. 485.

**Gazdaságtan.** A francia borászatról (4 ábrával). 53. — A fillokszera terjedése hazánkban. 127. — A kutyák és a juhtenyésztés Amerikában. 128. — A stokeraiu lencse és a zsizsik. 141, 142, 190. — Kőszénhamú mint gyümölcsfatrágya. 190. — A strychninnel mérgezett rókkák bőre. 190. — Élő kerítések, *Maclura aurantiaca*. 190, 238. — „Mezőgazdasági Szemle“ új folyóirat. 234. — A *Nematus ventricosus* hernyójának elpusztítása a köszméte-bokrokról. 286. — A *Zerene grossulariata* hernyóinak irtása. 286. — A rozsdá elterjedése hazánkban. 319. — A szőlőtő zöld részeinek cukortermelő képességéről. 320. — A tyúkfélék hermafroditaságáról. 285, 326, 501. — Az orgona-molyról. 325, 326. — Ujabb vizs-

gálatok a talaj fizikai sajátságait illetőleg. 404. — A hagymaszagú tejről. 452. — A rózsafák paizstetvéről. 453. — A körtefa paizstetvéről. 453. — Pálinkával itatott kutyakölykökről. 454. — A tarkalevelű és chlorosisban szenvedő növények előállításáról. 453. — A fenyő vetőmagvainak áztatása. 487. — A szőlő kátrányozása. 487. — Mikor kell és mikor legjobb valamely kultivált növényt vetni. 488. — Méhészeti könyvek. 501.

**Növénytan.** Az örökzöld növények téli színezete (6 ábrával). 64. — Magyarország szárított gombái. 87. — A fog-szű és a hasadó gombák. 129. — Az örökzöld növények övének megszakadása a Fiumei öbölben. 130. — Élő kerítések, *Maclura aurantiaca*. 190, 238. — A vad füge és a jóféle füge. 230. — Az oleander szöveti alkata. 235. — A véres esőről (1 ábrával). 241. — Egy teljesen magyar-földi növényről — *Nymphaea thermalis* — (egy rajzzal). 340. — A növények megmérgezése. 358. — A növények kutikulájának és viaszhamvának élettani szerepe. 452. — A tarkalevelű és chlorosisban szenvedő növényekről. 453. — Jövevények flóránkban. 491. — A „gyászpirító“ és „halálszégényítő“ nem növény. 502. — A fias kákáról. 541.

**Természettan.** Leonardo da Vinci és a természettudományok. 18. — Indítvány Magyarországon teendő elektromos mérések érdekében. 81. — Az elektromos ellenállás abszolút egységének meghatározása új módjáról. 84. — Gázvilágítás vagy elektromos világítás. 132. — Mesterségesen előállított nagy hideg. 134. — Kapcsolat a szinkülönbség és a hőmérséklet közt. 141. — A kéményekbeli légáramlásokról 141, 142. — A féloldalra való ülés a kocsin és a lónak megterhelhetése. 142. — Az elektromos vasutakról (5 ábrával). 158. — Az elektromos szél keletkezése és hatása. 185. — A Holtz-féle gép kezelése és hozzávaló szárító lámpa (1 ábrával). 221. — Interferencia-csíkok a színekben. 235. — A sziliczei barlang vizének hőmérsékleti viszonyai. 238, 285, 286, 326. — A hőmérséklet hatása a testek súlyára. 238. — A feldobott négykrajczáros eséséről. 238. — A folyadékok áramlása hajszálcsövekben. 280. — A radiofonról. 284. — Az elektromos világítás költségei nagy berendezésnél. 321. — Egy hangtani tünemény a tengeren. 323. — Memnon szobra és a zengő kövek. 346. — Honnan ered a láng világossága. 361. — Az elektromos halló és beszélő készülékekről (17 ábrával). 369 és 409. — A vízszintes tengelyen forgó henger forgásirányának meghatározásáról. 454. — A víz színéről. 493. — Kísérleti eredmények ellenmondásban az elmélettel. 495. — Elektromos földáramok a magyar korona területén. 496. — Munkák az elektromosság technikai alkalmazásáról. 502. — A Föld vonzó ereje változásának méréséről. 538. — A kőszénben felhalmozott munkaerő. 539.

**Természettudományi mozgalmak a hazában.** A m. t. Akadémia üléseiből. 84, 134, 186, 233, 279, 363, 496. — Délmagyarországi term. tud. társulat. 186, 362. — Földrajzi társulat. 86. — Földtani társulat 86, 135, 186, 323, 362. — Kolozsvári orvos-term. tud. társulat 184, 235, 324, 497. — Orvosok és természetvizsgálók vándorgyűlése. 279, 363. — Pozsonyi

természet- és orvostudományi egylet. 363. — Selmeczi gyógyászati és természettudományi egylet. 278.

(E rovatban levő közlemények a tárgyuknak megfelelő szakcsoportba vannak beosztva).

**Vegyések. Különfélék.** Leonardo da Vinci és a természettudományok 18. — Elnöki megnyitó beszéd a Term. tud. Társ. 1883-ik évi közgyűlésén 49. — A Föld népessége. 87. — Vashegy. 87. — Winter Károly halála. 87. — Gambetta agyveleje. 87. — Nemzetközi meridiánvonal. 87. — A papir statisztikája. 88. — A léggömb százéves jubileuma. 88. — Hornstein Károly halála. 88. — Kérelem hazánk gerinczeseinek faunája érdekében. 102. — Nemes baromfi. 102. — Csillagászati felfedezések középpontja. 187. — Világító tornyok. 187. — Vadkacsa a szarkafészekben. 187. — Az Akadémia almanachja és Gyümölcsoltó boldogasszony ünnepe. 190. — A József-műegyetem volt hallgatóihoz. 237. — Csillagászati intézetek statisztikája. 450. — Mennyi kárt okoz egy oroszlán. 450. — A legnagyobb jégverés. 451. — Új gyémántmezők. 451. — A zsebóráról. 451. — Napgép. 451. — Kérelem hazánk agyagtelepei ügyében. 451. — A márcziusi óról. 452. — 1882-ben elhunyt természettudósok nekrológja. 522. — A belga akadémia pályadíja. 539. — A berlini ipartársulat pályadíjai. 539. — A köszénben felhalmozott munkaerő. 539. — El nem sülyeszthető hajók. 539. — A hajó menetének fotografiája. 539. — Franciaország ásványvizei. 539.

**Társulati ügyek. Közgyűlés:** 1883. január 17-én az összes tiszti jelentésekkel és pénztári részletes kimutatással. 90. — *Szakülések:* 1882. decz. 20-án 44; 1883. jan. 10-én 89; febr. 14-én és 21-én 137; márcz. 21-én 188; ápr. 18-án 237; ápr. 11-én és máj. 23-án 283; okt. 17-én 499; nov. 21-én 540. — *Választmányi ülések:* 1882. decz. 20-án 43; 1883. jan. 10-én 88; febr. 21-én 136; márcz. 21-én 188; ápr. 18-án 236; máj. 23-án 280; okt. 17-én 498; nov. 21-én 540. — *Természettudományi estélyek:* 1882. nov. 10., 24. és decz. 1 és 15-én 44; 1883. jan. 26., febr. 23., márcz. 2. és 9-én 365. — *Alapítványok kimutatása.* 138. — *Pénztári kimutatások* minden füzetben.

#### LEVÉLSZEKRÉNY.

*Kérdések* 1—52-ig a füzetek végén. A feleletek és közlemények tárgyak szerint a megfelelő szakcsoport tartalomjegyzékében található meg.

#### JAVÍTANDÓK.

- 41-ik lap, az ábra alatt 1881 helyett 1882.  
 194-ik „ a lapszámok 294—324 helyett 194—224.  
 354-ik „ 2-ik hasáb, alulról 4-ik sor *amalczium* helyett *analczim*.  
 370-ik „ felülről 28-ik sor *másodperczenként* törlendő.  
 370-ik „ „ 30-ik sor  $\frac{1}{2}$  helyett *másodperczenként*  $\frac{1}{2}$ .



Megjelenik minden hónap 10-ikén, legalábbis 2<sup>1/2</sup> nagy nyolczadrét ivnyi tartalommal; időnként fametszetű ábrákkal illusztrálva.

# TERMÉSZETTUDOMÁNYI KÖZLÖNY.

HAVIFOLYÓIRAT  
KÖZÉRDEKŰ ISMERETEK TERJESZTÉSÉRE.

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

XV. KÖTET.

1883. JANUÁR

161-<sup>IK</sup> FÜZET.

## I. A TUBERKULÓZISRÓL.\*

A Kattegat egyik szigetjén fekvő *Marstrand* városában ezer lakó közül csak egy hal meg évenként tüdővészben. A svéd sziklasziget ezen irigylendő kiváltsága majdnem páratlan. Egyebütt átlag valamennyi halálozás két hetedének a tüdővész képezi okát; ezer lakosra meghal benne 7—8 is, úgy, hogy ez a betegség — kivált nagyobb városokban — méltán a legpusztítóbbnak mondható. Különösen szenved pedig e betegség miatt a munkabíró életkor; és a statisztikusok rendesen úgy számítanak, hogy a 20-dik éven felül és a körül minden második-harmadik halálozást a tuberkulózis okozza. E körülmény önmaga elég ok arra, hogy a tüdővész kérdése folyton napirenden maradjon és közérdekkel bírjon nemorvosi körökben is. Ezt az érdeket az újabb időben bizonyos felfedezések még inkább fokozták.

Ha már eddig is hol a *tuberkulózis*, hol a *tüdővész* kifejezést használtam, úgy ez nem a véletlen kifolyása, hanem már evvel is némileg annak kivántam kifejezést adni, hogy e két betegségnek számos egymásba átmenő alakja van, a mint a két nevet a közéletben is majdnem azonos értelemben szokták használni.

Kétséget nem szenved, hogy a tüdővést már a legrégebb időben is ismerték; Hippocrates, Galenus és Rhazes, Deleboe Sylvius Franciscus már a tuberkulózist is. A gümőkór vagyis tuberkulózis lényegével későbben Reid, de különösen Baillie és Matthew foglalkoztak, kik a gümőkórban képződő jellemző gümöket, tuberkulumokat, skrofulás anyagból képződött, határolt daganatnak tekintették.

Laennec volt az első, ki a gümőkór tanával behatóbban foglalkozott; őt szokták azért e bántalom tanának megalapítójául tekinteni. Szerinte a gümős anyag elszigetelten (határolva) és beszűrődve fejlődhetik. Rokitansky a gümőt újképletnek mondja,

\* Előadatott a k. m. Term. tud. Társulat referáló szakülésén, 1882. decz. 20-ikán.

mely megalvadt protein-anyagok izzadmányából fejlődik, a mely izzadmánynak elmállásából — pl. a tüdőben — fejlődnek a tüdővész tünetényei, s a mely izzadmány képződése meg elmállása kimerítik s megölik a szervezetet. Virchow szerint a gümő gyuladás nélkül fejlődött újképlet, melynek sejtjei nagy hajlandósággal bírnak az elhalásra, s ennél fogva vagy sajtosan szétesnek vagy más módon elfajúlnak. Szerinte az ú. n. gümőkórnak két alakja van: az egyik a heveny gümőkór, az *igazi tuberkulózis*, a mely ama sejtés újképlet képében lép fel, a mely képletek kölesszemnyi gümöket képeznek szerte az egész szervezetben; a másik nem egyéb mint skrofulás tüdőgyuladás, a mely az izzadmánynak sajtos elválásával jár és *tüdővészre* vezet.

Virchow nézetét Niemeyer segítette gyakorlati érvényre, ki a tüdővést idült hurutos tüdőgyuladásból és sebzékeny, gyenge egyéneknél krupos tüdőgyuladásból is származtatja, sőt a tüdővést is a tüdővész kiinduló pontjának tekinti. A tuberkulózist ő is, Virchow értelmében, külön betegségnek tartja, de a tüdővéstől nem választja el oly szorosán, a mint azt Virchow kórtanilag elválasztotta; szerinte az elsajtosodott idült tüdőgyuladások ugyanis a tuberkulózis alkalmas talaját képezik, vagy mint Niemeyer fejezi ki magát: a tüdővész veszélye abban rejlik, hogy a tüdővéstes beteg gümőkóros lehet.

A Virchow-Niemeyer nézet általános elterjedettségének örvendett, míg 1873-ban Buhl újabb elméletével az addigi nézetektől eltérő álláspontot nem foglalt el. Minthogy az ő felfogása szerint a tüdő alveolusainak fala és az ezekbe nyuló nyirkmirigyek gyér behámmal vannak fedve, a behámnak ezen analógiájából azt következteti, hogy a tüdő levegőt tartalmazó nyirkmirigynek tekinthető; a tüdővész kiinduló pontját pedig olyan gyuladásos folyamat képezi, mely egyéb szöveti változásokon kívül a nyirkutak, valamint az alveolusok behámjának jelentékeny szaporodásával és lehámlásával és ezen az úton sajtos góczok képződésével jár. A Virchow-féle tuberkulózist másrészt olyan fertőző bántalomnak tekinti, mely csak másodlagosan jó létre épen a sajtos góczokból, ezeknek a vérkeringésbe és szövetekbe jutása által, még pedig talán baktériumok közbejárásával. Ez utóbbi eseteket *fertőző tüdővésznek* nevezi; *gyuladásos eredetű tüdővésznek* pedig az alkati okból az alveolusokban fejlődött behámszaporodást mondja.

Rindfleisch csak egyféle tüdővést ismer: a gümőkóros tüdővést; és nézete szerint ez is azonos a skrofulás folyamattal; szerinte a gümő és a gyuladás egymás mellett fejlődnek, s mindkettő nem más, mint skrofulás természetű gyuladás. Minden skrofulás

egyén azért — és épen ezek — ahban a veszedelemben forognak, hogy gümőkórosak lesznek.

A tuberkulózisnak mikroszkópi szöveti elemeit Lebert, Virchow, Langhans, Schüppel és mások igyekeztek pontosan kiismerni. Az ő vizsgálataik alapján ma gümőnek (tuberculum) mondunk olyan gombostüfejni, kötőszöveti vagy belhámsejtekből alakult csomócskát, a melynek közepén az ú. n. óriás sejt van, a mely körül ismét egy réteg felhámszerű (epitheloid) sejt szaporodott fel.

Házi nyulakon és majmokon végzett gümő-oltási kísérletek azt eredményezték, hogy szövettanilag a gümő képeré akadunk a beszűrődött nyirkmirigyek alakjában, miből jogosúlnak látszik azon következtetés, hogy tüdővész és gümőkóros tüdőbántalom tulajdonképen skrofulás tüdőgyulladás.

Mindezen röviden kiemelt különböző kórtani és kórboncztani nézetek alapján a tuberkulózisról a következő képet alkothatjuk magunknak:

A tuberkulózis többféle betegség. Az *első csoportot* képezi a Virchow-féle *miliaris tuberculosis*, a mely frissen fejlődik és a mely sohasem jár a tüdőnek szöveti roncsolásával. A *második nagy csoportot* a tüdő szöveti roncsolásával járó kórfolyamatok, a *tüdővészek* képezik, a melyek megint majd gümőkórosak, majd nem. A gümőkórosaknál egy további kérdés az, vajjon a betegség eredetétől fogva tuberkulózus volt-e, vagy vajjon nem csatlakozott-e a tuberkulózis később egy eredetileg nem tuberkulózus betegségfolyamathoz. Igaz ugyan, hogy, ha Rindfleisch álláspontját fogadjuk el, akkor a tüdővészek minden esetét kivétel nélkül tuberkulózisnak vehetnők; ekkor azonban azon eseteket, a melyek nyilván nem azok, szintén tuberkulózisnak kellene tekintenünk. Ilyenek pl. azon tüdővészek, a melyek egyszerűen a tüdőcsúcsoknak hosszas szellőzetlenségéből, összenyomásából eredtek, melyek kezdetben bizonyára nem voltak tuberkulózusak, mert hisz ugyanoly bántalmak máskor — kellő gondozás mellett — tényleg nem válnak tuberkulózusakká; ilyen nem tuberkulózus s szövetroncsolással járó tüdővészek azok is, a melyek a por belélekezése miatt fejlődnek ki, s a melyek — legalább kezdetben — bizonyára szintén nem tuberkulózusak és sokszor nem is lesznek azzá. Ilyenek a belélekezés elégtelenségéből, a tüdőnek bizonyos helyen való összeeséséből, levegőben való szegénységéből vagy teljes légtelenségéből származott betegségek.

Ha ezen betegség-alakokat egymástól kellően elkülönítjük, azon kérdéssel találjuk magunkat szemben, hogy e megkülönböztetés tulajdonképen min alapszik, hogy a gümőkóros folyamatot a

nem gümőkórostól megkülönböztetni mi által lehet; mi képezi a gümőkóros folyamatnak kriteriumát?

A felelet rendkívül nehéz; a kórboncztoni viszonyok e tekintetben nem adnak felvilágosítást; az elsajtosodás ugyanis nem bizonyít a gümőkór mellett; de a Buhl által felállított lehámló tüdőgyulladás alapja is megingott, úgy hogy az a lehámlás sem különböztetheti meg a tuberkulózis betegségét pl. a nem tuberkulózis tüdővéstől. Végre a gümőnek mondott kis újképlet alakja, vagy szöveti alkata sem képez döntő kriteriumot arra nézve, hogy ama betegségeket s természetöket egymástól elválaszthassuk. — Ügylátszik, jobb alapot nyujt erre a betegség természete, fertőző vagy nem fertőző jelleme, a melyre ezennel reá térek.

Morgagni és Louis a nélkül, hogy nézetökről pontosan számot tudtak volna adni, már régen oda nyilatkoztak, hogy a gümőkór fertőző betegség. Ugyanezen nézetben volt Laennec is, és nézetének támogatására saját személyén volt alkalmát adni. Laennec azt mondja, hogy egy tüdővész hullá bonczolása alkalmával megsértette magát; a sértett helyen egy csomó támadt, melyet ő gümőnek tartott és antimon-chloriddal étetett; és azért tüdővészesek ápolásával foglalkozóknak Laennec és Andral is a legnagyobb óvatosságot és tisztaságot ajánlották. Jacobi meséli, hogy egy kutya, mely tüdővész gazdájának köpetét nyalogatta, szintén tüdővész lett és e betegségben meg is döglött.

A tuberkulózis ragadós volta mellett látszottak azóta bizonyítani az egymással közel viszonyban élők nem ritka esetei, midőn, ha egyikök tüdővész volt, a másik is tüdővész lett, a mint azt például a házasságokra vonatkozólag Weber emeli ki. Különösen pedig azt tapasztalták, hogy a tüdővész férjnek előbb egészséges neje bizonyos idő múlva szintén tüdővész lett, míg ellenkezőleg arra, hogy a tüdővész nőnek egészséges férje tüdővést kapott volna, kevesebb példát láttak. Flindt egy munkás esetét beszéli el, a ki 5 egészséges gyermekével egy barátjának szobájába hurczolkodott, melyben ennek tüdővész fia betegen feküdt. Néhány hónap múlva mind az öt gyermek megbetegedett és valamennyi tüdővészen halt el. Dobbelt meg azt tapasztalta, hogy olyan emberek, a kik tüdővész betegekkel hosszabb időn át egy szobában hálnak, feltűnő gyakran betegszenek meg a gége gümőjében. Ezekhez hasonló, és, mint hozzátehetjük, nem épen ritka példák mind valószínűbbnek tüntették fel, hogy a gümőkór fertőzés útján továbbterjedhet, anélkül azonban, hogy ezen esetek kellő bizonyító erővel bírtak volna és a fertőzésnek módjára nézve csak távolról is képesek lettek volna felvilágosítást adni.

A kérdés kísérleti megoldásával már e század elején többen foglalkoztak és a gümőkört átoltani iparkodtak; de siker nélkül.

Az első eredményt Villemin francia tudós volt képes felmutatni, a kinek nevéhez van kötve a tuberkulózis tanának egy új érája.

Az „Academie de médecine“ 1865. évi decz. 5-ikén tartott ülésén tett jelentést Villemin kísérleteiről, melyeknek eredményeit a következő tételekben foglalta össze: először, hogy a tuberkulózis sajátlagos betegség, másodsor, hogy átoltható és harmadszor, hogy csakis ezen átoltható anyagból fejlődik. Villemin eredményei, a mint ez másképp nem is lehetett, olyan nagy feltűnést okoztak, hogy azoknak birálatára az „Academie de médecine“ külön bizottságot küldött ki, melynek két jeles tagja, Herard és Cornil a Villemin-től közöltekkel teljesen egybevágó eredményekre jutott.

Villemin-nek kezdeményezése meglehetősen nagy körben indította meg a hullámokat és a tuberkulózis átolthatósága, ragadós volta általában foglalkoztatta a bűvárokat, a kik nagyjában ugyanazon eredményre jutottak, mint Villemin maga, t. i. hogy házi nyulakon és tengeri malaczokon friss köles-gümőnek, sajtos anyagnak, tüdővézsések köpetének beoltása után tuberkulózis fejlődik.

Azonban csakhamar bonyodalom állott elő a tuberkulózis átoltásának kérdésében. Waldenburg t. i. azt tapasztalta, hogy „bizonyos állatok“-on, és ezen „bizonyos állatok“-hoz tartoznak éppen a házi nyulak és tengeri malaczok, nem szükséges gümővel vagy sajtos anyaggal végeznünk az oltást, hogy tuberkulózist hozjunk létre, mert eme „bizonyos állatok“-on bármiféle szilárd testcskékből álló anyagnak beoltása után látunk gümőkört fejlődni. Kitűnt azonban, hogy amaz anyagok okozta gümőcskék még sem azonosak a tuberkulózis gümőivel mert, — mint erről alább szóleszen — nem képesek fertőzésre. Ez idő óta a tuberkulózist létrehozták beoltással a legkülönbözőbb módokon. Cohnheim, Fränkel és Salamonsen gümőkóros anyagot hol a bőr alatti kötőszövetbe, a mellüregbe, a hasüregbe, hol pedig a mellső szemcsarnokba oltottak és ezen esetekben bizonyos idő lefolyása után tuberkulózis fejlődött. Chauveaunak és másoknak azáltal sikerült házi nyulakon gümőkört létrehozni, hogy az állatokat gümős anyagokkal etették. Tappeiner gümőkört hozott létre az állatokban, tuberkulózus betegek szétporlasztott köpetének behelhetésével.

Új irányba, mintegy szélesebb alapra lettek a gümőkór fertőző voltára irányult kísérleti nyomozások terelve, midőn Klebs kutatásai azon eredményekhez vezettek, hogy a szarvas-

marhák gyöngykórja ugyanazon fertőző anyagnak — virusnak — az eredménye mint az emberek gümőkórja. Gerlach gyöngykóros csomókból vett anyaggal végezett oltásokat, melyek ugyanazon eredményhez vezettek, a milyen eredményeket embertől vagy majomtól származó gümőkóros anyaggal ért el; sőt azt tapasztalta, hogy gyöngykóros tehén teje gümőkórt képes létrehozni. Ezeket a fontos kísérleteket meglehetősen nagy számban ismételték Bollinger, Orth, Chauveau, Aufrecht, Klebs meg sokan mások, és nagyjában megegyező eredményre jutottak.

E közlemény keretét messze túlhaladná, ha teljes számban akarnám felsorolni mindazon tapasztalati tényeket és kísérleti adatokat, a melyek a gümőkórnak fertőző volta mellett felhozhatók. Elegendő tájékoztatást adnak ez irányban az itt felsorolt adatok is, a melyekből határozottabb következtetést alig vont le valaki, mint Cohnheim. Szerinte a tapasztalatok azt bizonyítják, hogy csakis gümős anyagnak és semmi másnak bevitele, beoltása után fejlődik a gümőkór. Ezen eredményben bírnak, ő szerinte, a gümőkór kritériumát.

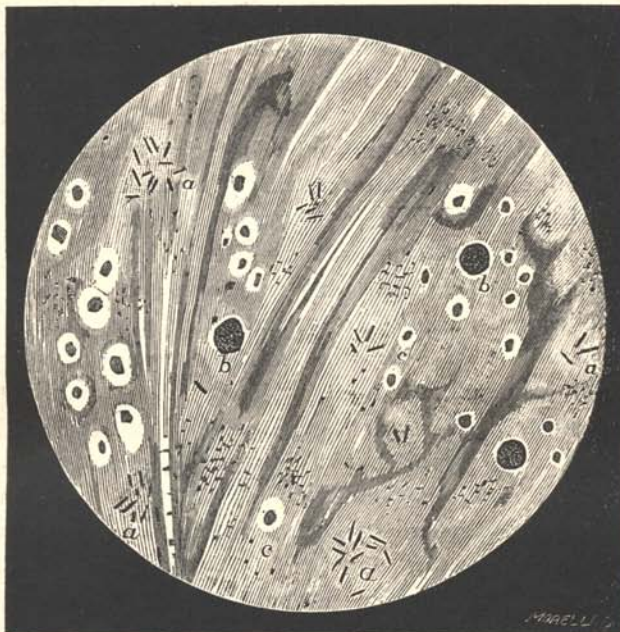
Ennek alapján a tuberkulózishoz számítandó mindaz, a minek alkalmas állatokra való átvitele, beoltása után ismét tuberkulózis fejlődik; a minek átoltása pedig nem sikerül, az a tuberkulózishoz nem tartozik. És még egy lépéssel tovább megy. Minthogy ezen oltási kísérletek nemcsak gümőkóros, hanem egyszersmind skrofulás anyagok beoltásával is egyenlő mértékben sikerülnek, jogosútnak tartja egyszersmind azon további következtetést is, hogy a skrofulózis a tuberkulózissal azonos betegség, s mind a kettőnek oka egyedül a fertőzés. Hogy e fertőzést milyen anyag okozza azt Cohnheim még nem ismerte.

Folyó évi márczius hó 25-ikén a berlini élettani társulatban Koch közölte e téren végzett vizsgálatainak azon eredményét, a mely felderítette e fertőző anyag természetét, a mi valóságos izgalomba ejtette az összes orvosi világot.

Azon sokféle vizsgálati mód, a melyeket a tuberkulózis fertőző anyagának feltalálására addig siker nélkül megpróbáltak, Koch-ot is mind cserben hagyta. Mint maga mondja, alkalmilag és majdnem véletlenül akadt a szövetek festésének egy olyan módjára, a melylyel sikerült neki a tuberkulózis képletekben idegenszerű élősdialakokat kimutatni, a melyek ott állandóan feltalálhatók, és a melyeket eddigelé nem ismert senki. Az ő festő eljárását alkalmazva, a mikroszkóp alatt minden szöveti alkatrész, a széteső termékek, sejtmagvak stb. barnának látszanak, míg ellenben a gümőkórra részéről jellegzeteseknek tartott s egyenesen a tuberkulózis

bakteriumainak mondott pálczika-alakok — bacillusok — szép kék színt mutatnak. Miként ő állítja, a lepra betegség bacillusainak kivételével valamennyi többi baktérium barnán szineződik. A barnán aláfestett alapon a kék gümő-bacillusok oly feltűnőek, hogy még akkor is egész biztossággal felismerhetők, ha csak csekély számban vannak jelen.

Az így kimutatható és kimutatott baktériumok pálczika alakúak, igen vékonyak, a vörös véresejt átmérőjének  $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$  hosszúságával bírnak, néha azonban ugyanolyan hosszúak, mint a milyen a vörös véresejt átmérője. Alakra és nagyságra nézve feltű-



Tuberkulózisban szenvedő egyén köpete, erősen nagyítva; — a) tuberkulózis-bacillusok; b) gennyedség-sejtek; c) nyálka-sejtek.

nően hasonlítanak a lepra-bacillusokhoz, a melyektől csak annyiban különböznek, hogy valamivel karcsúbbak és a végök valamivel vékonyabb.

E bacillusok kimutathatók mindenütt, a hol a tuberkulózis folyamat friss keletkezésben, vagy gyors tovaterjedésben van; ekkor rendszeren sűrűn összeálló, nyalábszerű csoportokat képeznek, melyek nem ritkán a sejtek belsejében hevernek. A mint a gümő képződése túlélte tetőpontját, a bacillusok is kisebb számban vannak jelen, csak ritkább csoportokban vagy egyenként található fel a gümős gócz szélén; ilyen bacillusok gyengébben szineződnek s valószínűen már elhaltak; végre teljesen eltűnnek, noha csak ritkán

hiányzanak teljesen, és akkor is csak olyan helyeken, a hol a gümőkóros folyamat végét érte.

Koch e bacillusokat a miliaris tuberculosis 11 esetében állandóan megtalálta, még pedig nemcsak a tüdő, hanem a lép, a máj és a vese gümőiben is. Továbbá gümőkóros alapi agykéreggyuladásnál az agykéreg szürke gümőiben igen nagy mennyiségben találta a bacillusokat; úgyszintén elsajtosodó hörgymirigyekben, a bélben és a bélfekélyekben is, stb. Sőt mi több, gyöngykóros állatoknak nemcsak tüdejében, hanem hashártyájában, sőt egyszer a szívburokban is kimutatta a bacillusokat. Oltás útján fertőzött állatok közül 172 tengeri malacot, 32 házi nyulat és 5 macskát vizsgált meg és az állatok egyikénél sem hiányzott egyetlen egyszer sem a bacillus. Koch számos észlelete alapján bebizonyított ténynek tartja, hogy a tőle felfedezett bacillusok úgy az emberek, mint az állatok gümőkóros betegségeinél állandó leletet képeznek, a miből természetesen még nem következik, hogy a gümőkóros bántalom és a bacillusok között okozatos viszony van. Ezt bebizonyítandó, az úgynevezett „tisztára tenyésztéshez“ folyamodott Koch. A tisztára tenyésztésnek célja, hogy a bacillusokat oly teljesen izoláljuk, hogy azokat minden, esetleg még a beteg szervezetből rájuk tapadó kóros anyagtól vagy másféle baktériumoktól megszabadítsuk, és hogy ilyen módon a tovább végzendő oltásoknál csakis az ilyen módon izolált bacillus hatása lépjen fel, és, hogy a mi hatás oltással elérhető, annak minden más okát kizárhassuk és létrehozójául tisztán csak a bacillust vehessük. Ha vattadugóval elzárt kémlelő csőben vérsavót néhány napig egymás után egy-egy óra hosszáig 58 C<sup>o</sup>-ra melegítünk és körülbelül hatszori melegítés után 65<sup>o</sup>-ig hevítjük, az előbb folyékony vérsavó borostyánkő-sárga, kissé opalizáló, teljesen átlátszó, kocsonyasűrűségű anyaggá változik át. Minthogy az ilyen módon sterilizált és megalvadt vérsavó átlátszó, természetes, hogy a gomba szaporodásával akár felszínén, akár belsejében létrehozott legcsekélyebb zavarodást is könnyen felismerhetjük. Az ilyen módon elkészített üvegcsékbe a továbboltásra kiszemelt betegség-anyagból kis darabkát teszünk, pl. friss köles-gümőcskét. Körülbelül 10 nap múlva, a mely idő alatt az üvegcséket 37—38 C<sup>o</sup>-on tartottuk, a savó tetején apró fehéres csikok és pontok jelentkeznek, mint a gombatenyésztés jelei. Ezen első tenyésztést folytathatjuk, a mennyiben ezen fejlődésnek indult anyagból egy keveset ismét más, tiszta savóba helyezünk ugyanolyan vigyázat mellett. Koch a többi között végzett egynéhány ilyen tenyésztést, a mely 200 napra terjedt. Ezen hosszú tenyésztés és sok átoltás



után kifejlődött fehéres foltok vizsgálatánál ugyanazon bacillusokat találta, a melyeket festő módjával magában a tuberkulózis-anyagban ki lehetett mutatni. E tisztára tenyésztések ember gümőkóros szerveiből vagy tengeri malacz tuberkulózus tüdejéből vagy gyöngykóros tüdőből vett anyaggal egyaránt sikerültek.

A legközelebbi kérdés már most az, vajjon az ilyen módon elkülönített, izolált, tökéletesen tisztára tenyésztett bacillusok továbboltás útján képesek-e ismét a tuberkulózus folyamatot létrehozni? Koch a többi között 6 tengeri malacz közül 4-nek hasába oltott és mind a négynél két hét múlva az ágyékmirigyek megdagadtak, az oltás helyén fekély támadt, az állatok lesoványodtak; 32 nap múlva az egyik állat megdőglött, 35 nap múlva a többit leölték. Mind a négynél a lépnek, májnak és a tüdőnek nagyfokú tuberkulózisa volt jelen, holott a be nem oltott tengeri malaczokon a tuberkulózisnak nyoma sem volt található. Ugyanilyen eredményhez vezettek a mellső szemcsarnokba végzett oltások, és a hasüregbe végzett befecskendések. Sőt sikerült Kochnak még patkányokon is, a melyek különben a fertőző bántalmakkal szemben épen olyan ellenállóak, mint a kutyák, tisztára tenyésztett bacilusokkal végzett befecskendezéssel tuberkulózist létrehozni. Az oltással fejlesztett tuberkulózus gümők mikroszkóp alatt szövettanilag tökéletesen megegyező képeket mutattak az önkényt fejlődött tuberculumok szöveteivel. Számos bacillust lehetett bennök találni; sőt még az óriás sejtek sem hiányoztak. Azonkívül az oltott tuberkulózis anyagával Koch ismét újra-tenyésztést végzett és az ilyen módon újra izolált bacilusokkal végzett azután mintegy másodlagos oltásokat, a melyek tökéletesen azon eredményekre vezettek, mint az önkényt fejlődött tuberkulózisból tisztára tenyésztett bacilusokkal eszközölt fertőzések. Szóval, az ilyen módon izolált bacilusokkal végzett legkülönbözőbb fertőzések, bőrálatti oltások, a hasüregbe, a mellső szemcsarnokba vagy egyenesen az edényrendszerbe történt befecskendezések valamennyi állaton kivétel nélkül jelentékeny számú gümőkkel fejlődő tuberkulózist hoztak létre. Minekutána Koch önmagától fejlődött gümőkört vagy véletlen fertőzést és egyéb kísérleti hibákat oltásainál kizárhatóknak tart, a fensorolt tények alapján azon következtetést tartja jogosúlnak, hogy *a gümőkóros anyagokban állandóan kimutatható bacillusok nemcsak kísérői a gümőkóros folyamatnak, hanem okát képezik; a bacillus a tuberkulózisnak speczifikus fertőző anyaga.* És továbbmenve, valamint Cohnheim a gümőkórnak átolthatóságát tekinti a gümőkór kritériumának, úgy Koch saját eredményei alapján a bacillusokat tartja a gümőkóros folyamat legbizonyítóbb kritériumának, a mely álláspontnak

megfelelőleg a miliaris tuberkulózist, a sajtos tüdőgyuladást, a sajtos hörignyuladást, bél- és mirigygümősödést, a gyöngykórt, az állatok magától keletkező és oltás okozta tuberkulózisát tökéletesen azonos betegségeknek tartja. Valószínűnek mondja még, — azonban e nemű kísérleteinek csekély száma miatt biztosan még nem nyilatkozik, — hogy a skrofulás mirigy- és ízületbántalmak nagyrésze hasonlóképen a gümőkórhoz sorolandó.

Koch közleménye már csak a tárgy jelentőségénél, és talán részben a közlemény határozott, kétséget nem ismerő hangjánál fogva is, nemcsak feltűnést keltett, hanem, a mi természetes, mindenütt nagy sürgést hozott létre a bacillusok felkeresésére; valóságos bacillus-hajszát keltett, s máris a vizsgálati módnak, nevezetesen a festésnek több módosításával, kényelmes egyszerűsítésével ismerkedtünk meg, a melyek közül, mint a gyakorlati czélnak, különösen a tuberkulózisak köpetének vizsgálatára leginkább megfelelőt, az Ehrlich-féle eljárást merném ajánlani. Az eljárás abból áll, hogy két mikroszkópi fedőlemez között gombostűfej nagyságú köpetet vagy gyöngykóros szövetet szétnyomunk. A két fedőlemezt egymástól eltávolítjuk, a rájuk tapadó réteget 2—3-szor a Bunsen-lámpa lángján keresztül húzzuk. Ha vizet felesleges anilin-olajjal jól összerázunk és e folyadékot leszűrjük, akkor anilinolajjal telített vizet kapunk; ezen viztisza folyadékhoz telített methyl-viola-oldatot öntünk, Ehrlich szerint addig, a míg opaleszkál. Hozzá tehetem, hogy tanácsosabb valamivel sötétebb keveréket előállítani. A leírt módon szárított készítményeket most ezen methyloldaton usztatjuk, mi közben, körülbelül  $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$  óra alatt élénken megfestődnek. A készítményeket ekkor kiveszszük, vízzel kissé lemossuk és egy térfogat salétromsavból és két rész vízből készült keverékbe teszszük, a hol néhány másodperc alatt tökéletesen elszíntelenednek. Ekkor ismét kiveszszük, a készítményeket vízzel ismét lemossuk és vesuvin vizes oldatába rakjuk, a melyben újra megszíneződnek, még pedig a szövetek barnán, a bacillusok pedig ibolyaszínűek maradnak a methyl-ibolyától. Kivevén a fedőlemezt, megszáritjuk s canadabalzsamba fektetve, mikroszkóppal vizsgáljuk.

Elvi álláspontokat — pl. hogy mennyire bizonyítók Koch kísérletei és mennyire nem — tekinteten kívül hagyva, vizsgáljuk most mennyiben egyeztethetők össze Koch eredményei mindazon egyéb tapasztalatokkal és gyakorlati kérdésekkel, a melyeket a tuberkulózis terén szereztünk.

Mi sem könnyebb, mint gombák okozta fertőzésből magyarázni meg mindennemű fertőző vagy legalább fertőzőnek tekintett

bántalomnak úgy kóroktani mozzanatait, mint az egyes szöveti változásokat, a bántalom elhelyeződését, lefolyását, esetleges recidivákat, javulását, rosszabbodását, kedvező, kedvezőtlen kimenetelét; szóval a gombák hatásából a betegség képének majdnem minden vonását meg lehet magyarázni. Ha a Koch-féle bacillus endanthrop, vagyis hogy fejlődni és tenyészni csakis az emberi test részéről kifejlesztett hőmérsékletben bír, akkor ott bizonyos fokig fejlődve, a köpettel ismét kitakarítottatik. A köpettel kitakarított bacillusok a legkülönbözőbb tárgyakhoz, ruhaneműekhez, edényekhez, butorhoz, s több efféléhez tapadva és megszáradva, ismét szabaddá válhatnak és a körléggel egy más szervezetre vitethetnek át. Ennyire eljutva, a legközelebbi kérdés az, hogy ama bacillus merre hatol be a szervezetbe? Nem lehetetlen, hogy egyes esetekben a bacillusokat tartalmazó köpet lenyelésével a bélcsatornából indul ki egy második fertőzés, a melynek következményei volnának a bél gümösödése, a hashártya gümösödése, a májgümösödés stb.; épen úgy lehetséges, hogy a körléggel együtt a bacillusok a légutakba, a tüdőbe jutnak, szóval, hogy a gümő-bacillusnak az esetek túlnyomó többségében a tüdő képezi fertőzési útját. Hogy a tüdőbe jutva, itt magára a tüdőre szorítkozó, vagy az egész szervezetre elterjedő, és milyen további hatást gyakorol a bacillus, ez, úgy látszik, első sorban olyan mozzanatoktól függ, a melyekhez egyéb bántalmaknál is, különösen azonban a fertőző betegségeknél, más, alkalmas magyarázat híján, elég gyakran fordulunk; ez a *dispozíció*. Ha egyazon fertőző forrásnak bizonyos számú egészséges ember egyenlő mértékben van kitéve, és közülök csak néhányra terjed át a fertőzés, a többi bántalmatlan marad, ezt leginkább úgy szoktuk magyarázni, hogy azoknak megvolt, emezeknek pedig nem volt meg rá a kellő dispoziójuk. Pontosan körülírni, hogy mi az a dispozió, nem vagyunk képesek, hanem vérben szegénységet, hiányos táplálkozást, reconvalescentiát, az avval járó gyöngeséget s több efféle körülményeket összefoglalunk annak megértésére, hogy mindezen, mintegy gyengítő okoknál fogva valaki a kártékony külbehatások iránt, tehát fertőzés iránt is fogékonyabb, mint más valaki, a ki vérben bővelkedik, jól táplált stb. A fertőző betegségeknél egyébként módunk nyílik a dispozióit valamivel megközelíthetni, annyiból, hogy a dispozióit nem az egész szervezetben elterülve vesszük fel, hanem mintegy lokalizáljuk; azt vizsgáljuk, nincsenek-e a szövetekben, a melyek a fertőző anyaggal érintkeznek, oly viszonyok jelen, a melyek a fertőző anyag megtelepedését bizonyos — disponált — egyéneken előmozdítják.

Példát szolgáltat az imént mondottakra — de talán a gümőkór egyes eseteinek fejlődés-módjára is képes világosságot vetni — épen maga a tüdő. Ha pl. gümőkóros betegek ápolásával foglalkozik két ápoló, kik látszólag egészségesek, de pontosabb vizsgálatra kiderül, hogy a kettő közül az egyik tüdőhurutban szenved, a másikkal tüdeje ellenben a rendestől való eltérést egyáltalában nem mutat: felvehetjük, hogy a tüdőnek hurutos állapota önmagában olyan szöveti dispoziációt teremt, a melynél fogva, ha a két ápoló a körléggel egyenlő mértékben szívja is be a levegőben tartalmazott fertőző anyagot, mondjuk, bacillusokat, a belehelt körlég az egyiknél tökéletesen ép szövetű, a másik ápolónál hosszabb idő óta fennálló hurutos tüdőbe jut, s az előrement huruttól szövetében megváltozott nyálkahártyával jó érintkezésbe. Ezen változások pedig talán épen kulcsát képezhetik annak, hogy a fertőzés megfészkeli magát ez utóbbinál, holott a másik egészséges marad. Közélebről és pontosabban meghatározni, hogy ezen szöveti változásoknak mi neműeknek kell lenniök; vajjon elégséges-e hurut, vagy pedig mélyebb szöveti roncsolásnak kell jelenlenni; vérbőség kell-e hozzá, vagy pedig, hogy a szöveti változással járó chemiai változások-e azok, a melyek a talajt, vagyis a szövetet a fertőzés iránt fogékonyabbá teszik vagy sem: nem tudjuk. Mégis, úgy tetszik, hogy ha egyáltalán a fertőzésről és épen a fertőzésnek nem ritkán rejtélyes módjáról kívánunk magunknak némileg számot adni, arra könnyebben vagyunk képesek, ha az általános dispozició helyébe azon szerveknek szöveti változás feltételezte dispoziációját tesszük, a mely szervekkel, vagy szövetekkel a fertőző anyag érintkezésbe jó.

De nem tekintve, hogy az ilyen lokalizált szöveti dispozició a fertőzésnek bizonyos módjára képes magyarázatot nyújtani, ez másrészt magának a gümőkór bizonyos esetei támadásának magyarázatára is alkalmas. Először is érthetőbbé teszi az úgynevezett rossz levegő hatását, a melyről általánosan el van ismerve, hogy jelentékeny szerepet játszik a gümőkór fejlődésében, a mennyiben az a rossz levegő ama lokális dispoziációt a tuberkulózisra nagyon is előmozdíthatja.

Ha továbbá Gerlach kimutatta, hogy a gyöngykóros tehén tejétől gümőkóros fertőzés jöhet létre, valószínű és magyarázható is, hogy a tej inkább fog fertőzést okozni azoknál, a kiknek gyomruk és belük lokalizált dispozicióval bír — pl. gyermekeknél —, mint a teljesen ép és egészséges embereknél.

A tuberkulózisnak úgynevezett alkalmi okai közül a hurut, különösen a kanyaró után visszamaradt hurut, a hagymáz, a sza-

márhurut, az úgynevezett meghülés után létrejött hurut szinte helybeli, szöveti dispozicióknak tekintendők.

Ugyanílyen szempontból szabad talán megitélnünk a por belélekkészését és disponáló hatását is. Azok után, miket a por belélekkészéséből származó betegségek keletkezéséről és fejlődéséről ismerünk, senki sem állíthatja, hogy azok kezdetét a tüdő szövete valamely részének gümös beszűrődése képezi. Vannak esetek, a melyek végéig, a legjelentékenyebb szöveti változásokkal együtt, tisztán csak a por belélekkészéséből fejlődött tartós gyuladós folyamatnak további következményei a nélkül, hogy gümőkórral volna dolgunk; és valószínű, hogy ilyen esetek bizonyos számában a bacillust is hiában fogjuk keresni. Másrészt pedig elismerjük, hogy vannak esetek, a melyeknek kezdete, igaz, por belélekkészésére viendő vissza, de a bántalom bizonyos korszakában gümőkórosakká lesznek; és ez esetekben a bacillust valószínűen képesek leszünk kimutatni, bizonyítékául annak, hogy a bántalom idővel gümőkóros lett, szóval, hogy a por belélekkészése által támasztott kezdetleges szöveti változásokhoz csak későbbben szövődött a gümőkór, annál könnyebben, minthogy épen az említett szöveti változásokban volt egyszersmind megadva a szöveti dispozició a fertőzésre. Bármennyire tagadják is néhányan, különösen kórboncztani oldalról, hogy hurutos vagy croupos tüdőgyulladás, ha nem oldódik, idővel gümőkórba mehet át; bármennyire hangoztassák is ugyanazon oldalról, hogy e. bántalmak már kezdetben is gümőkóros és sem croupos, sem hurutos tüdőgyulladások nem voltak: a kórházi tapasztalat olyan bizonyító esetek felett rendelkezik, a melyeknél fogva nem mondhatunk le arról, hogy egyik-másik esetben az említett tüdőgyulladások csakugyan nem oldódnak és hogy ez esetekben a hátramaradt, teljesen a rendesre vissza nem fejlődött szöveti változások képezik a később fejlődő, s a mint fel szokták venni, fertőzés útján fejlődő gümőkór számára a szöveti dispoziációt. Ugyanezen beszámítás alá esnek az idült mellhártyagyulladások és mellhártya-izzadmányok, sőt valószínűen az ú. n. kezdeti tüdővérzések is. Még ma is eldöntetlen kérdés, vajjon a tökéletesen ép szövetű tüdőben létrejött vérzés képezheti-e a később fejlődő gümőkór okát. Laennec és Louis ezt tudvalevőleg kereken tagadták, míg velök szemben Niemeyer e vérzésekre, mint a későbbben fejlődő gümőkór első okára nagy nyomatékot helyezett. Pontos kórházi észleletek nem engedik, hogy a kezdetleges vérzésekből gümőkórnak fejlődhetését minden kétség nélkül tagadjuk; egyes, habár kivételes esetekben, ennek lehetőségét fenn kell tartanunk, a melyekben természetesen ismét az edényszakadás, esetleg a lég hólyagcsa falának szakadása, a benrekedt vér változásai

képeznek azon helyi dispozcziót, a mely azután a gümőkór fejlődését könnyíti.

Az eddig mondottakat voltaképen majdnem minden bírálati színezet nélkül, egyszerűen, mint nyers adatokat soroltam fel, a mint azokat az illető búvárok állították. Ha ezzel be akarnám érni, a közlemény nélkülözné azon tájékozást, a mely tulajdonképen főczélját és indító okát képezte annak, hogy a tuberkulózis tanának jelen állásáról, az egyes álláspontokat összefoglaló, a nézeteket bíráló és az azokból levonható következtetéseknek helyes vagy nem helyes voltát kitüntető jelentést tegyek. Igyekezni fogok tehát a mondottakból rövid tanulságot vonni.

A mi mindenekelőtt az ú. n. tuberkulózis beosztását illeti, tagadhatatlan, hogy a gümőkórnak többi fajától fejlődésökben, lefolyásukban és végkimenetelökben különváló és egyuttal külön álló alakot képeznek azon hevesen lefutó esetek, a melyeknek kórállapotát *köles-gümősödésnek*, „tuberculosis miliaris“-nak mondjuk. E betegség valószínűen fertőző bántalom; nem gyuladásos eredetű és a tüdővészszel semmi viszonyban sincs.

Ezzel szembe állíthatjuk a *tüdővész* eseteit a melyeket, mint már fentebb is említettük — lefolyásuk szerint először is *hevesebb*, rövid időre szorítózkodó esetekre és *lassúbb*, vagyis hosszabb időre nyúló, idült lefolyással bíró esetekre oszthatjuk.

A *tüdővész* eseteit érdemileg és olyan szempontból ítélve meg, a mely nemcsak a bonczolati, szöveti változásokat, hanem a kórállapotot is, kezdve a kóroktól, követve a fejlődésnek kezdetét, keresztül a fokozatos fejlődésen, kísérve a végkimenetelig tekintetbe veszi, nézetünk szerint, legalább ma még fel kell vennünk *először* olyan *tüdővész* eseteket, a melyeknek nem a gümősödés képezi kiindulás-pontját, a melyek más, mintegy kézzel fogható okokból indulnak ki, mint pl. a belélekezésbeli elégtelenség, a tüdőcsúcsok összeesése, a porbelehelés stb., s a mely esetek, mindamelllett, hogy későbbi lefolyásukban fellépő úgy tárgyilagos, mint alanyi tüneteikkel igen találóan hasonlítanak az idült tuberkulózis eseteihez, mégsem sorolandók a gümőkór eseteihez, nem tuberkulózis esetek maradnak véges végig; fell kell vennünk *másodszor* a *tüdővész*nek azon eseteit, a melyek kezdettől fogva gümősödéssel kezdődnek és hol hevesebb, hol idültebb tuberkulózis esetekként futnak le; *harmadszor* olyan eseteket, a melyek a fenn nevezett, pontosan kimutatható okok egyikéből eredve, a bántalom kezdetén nem tuberkulózisok, de az említett okok támasztotta szöveti változások miatt — ha ugyan fertőzésről van szó — válnak a bántalom lefutása közben mintegy alkalmasakká arra, hogy tuberkulózis szövődjék hoz-

zájok, a mely esetek tehát mint nem gümőkóros esetek fejlődnek, és mint gümőkóros tüdővész esetei végződnek.

A tuberkulózis *szövetteni alkotását* illetőleg megjegyezhetjük, hogy olyan szövetalakulást, a mely a gümőnek nevezett kis daganatra nézve — s így az általa okozott betegségekre nézve — jellemzetes volna, nem ismerünk; mert sem a Lebert-féle testecskék, sem az apró, fényes sejtek, sem az óriás sejtek nem olyan szöveti alkatrészek, a melyeket kizárólag csakis a gümő-daganatban vagyunk képesek kimutatni s azért magával kizárólagosan a szövetteni képpel szemben akárhány esetben eldöntetlen marad, vajjon gümő az vagy nem gümő.

A harmadik pont, a mely a tuberkulózis kérdésében figyelmünket kiválóan megragadja, fertőző voltára vonatkozik. Említettünk gyakorlati tapasztalatokat, kísérleti adatokat, a melyek mind azt látszanak bizonyítani, hogy a gümőkór átoltható, hogy bizonyos, igaz, eddig még közelebbről meg nem határozható körülmények között, egyénről egyénre átvihető. A kétes eredményhez vezetett kísérletekkel szemben a majdnem kétségen kívüli eredményt mutatók száma olyan nagy, és a családok körében, vagy az együtt lakásnak, közelebbi érintkezésnek más viszonyai között a gümőkóros mellett, annak közelében élő, vele közelebbről érintkező egészségeseeknek megbetegedését a tapasztalat oly gyakran és oly szembeszökő módon tanúsítja, hogy a fertőzésnek lehetőségét valószínűnek, majdnem bebizonyítotttnak kell tekintenünk. És ha ezt ki merem mondani; ha így nyilatkozom, azt különösen azért teszem, mert egészségtani szempontból mindenesetre tanácsosabb és jobb a fertőzés lehetőségét fölvennünk s ennek megfelelőleg elkövetnünk mindazt, a mi a fertőzést megakadályozhatja; kerülnünk mindazt, a mi azt bármi módon elősegíteni képes.

Ezzel kapcsolatban ismét és külön kívánom megemlíteni a tej által közvetített fertőzést. Ismét az említett kísérleti adatok azok, a melyek, ha nem bizonyítják is kétséget kizáró módon, de valószínűvé teszik, hogy gyöngykóros tehének teje fertőzni képes; de valószínűvé teszik másrészt a kísérletek azt is, hogy forralással a tejnek esetleges fertőző hatását megsemmisíthetjük, a minek gyakorlati értékesítése röviden az volna, hogy használhatjuk forrázatlanul a tejet mindenütt ott, a hol biztosan tudjuk, hogy nem gyöngykóros tehéntől származik; ellenben kétes esetekben, vagy olyanokban, mint pl. nagy városokban, a hol nem tudjuk, milyen tehéntől származik a tej, maga az óvatosság is tanácsosnak tünteti fel, hogy forralatlanul a tejet ne használjuk.

Végül pedig megvilágosítani kívánom azt az álláspontot, a me-

lyet mai napon a betegséget okozó hasadó gombákkal, nevezetesen pedig a tuberkulózis bacillusával szemben elfoglalunk. A ki ismeri a fertőző betegségek rejtélyes voltát és a ki úgy érzi, mint mi orvosok érezzük, hogy a fertőző bántalmak okának hiányos ismerete mennyire képez akadályt ama betegségek egyéb viszonyainak megítélésében, az, ha nem is hajlandó kimenteni, de legalább is már az emberi természetből folyólag érthetőnek fogja találni, ha bizonyos mohósággal és talán kissé túlságosan előlegezett hitellel lettek fogadva a betegségokozó gombákra vonatkozó munkálatok és eredményeik. Annál szívesebb és sok oldalról annál feltétlenebb fogadtatásban részesültek ezen munkálatok eredményei, minthogy a kórgerjesztő anyagoknak, mint apró szervezetteknek szerepléséből nemcsak a fertőző betegségek fejlődését, hanem a fejlődésnek egyes esetekben eltérő voltát, a betegség hevességét vagy enyhességét, a szervekben létrejött szöveti változásokat, a a láz fejlődését és egyik-másik esetben jellegzetes menetét, jelentékeny és másodrendű egyéb tünetek fellépését, a betegségnek hosszabb vagy rövidebb időre való szorítkozását, kedvező vagy kedvezőtlen kimenetelét, az úgynevezett recidivákat, az immunitást stb. lehetett megmagyarázni; a mely magyarázatokról még azt is el kell ismernünk, hogy azok számos esetben csakugyan megkapók voltak. E mellett azonban minden egyes bírálónak úgyszólván saját belátásától függött, hogy a kapott eredményekkel mennyire éri be vagy mennyire nem éri be.

Az eddigi tapasztalatok arra tanítottak, hogy a fertőző betegségek oktanára vonatkozó minden kérdésben a legszélső határig terjedő óvatossággal járjunk el, hogy minden újabb és újabb vizsgálat és vizsgálati eredmény megítélésében a lehető legnagyobb szigorral járjunk el, hogy túlkövetelők legyünk. A fertőző betegségek közül a lépfene az, melynek baktériumok okozta mivoltának megalapítása a a tudománynak jelen időben rendelkezésre álló minden módjával és minden eszközével a lehető legnagyobb szigorral, pontossággal és ebből folyó kézzel fogható eredménnyel lett keresztülvive. És ha már most párhuzamot vonunk a lépfene bacillusa és a gümőkór-bacillusok bizonyító módja között, lehetetlen elhallgatnunk, hogy a gümőkór-bacillus még nem rendelkezik azon biztos alappal, a milyen, különben éppen Koch részéről még ma is kétségbe vont, kísérleti alapot teremtett a lépfene bacillus számára Pasteur. Igazi a tuberkulózis bacillusát ki lehet mutatni azon állítólagos sajátosságával, a mely a színezésre vonatkozik; de ha már ez önmagában is keskeny alap, úgy még inkább megingatja az, hogy a Koch-féle bacillus a mikroszkóp kis mezején együtt található nem festett álla-

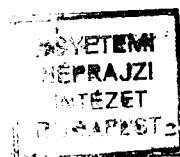


potban a festett bacillusokkal; továbbá az, hogy a festő módokkal szemben más bacillusok is ugyanolyan magatartást tanúsítanak, mint a Koch-félék.

A leghatározóbb bizonyíték arra nézve, hogy a tuberkulózis valóban a Koch-féle bacillusban bírja alap-okát, azon körülmény, hogy Koch tisztára tenyésztett bacillusokkal — mint állítja — tuberkulózist volt képes létrehozni. Azonban ne feledjük, hogy még csak ezentúl lesz bebizonyítandó, hogy a tisztára tenyésztett bacillusokkal végzett oltások után fejlődöt bántalom csakugyan tuberkulózis-e? Egyéb kísérletekből tudjuk, hogy góczokban fellépő, a tuberkulózishoz nagyon hasonló folyamatokat létre lehet hozni izgatással, fertőzés nélkül; létre lehet hozni izgatás nélkül, különböző fertőzéssel; nemcsak gümő bacillusokkal, de egyéb bacillusokkal is; belehelytetésökkel góczokban fellépő bántalmakat lehet létrehozni, a miket a tuberkulózistól sem boncztanilag, sem szövettanilag megkülönböztetni nem lehet; a góczok belsejében még a bacillusokat is megtaláljuk, de a betegséget tuberkulózusnak mindamellett nem mondjuk, azért, mert az oltást, a fertőzést nem tuberkulózus bacillusokkal végeztük. Ha ilyen esetekben függetlenül a tuberkulózistól és tuberkulózus bacillus nélkül a tuberkulózishoz hasonló állapotot vagyunk képesek létrehozni, akkor alig érhet minket szemrehányás, ha nem akarunk rögtön és teljesen belenyugodni a Koch-féle eredményekbe és röviden tuberkulózisnak fogadni el mindent, a mi a Koch-féle bacillusok beoltása által van előidézve. Ha, a mint kísérletek mutatják, tökéletesen ugyanolyan folyamatokat lehet létrehozni egyrészt a Koch-féle bacillusok beoltásával, más részt olyan bacillusokkal végzett fertőzésekkel, a melyek nem gümő-bacillusok, természetesen, hogy a Koch-féle oltások bizonyító ereje meggyengül és így a kérdést biztosan eldöntöttnek nem tekinthetjük.

Teljesen elismerve és méltányolva tehát azon tisztán tudományos és gyakorlati nagy jelentőséget, a mely a Koch-féle vizsgálatokban rejlik, és éppen ezen jelentőségüknél fogva e vizsgálatokat mindenütt kellően tekintetbe véve és magukkal a bebizonyított tényekkel számolva is: a vizsgálatok végeredményét, mely szerint a a tuberkulózis oltott s csakis a Koch-féle bacillusokkal átoltható és más góczbetegedésektől szorosán különváló betegség — még ma elfogadni nem lehet.

DR. MÜLLER KÁLMÁN.



## II. LEONARDO DA VINCI ÉS A TERMÉSZETTUDOMÁNYOK.\*

A történetírás fejlődése, az általános jelenségekre nézve, megegyez a többi tudományok fejlődésével. Hisz' elvégre is minden tudomány a körül forog, hogy a meglevőről vagy a jelenségekről képet adjon s az ily képmás előállításában a kutató ész mindenütt egyformán jár el. Eljárása hasonlít ahhoz a rajzolóéhoz, ki rajzot vagy képet akar másolni. Először általános vonásokkal veti oda az egyes alakokat és formákat és hosszú, töretlen vonásokkal vázolja azokat. De minél inkább belebocsátkozik a kivitel részleteibe, annál jobban hozzásimítja a másolatot az eredeti alakjaihoz; az egyenes vagy egyszerűen hajló vonások helyén többszörösen kigyózó vonalak keletkeznek

\* Mutatvány A. Heller, Geschichte der Physik von Aristoteles bis auf die neueste Zeit. (I. B.J. Stuttgart, Ferdinand Enke, 1882.) című művéből.

A Term. tud. Társulat 1878-ik évben a Bugát-alapból pályázatot hirdetett a kiváló fizikusok életrajzára, melynek eredménye három pályamű volt. Ezek közül a bíráló bizottság kettőt ítelt pályadíjra érdemesnek s az 1881. jan. 19-ikén tartott közgyűlés, a kitűzött díjat megkettőztetve, mind a kettőt megjutalmazta. Az első nyertes Heller Ágost, a második Czögler Alajos volt. A nyertesek mind a ketten felajánlották művüket a Társulatnak kiadásra; a könyvkiadó bizottság a Czögler A. munkáját fogadta el kiadásra, minthogy ez befejezett egész volt, míg amaz csak Newton-ig terjedt; azonkívül tárgyalásmódja is alkalmasabbnak látszott a könyvkiadó vállalat aláírói számára, mint a történeti és tudományos buvárlatokba mélyebben bemerülő másik munkáé. Czögler A. munkáját „A fizika története életrajzokban“ két kötetben már bírják a könyvkiadó vállalat aláírói. Heller Á. pályanyertes művét németül bővebben kidolgozva, F. Enke adja ki Stuttgartban. Az első kötet (Aristotelestől Galilei-ig) a múlt nyáron került ki a sajtó alól. Midőn el nem fojtható örömnünknek adunk kifejezést ama pályázat oly sikere felett, hogy két nagy és becses irodalmi munka lett az eredménye, Heller Ágost németül megjelent munkáját legalább egy nagyobb mutatványban óhajtottuk olvasóinknak bemutatni.

SZERK.

s az elébb üres nagy térségek finom részletekkel vonódnak be. Ugyanezt a vázoló, a lemásolandó eredetét apránként megközelítő tevékenységet találjuk az emberi tudomány minden ágazatában. Az ész, midőn valamely tudáskör megszerkesztésére irányítja tevékenységét, mindenek előtt arra törekszik, hogy az egyes ismereteket a nagy képlapnak arra a részére rakja le, a hová azok tartoznak, hogy ekként az együvévalókat egybekapcsolhassa s a szembeállókat egymástól elválasztahassa. S minthogy e közben el nem kerülhető, hogy a képzelet teremtő ereje, melynek a tudományok fejlesztésében szerfölött fontos szerep jut, több helyre olyas alakzatokat ne rakjon, melyek az észnek lassan utánahaladó, verifikáló tevékenységével szemben meg nem állhatnak, a tudományos haladás az ebből reááramló kettős munka alól — a nem pontos, sőt gyakran egészen hamis képzetek félretakarításától és helyökbe a tárgynak jobban megfelelők helyettesítésétől — föl nem mentheti magát. Mihelyt a kutató ész az ismeretnek új terét föltárta, mindjárt hozzá fog az egésznek táblákra való osztásához s azokat a részeket, hol a tapasztalás hézagokat hagy, egyelőre a képzelem alakjaival tölti be. És e jelenséggel nemcsak magoknak a tudományoknak, hanem még történetírásuknak körében is találkozunk. Ha a matematika, asztronómia, fizika vagy akármelyik más, a gyökereivel az első történelmi időkbe visszanyúló tudomány történetére vonatkozó iratok fölött szemlét tartunk, azt találjuk, hogy a régiebb írók nagyönnyedén elshannak a történet hosszú korszakain, megelégedve annak konstatálásával, hogy ez az egész korszak meddő volt és lényegesen újat semmit sem hozott létre. Abban a férfúban is, a kinek a fizika történetére vonatkozó jelentőségét ezennel leírni akarjuk, példát látunk arra, hogy egyes tudó-

sok helyes méltatása meddig várathat magára.

Leonardo da Vinci, egyik fényes csillag a nagy olasz festők ama hármasszögében, melyet vele együtt Raffaele Santi és Michel Angelo Buonarroti képezett, nevezetes jelenség ama nagy szellemek nélkül épen nem szükkölködő korszakban.

Az egymással viszálykodó ellenpápák és pártjaik okozta politikai zavarok közepette a számos apró állam fejedelmei között nemes verseny támadt; verseny, melynek eredménye volt, hogy Olaszország városai remek épületekkel teltek meg, melyeket a festőművészet és a szobrászat számos mesterének maradandó művei díszítettek. A képző művészetek mellett azonban a zene és a költészet is gondos műveltetésben részesült.

A művészet mellett a tudomány is otthonra talált Olaszországban. Minden fejedelem arra törekedett, hogy trónját tudósokkal és művészekkel vegye körül. Első sorban állanak a pápák. Midőn V. Sándor 1409-ben a pápai trónra lépett, a tudomány és a művészet aranykora kezdődött. Ez a pápa, családi néven Philargi, Kandiából származott és szegény görög szülők gyermeke volt. Mint sz. Ferenczrendi szerzetes, a bolognai és párisi főiskolákon tanított, hol a görög nyelv alapos tudása, valamint a filozófiai és teológiai tudományokban nagy jártassága rövid idő alatt megalapították hírnevét. Giovanni Galeazzo Visconti herczeg különösen kedvelte, minek következtében előbb néhány fontos küldetésben vett részt, később pedig több püspökséget kapott; utoljára a milánóit. Az 1404-ik évben VII. Innocentius pápa bibornokká emelte, öt évvel később pedig a pisai egyházi tanács pápává választotta. Számos teológiai művei közül csak egy jelent meg nyomtatásban. Híres volt még azonkívül fiatalkori műve: Petrus Lombardus „Magister sententiarum“ című könyvének magyarázata, mely kéziratban né-

hány olaszországi könyvtárban megvan.

V. Sándor pápa a művészet és tudomány lelkes előmozdítója volt, de megválasztatása után alig egy évre rögtön halál vetett véget életének. Utódja, IV. Jenő hasonlóan gondolkozott a tudományok és a szép művészetek ápolásáról, és, mindamellett, hogy az uralkodása alatt tartott két egyházi zsinat sok és bonyodalmas ügyekbe keverte és a sokféle politikai zavar minden idejét igénybe vette: számos tudóst és művészt hívott meg udvarához. Teljesítette azonkívül még VII. Innocentius tervét, ismét felállítván a római főiskolát. — A tudományok legmelegebb pártolójának egyike volt Sarzanói Tamás, szegény orvos fia Sarzanoban, ki V. Miklós néven lépett szent Péter székére. Maga is jártas levén a klasszikusok műveiben, azoknak leghíresebb ismerőit udvarához hívta. Poggio, Trapezunti György, Leonardi Bruno Arezzoból, Giacomo Mannetti, Filelfo, Laurentius Valla, Aurispa s mások jöttek ekképen Romába, hol jól fizetett állásoknak lettek részesei, hogy, menten minden gondtól, a tudományoknak élhessenek. A nagy feladat, melyre a pápa ama tudósok közreműködésével törekedett, az volt, hogy a görögök klasszikus művei latin nyelvre fordíttassanak. Lefordították Diodor Siculus műveit, Xenophon Kyropaeidiáját, Herodotos, Thukydides, Polybios, Alexandriai Appianus munkáit, Homerosz Iliászát, Strabon geografiáját, továbbá Aristoteles, Theophrasztosz, Ptolemaiosz és Platon műveit. Ugyanez a pápa alapította a vatikánbeli gyűjteményeket, a könyvtárt Franciaországban, Németországban, Angliában és Görögországban vett, vagy lemásolt kéziratokkal annyira gazdagította, hogy később, mivel eme tudós pápa utódai, kivált pedig V. Márton hasonló buzgalmat fejtettek ki a gyűjtésben,

V. Sixtus pápa kénytelen volt a Vatikánhoz külön könyvtári épületet csatoltatni, melyet Fontana építész emelt. Jelenleg a vatikáni könyvtár, roppant nagyszámú nyomtatott műveken kívül, közel 30,000 codex-ből áll. — A tudomány e lelkes pártolója, fájdalom, csak nyolcz évig uralkodott.

Olaszország politikai viszonyai a 15-ik század kezdetén roppant ziláltak voltak. Giovanni Galeazzo Visconti, milanói herceg 1402-ben halt meg és birodalmát három fiára hagyta. Ezek azonban kegyetlen anyjokkal egyetemben, 10 évi uralkodásuk alatt maguk iránt oly nagy gyűlöletet költöttek, hogy a legidősebb, tíz évi uralkodás után, orgyilkosságnak esett áldozatul. A fiatalabb 30 évig tartó uralkodása alatt a szerencse különböző fordulatait élte át. 1442-ben bekövetkezett halála után a fejedelemség Bianca nevű természetes leányának férjére, a későbbben nagy hatalomra emelkedő Sforza Ferencz herczegre szállott, ki a hasonló nevű hadvezér fia volt.

Az Este-házból származó ferrarai herczegek a tudományok és művészetek kedvelése miatt régóta általános tiszteletben részesültek. III. Miklós határőrgróf 1402-ben nyitotta meg a ferrarai főiskolát, melyet az ő kiskorúsága alatt uralkodott országglás bezárt volt, és oda hírneves tudósokat hívott meg.

A milanói és ferrarai herczegeknél kevésbé hatalmas volt Mantua herczege: Gonzaga János Ferencz, a tudomány barátja és tisztelője. Két fiának és leányának nevelését Vittorino da Feltra-ra bízta; az ő gyermekeihez későbbben még más nemes családok sarjadékai csatlakoztak, kiknek megengedettett, hogy ama kitűnő tanár oktatásában a Gonzaga herczeg fiaival együtt részt vehessenek. Későbbben az egész művelt világ minden részéből jöttek növendékek és Mantua főiskolája olyan hírnévre emelkedett, hogy e tekintetben versenyre kelhetett Olaszország leghíresebb főiskoláival.

A pápai udvar mellett Olaszország-

ban leghathatósabban pártolta a művészeteket és tudományokat a Mediciek háza Florenczben. Ezen — Konstantinápolyból származó — család új hazájában igen nagy tekintélyre, és nagyszabású kereskedelmi vállalatai segítségével roppant gazdagságra tett szert. Medici János 1421-ben bekövetkezett halála után fia, Kosmus vette át a nagy vagyon kezelését. Abban az időben ő volt egész Európának leggazdagabb magánembere. Kincseinek egy részét ama könyvtár alapítására fordította, mely unokája, Lorenzo részéről tetemesen megnagyobbítva, „medicolaurentini könyvtár“ néven ismeretes.

Csak röviden említjük végül azokat a zavarokat, melyek Durazzói Károly magyar király meggyilkoltatása után a nápolyi királyságban keletkeztek, mely zavaroknak Alphons király uralmának megszilárdulása vetett véget. A tudományoknak, minden elvetemedettsége és gonoszsága mellett, még ez a fejedelem is lelkes előmozdítója és pártolója volt.

Hogy amaz időnek, melyben Leonardo da Vinci született, olaszországi viszonyairól vázolt képét kiegészítsük, még két világtörténelmi fontosságú nagy eseményről kell említenünk, melyek szintén ebbe az időbe esnek: értjük Konstantinápoly elfoglalását II. Mahomed által, és a könyvnyomó sajtónak ugyanazon időben történt feltalálását.

A florenczi egyházi zsinat idejében történt, hogy IV. Jenő pápa szerencsésen keresztülvitte a kereszténység fejéül való elismertetését még a konstantinápolyi pátriárka ellenében is, és a görög meg a római egyház közötti szerencsétlen schisma megszüntnek látszott. Joannes Palaiologos császár szintén eljött Olaszországba, hogy a két egyház kibékítését előmozdítsa, remélvén, hogy ezáltal megnyeri a nyugat-európai katolikus hatalmakat, akik majd segíteni fogják a mindinkább erősebben előrenyomuló törökök ellen. De már Olaszországban való tartózkod-

dása ideje alatt kezdett süllyedő országának szomorú sorsa a vége felé járni: a törökök országa tartományait elárastották és már magát a fővárost kezdték szorongatni. Palaiologos haza sietett, de már nem volt képes a veszedelmet elhárítani. Mikor a nyakas görög papok Florenczben mindent visszavontak és a római egyháznak minden engedélyt konokul megtagadtak, akkor esett Konstantinápoly, a görög császárság fővárosa a törökök kezébe, kik a volt kelet-római birodalom romjain új, hatalmas világhatalommá fejlődő birodalmat alapítottak, mely Európa nyugalmát évszázadokra megzavarta. Konstantinápoly elfoglalása után a görög tudósok a klasszikus írók maradékaival legnagyobb részét Olaszországba menekültek, hol, a számos kulturális centrumban tárt karokkal fogadták őket. Ők terjesztették a görög nyelvet és a görög klasszikusok ismeretét. Különösen Platon filozófiájáról mondható, hogy, ama tudósoktól kedveltetvén, legalább némiképen kezdte egyensúlyozni a stagirita filozófiai nézeteit.

A másik világtörténeti nevezetességű esemény a könyvnyomtatás feltalálása. E találmányt három város tulajdonítja magának: Mainz, Harlem és Strassburg. Csak annyi látszik biztosnak, hogy a Mainzból származó Johann Gutenberg nyomott először könyvet mozgó betűkkel 1450 és 1455 között, és hogy ez a könyv a biblia volt. Olaszországban Velenczében vagy Milanóban állították ki az első nyomtatott könyvet.

Ezek voltak a viszonyok Olaszországban a 15-ik század közepe felé, melyeket ismerni szükséges, hogy a tudomány fejlődését ez időszakban helyesen felfogni képesek legyünk.

A 15. század közepe felé élénk mozgalom uralkodott a művészetek terén Florenczben, mely várost a Medici-házból származó hercegek, különösen Cosmus di Medici templomokkal és palotákkal ékesítettek. Ma sa c-

cio és Filippo Lippi vetélkedtek egymással, hogy kissé kemény rajzú és száraz színezésű képeikkel ékítsék a keletkező remek építményeket; Giovanni da Fiesole alakjainak földön túli arczkifejezéseivel bájolta el kortársait; Donatello szép domborműveit készítette; Brunelleschi a Santa Maria del Fiore templom pompás kupoláját emelte és Ghiberti a szent János templomához készítette ama híres rézkapút, melyről Michel Angelo úgy vélekedett, hogy megérdemelné, hogy a paradicsom kapuja legyen. Ezekben a napokban, mikor Florencz városában ily nemes mozgalom pezsgett, falaihoz közel, a megerősített Vinci-kastélyban, az Arno völgyében, nem messze Pistoja határától látta meg a napvilágot Leonardo. Születési éveként ezelőtt 1467, mások szerint 1443, ismét mások szerint 1455 szerepelt. Dei, a florenczi könyvtárban a Vinci-család iratait valamint a nyilvános levéltárakat átkutatva, ezek nyomán a nagy festő születési évét 1452-re teszi. Azonkívül elődjeit s genealógiájukat 1351-ig kutatta visszafelé. Atyja Ser Piero, a florenczi signoria jegyzője volt. Körülbelül biztossággal mondhatjuk, hogy Leonardo törvénytelen gyermek volt; legalább egy egykorú okiratban, melyben a Vinci-család akkor élő tagjai vannak felsorolva, a következőket olvassuk: Ser Piero d'Antonio d'anni 40 és neje: Francesca Lanfredini d'anni 20, azután: „Leonardo figliuolo de detto Ser Piero non legittimo d'anni 17“ (azaz: Leonardo, a mondott Ser Piero törvénytelen fia, 17 éves). Leonardo anyja Catarina, később férjezett Accattabriga di Piero del Vacca di Vinci volt. Habár e szerint Leonardo a kiváló basztardok között foglal helyet, másfelől mégis biztosnak látszik, hogy atyja későbben törvényesítette, minthogy mindig úgy szerepel mint a család teljesen jogosított tagja. Atyjának három neje volt: Giovanna, Zenobi Amadori leánya; a második Gio-

vanna, Giuliano Lanfredini leánya, végül a harmadik Lucretia, Guilelmo Cortigiani leánya. Leonardo már atyjának első neje idejében az atyai házában élt, a mi az akkori szigorú családi viszonyok mellett alig történhetett volna, ha atyja a törvényes adoptálással el nem törli vala ama foltot, mely születésén volt. Leonardo később is, második és harmadik mostohaanyja idejében is atyai házában élt és így okunk van hinni, hogy családjával mindig a legjobb viszonyban állott; rokonai mindenkor derék, jellemes férfúknak vallják, ki az egész család díszére válik. Még nyomósabb bizonyíték állításunk mellett azon követelés, melyet Leonardo, Francesco da Vinci, atyai részről nagybátyja, egy gazdag selyemszövő halála után maradt örökség iránt támasztott. Ebből mindenesetre világos, hogy Leonardo, ki Charles d'Amboise-hoz, Lombardiának francia helytartójához intézett levélben Ser Giuliano-t, atyjának törvényes fiát „kedves bátyjának, a család első szülöttjének“ nevezi, a törvénytelen gyermeket nem illető örökségben csak úgy osztozhatott, ha őt a család elismert, törvényesített tagjának tekintették.

Leonardo-nak még 11 testvére volt, kiktől a nagyon számos tagból álló da Vinci-család származott, mely még ma is fenáll. A család 1872-ben hat fítestvérből állott, kik közül a legöregebbik neve szintén Leonardo. Legújabbán Gustavo Uzielli behatóan foglalkozott a „da Vinci“-család állapotával és viszonyaival, mint azt „Ricerche intorno a Leonardo da Vinci“ (1872) című munkájából látjuk.

Leonardo-t a természet tehetségekkel pazarul megajándékozta. Szép, athletai testalkotása és nagy ereje inkább lovagi vagy vitézi, mint művész — vagy tudós életpályára utalta. Azonban a benne szunnyadó lángész már korán kijelölte számára azt az irányt, melyen tehetségeit legjobban érvényesíthette és abban az időben, mikor a képző-művész állása Olaszor-

szágban nagy tekintélynek örvendett, Leonardo atyja könnyen beleegyezett, hogy fia szintén ezt az életpályát válaszsza. Atyja őt Andrea da Verrochio-hoz festő és szobrász barátjához adta, kinél az ifju csakhamar bámulatos előmenetelt mutatott művészetében. Vasari, ismeretes műhistorikus errevonatkozólag egy csinos adomát mesél: Verrochio „Krisztus keresztelését“ festette. Hogy tehetséges tanítványát serkentse, megengedte neki, hogy a képen az egyik mellékalakot ő fesse. Leonardo egy ruhatartó angyalt festett, mely oly jól sikerült, hogy a mester az ecsetet letette és megfogadta, hogy nem fog többé oly eszközhöz nyulni, melynek alkalmazásában őt egy „suhancz“ legyőzte.

Ezt a nyilván nagyzó elbeszélést hanem is kell komolyan vennünk, annyi azonban bizonyos, hogy Leonardo mesterétől igen sokat tanult, a mi későbbi művészeti irányára döntő befolyással volt. Tanult tőle rajzolni, festeni, mintázni és márványban dolgozni, továbbá az érczöntést az aranyés ötvözes művészetét stb. Mestere nyomdokain járva, többre becsülte a rajzolást a festésnél; szerette a lovak ábrázolását, a geometriát és a perspektívát. Továbbá azt is mesélik, hogy Leonardo ezen időben nagy szeretettel foglalkozott matematikai tanulmányokkal, a mi bizonyos fokig valószínű is, minthogy később matematikailag iskolázott szellemnek tűnik fel.

Leonardo, a mint látszik, 31 éves koráig Florenzben tartózkodott, hol festéssel volt elfoglalva. Nevének gyorsan terjedő híre csakhamar egész sereg tanítványt gyűjtött körébe, kik közül Francesco Melzi, Cesare da Cesto, Bernardino Lovino, Andrea Salaïno, Marc d'Ogionno, Sandenzio Ferrari, Giovanni Antonio Boltraffio, Lorenzo Lotto, Andrea Solaris, Gobbo említendők. Harminczegy éves volt, mikor, Lodovico Mária Sforza (il Moro) milánói herczeg meghívására, Milanóba

költözött, mint a herczeg első hegedűművésze, mert egy hangversenyben ő volt a győztes. Biztosnak veendő, hogy a herczeg meghívása első sorban nem a hegedűművészt illette, hanem hogy a tehetőségek ritka universalitása bírta Sforza herczeget arra, hogy az akkori legnagyobb olasz festőt udvarának megnyerje. Némelyek szerint főczélja volt őt Francesco Sforza lovagszobrának elkészítésével megbízni. Leonardo Milanóban tudós társulatot alakított: egy tudományos akadémiát és — egyik biográfusának jellemző mondása szerint — arra törekedett, hogy „a herczeg góth-stilű udvarát athéneivé alakítsa.“

Leonardo 1483-ban kezdte meg nagy művét: Francesco Sforza lovagszobrának mintázását; 1484-ben írta értekezését a festészetéről (Trattato della pittura) és különböző tanulmányokat. „1490 april 20-ik napján“ — így írja ő maga — „ezen könyvet (a világosságról és árnyékról) és a ló mintázását újra kezdtem.“ — E mellett még mint hadi mérnök és építész is tevékeny volt; és azonkívül, mint a számos udvari ünnep intendánsa, melyekkel a pompát kedvelő, de különben nyers és kicsapongó herczeg udvarának fényét emelni szeretete, folytonosan működött. Leonardo ily ünnepek és látványosságok rendezésében igen nagy ügyességet tanusított, olyannyira, hogy „famosissimo“ melléknévre tett szert. Különösen kitűnt ebbeli tehetősége a herczeg egybekelése alkalmával Beatrice d'Este herczegnővel, és később, mikor Miksa császár Bianca Mária Sforza herczegnővel, a herczeg nővérével egybekelt. Ezen az ünnepélyen állította föl a művész Francesco Sforza lovagszobrának mintáját, melyet kortársai felette nagy dicsérettel halmoztak el. A szobor elkészítésére, fájdalom, pénzhiány miatt nem került a dolog; később, a francia háborúk alatt, még a minta is tönkrement.

Leonardo da Vinci életirői néhány igen jellemző vonást említenek

róla, melyek milanói tartózkodása idejében fiatalkori pezsgő jókedvéről tanúskodnak. Az ártatlan rászedéseket vagy tréfákat nagyon szerette; így szokott volt különböző szagtalan anyagok összekeverésével kellemetlenül büzt terjeszteni, üres belek felfuvásával nagy tért betölteni, továbbá valami képet láthatatlan gépezettel a vendég ágya előtt fel-le mozgatni és több efféle pajzanságot elkövetni. Kiváló szeretettel gyakorolta a különösen feltűnő arcok természet után való rajzolását.

Leonardo milanói tartózkodásának idejére esik legnevezetesebb festményének alkotása, mely őt a legnagyobb festők sorába, egy Michel Angelo mellé helyezi mint velők teljesen egyrangú művészt. Ez a kép az ismeretes „Utolsó Vacsora“ a S. Maria delle Grazia volt dominikánus kolostor éttermében. A fal, melyre a képet festette, 28 láb hosszú s így az alakokat ember nagyságot túlhaladó méretekben kellett festenie. Kár, hogy a kép, a falra levén festve, a későbbi vizáلكodások ideje alatt igen sokat szenvedett. Szerencsénkre számos igen sikerült másolatunk van róla (számra nézve 15), melyek nagyobb részt közvetlen tanítványaitól származnak; van továbbá 13, a kép alakjait ábrázoló szobor, Andrea Milano-tól a saronai templomban, végül igen jó rézmetszetek Rubens-től és Raphael Morghen-től.

Leonardo élénk részt vett az akkor épülőben levő milanói székesegyház díszítésében, melynek számára kis tornyocskákat és más részleteket mintázott. Az ő befolyásának sikerült ez épületet az elfajult késő-góth izlés-től megóvni. Ugyanabban az időben Beatrix herczegnő számára szép fürdőt épített. Megkísértette fába metszett alakokat festéssel bekenni és lenyomni; továbbá foglalkozott a növénylevelek természetes lenyomásának egy nemével. Mario Antonio della Torre tanárnál 1494-ben Paviában anatómiát tanult, melyet a festész és

szobrász számára elkerülhetetlenül szükségesnek tartott. Lucca Paciola barátját „de divina proportione” című mű szerkesztésére bírta, melyhez ő maga rajzolta az ábrákat. A kézirat az „Ambrosiana” nevű milánói könyvtárban van; nyomtatásban 1509-ben jelent meg. 1497 körül kezdte meg Leonardo nagyszerű csatornázási munkáit Lombardiában, melynek: a Martesana csatorna hajózhatóvá tétele, a Ticino csatornázása, mely az azelőtt kevésbé termékeny föld öntözését megengedte, és általános utánzásra találván, az egész országnak áldására vált.

1497-ben Leonardo anyagi helyzete annyiban javult, hogy a herceg egy szőlővel ajándékozta meg. Azonban tartózkodása Milanóban egyszerre kérdésessé vált. Sforza herceg feje fölött vihar kerekedett. Fondorlataival a francziákat hozta az országba, kik VIII. Károly halála után, XII. Lajos, az új francia király alatt a velenceiekkel és a pápával szövetségbe, Lombardiát háborúval támadták meg. A herceg menekülni akart, azonban a francziák kezébe esett, többé ki nem szabadult, és 1510-ben Loches kastélyban meghalt. A háború Leonardo di Vincit elkedvetlenítette, és polgártársainak hálátlansága miatt végre elhagyta Milanót. Egy ideig a Melzi-családnál élt Vaprio-ban, hol főleg természettudományi tanulmányokkal foglalkozott és azonkívül az Addafolyó szabályozására tett vizsgálatokat. Mindamellett nem mulasztotta el az új francia király kegyeit keresni, a közjónak szentelt hosszú évi számos szolgálataért hivatkozván. Midőn azonban a kívánt elismerésben nem részesült, néhány kedveltebb tanítványával Florenczbe ment, hol Pietro Soderini, a város állandó gonfaloniere-ja sietett a nagy mester tehetségeit magának biztosítani, azáltal hogy udvarához hívta és házi barátjává tette. Florenczben való tartózkodásának ez időszakából származik két igen szép festménye,

két női arczkép: Ginevra de Benci és Mona Lisa del Giocondo arczképe. Ez utóbbi képért a francia király 45,000 frankot fizetett, mi az akkori viszonyok között roppant pénzösszeg volt.

Leonardo ez időben bevándorolta hazájának legnagyobb részét és mint művész, gépész, mérnök és építész az egyes nevezetességekről mindenütt vázlatokat és jegyzeteket készített. 1502ben Cesare Borgia szolgálataiba lépett, mint „ingegnere generale”; feladata volt a herceg összes erődtételeit megvizsgálni, kijavítani, a szükség szerint újakat építeni, hadi szerkezeteket és gépeket szerkeszteni stb. Az erre vonatkozó meghatalmazó levél, pergamentre írva, mai napig megvan. A következő évben Leonardot felszólították, hogy a florenczi „signoria” épületében a falakat a város történetéből vett képekkel díszítse. A tárgy, melyet a mester ez alkalommal a főképfé számára választott, az Anghiari melletti csatából vett epizód volt: a florencziek legyőzik Picinino-t, Visconti herceg hadvezérét. A mit e képről tudunk, az ama karton egyik része, melyen néhány lovas katonának a zászló körül fejlődött elkeseredett harca látszik. Azonkívül van róla egy élénk írásbeli vázlat, melyben a mester amaz ütközet főbb mozzanait összefoglalja.

1504-ben halt meg Leonardo atyja, a mi azonban családjához való viszonyában mit sem változtatott, mert ő azután is a család tagjai körében élt. Az 1507-ik év körül a király Milanóba hívta, hol leginkább vízépítéssel elfoglalta. Különösen a Martesana-csatorna és a San Cristoforo közelében levő nagy vízmedence vette igénybe egész tevékenységét; ott kapott a királytól korlátlan haszonélvezetre 12 uncia vizet (milánói hossz mérték); ezen a helyen épített maga kigondolta zsilipeket és egy árurakodó helyet. A másik kitüntetés a francia király részéről érte francia udvari festészséggel való kinevezésével. Ezentúl Leo-



nardo szakadatlanul Milanóban lakott, egész 1511-ig, és e néhány évet egyenletes, kellemes tevékenységben töltötte. Midőn azonban George Amboise, francia helytartó meghalt és az előzőtt herczeg unokaöccse az uralkodást — bár csak rövid időre — magához ragadta, Leonardo nem érezte magát jól Milanóban; egy ideig még ott maradt ugyan, de 1514-ben tanítványai kíséretében Milanót végre is elhagyta és Rómába ment; de itt sem találta magát otthon, a pápa részéről tapasztalt előzékeny fogadtatás mellett sem; nem festett, hanem repülő gépek kigondolásával foglalkozott.

Gyula pápa halála után Giovanni di Medici lépett a szent székre, X. Leo néven. Az új pápa öccse, Giulio di Medici Leonardot, mint kora legnevezetesebb festőinek egyikét vezette be és ajánlotta a pápának. És így azt lehetett volna hinni, hogy a mesternek végre sikerült biztos révbe jutni, hol életének utolsó éveit nyugalmas tevékenységben tölthesse. Azonban két hatalmas vetélytársa, Rafael és Michel Angelo társaságában nem érezte magát jól. Ehhez járult még a pápának egyik kedvezőtlen nyilatkozata, melyet a mester füléhez juttatni nagyon is siettek, a mi őt Rómából elfűzte. Vasari azt meséli, hogy a pápa Leonardo-nál egy képet rendelt meg; és midőn bizonyos idő múlva a mű haladásáról meg akarván győződni, azt találta, hogy Leonardo festés helyett olaj és fűvek desztillációjával foglalkozik, — minthogy ő festékeit és mázait maga szokta volt készíteni — X. Leo — mint mondják — elkedvetlenülve azt mondotta: „Jaj jaj, ez az ember sem mire sem való; előbb gondol a dolog végére mint az elejére.“ Leonardo római tartózkodásáról mást nem birunk mondani, mint hogy ott a pénzveréshez olyan eszközt talált ki, melynek segítségével az érmek karimáját teljesen símán lehetett előállítani.

XII. Lajos király halála után I.

Ferencz jutott a trónra. Első gondjai közé tartozott Lombardia visszaszerzése, a mit a meganói győzelemmel el is ért. Leonardo Lombardiának a francziáktól való megszállása után ismét Milanóba tért vissza, hol a király igen jól fogadta. A mester kísérte a fejedelmet Bolognába, hol ez a pápával találkozott és a Franciaország meg Róma közti híres concordatumot megkötötte.

Az 1516-ik év január havában Leonardo, mint francia udvari festő, Franciaországba költözött, hol 700 scudi évi fizetéssel Amboise-ban telepedett le Melzi, Salaï és Villanis barátjaival együtt. Életének ez utolsó szakaszáról keveset tudunk. Ide oda utazgatott és folyó szabályozásokat tervezett, melyek főcélja lett volna az ország öntözése. A romorantini csatornát ő tervezte és e célra külön zsilip-kapukat szerkesztett. Minthogy Romorantin környékén, a mostani Cher és Loire kerületben, jelenleg számos csatorna van, bajos közöttök azokat meghatározni, melyek Leonardo-tól valók.

Midőn Leonardo az emberi élet határának végét közeledni érezte, szemlélődő nyugalmas életet élt. Halála előtt egy évvel, 1518. ápril 23-ikán tulajdonáról végrendelettel intézkedve, vagyonát első sorban vérrokonai, barátjai és szolgálai között osztotta meg. A nagy férfiú halála 1519. május 2-ikán, az Amboise-kastélyban, és nem Fontainebleauban. — tanítványai körében és nem, mint a monda meséli, I. Ferencz király karjai között következett be. Tetemeit Amboise-ban a St. Florentin templomban helyezték el. Sírját sokáig elveszítettnek tartották, míg 1863-ban véletlenül fel nem fedezték. III. Napoleon, francia császár emléket emelt neki. Milanóban Leonardo-émlékét egy 1871-ben leleplezett nagyszerű szobormű őrzi.

Tekintsük most Leonardo irodalmi műveit, melyek, fájdalom, nagyobbbrészt nehezen hozzáférhető he-

lyeken vannak, és nagy számuk elvesztettnek tekintendő. — A mester végrendeletében összes irományait és rajzait *Francisco da Melzo* barátjának hagyományozta. Az iratok sorsára sajátos végzet nehezedett, ami közlésöket abban az időben megakadályozta, pedig ezáltal mindenestre jelentékeny haladás létesült volna a természettudományok mezején. Így azonban csak kevés embernek lévén azok hozzáférhetőek, ama kor tudományos mozgalmaira nem gyakorolhattak semmiféle befolyást. *Mazenta*, ki a 17-ik században a vár-építésre és az *Adda* szabályozására vonatkozó irományokat tanulmányozta, a *da Vinci*-féle kéziratok sorsáról ez időben említést tesz. Ő maga véletlenségből 13 volumen *Leonardo*-féle irat birtokába jutott. Azokat bizonyos *Gavardi*, a *Melzi* család utódjainak engedelmével, *Florenzbe* vitte, hogy ott *Ferencz*, toskánai nagyhercegnek adja el, ki az ilyen iratokat kedvelte és gyűjtötte. Mire azonban *Gavardi* 1587-ben *Florenzbe* érkezett, a nagyherceg halálának hírére vette. Ez *Gavardit* arra bírta, hogy máskönyvbarátnál kísértse meg szerencséjét s így *Pisában* bizonyos *Manucio*-t kínált meg az iratokkal. Mikor ez a kísérlete sem sikerült, *Gavardi* a becses irományokat, 13 kötetbe foglalva, *Mazentának* adta át, hogy *Milanóba* utazása alkalmával a *Melzi* családnak adja vissza. A család feje, *Dr. Horatius Melzi*, úgy látszik, nem tartott sokat ez iratokról, mert *Mazentának* azon megjegyzéssel adta vissza, hogy neki nem kell, mert kerti házában a nélkül is még sok ilyen iromány hever. Csakhamar mások is találkoztak, kiknek *Melzi* szintén könnyű szerrel engedte a *da Vinci*-féle irományok elzsebelését. Csak midőn *Pompejus Aretino*, spanyol udvari művész, a ki alkalmasint *II. Fülöp királynak* a *Leonardo*-féle irományokkal kedves ajándékot kívánt tenni, *Melzit* fölszólította, hogy engedjen át neki mindent,

a mi a nagy mesterre emlékeztet, sőt a már elajándékozott 13 kötetet is visszaköveteltetni kívánta: csak akkor kezdte *Melzi* belátni, mily roppant kincset fecsért el és hogy milyen kárt okozott magamagának, és térdre állva kérte *Mazenta* fivérét, adja neki vissza az odaajándékozott irományokat. Ez 7 kötetet adott vissza; a többi hat különböző birtokos kezébe került; egy kötet az „*Ambrosianá*”-ba *Milanóban*. *Mazenta* testvéreinek halála után sikerült *Aretino*-nak 1617-ben három kötetet megszerezni, melyből egy nagy kötetet állított össze; ez halála után több birtokos kezén ment keresztül, míg végre *Galeazzi Arconati* szenvedélyes könyvgyűjtő birtokába jutott. *Arconati* többször eladhatta volna ezeket a kéziratokat, de ő nem bírt tőlük megválni; sőt még *Leonardo*-nak egyéb iratait is megszerezte, hogy végre 1637-ben az egészet az *Ambrosiana*-könyvtárnak ajándékozza. Később, 1674-ben, *Archinto* ajándékozott ugyanabba a könyvtárba egy másik, *Leonardo da Vinci*-féle kéziratokból álló kötetet; a *Trivulcio* család hasonlóképen oda ajándékozta a mesternek egy kéziratát. — A *da Vinci*-féle iratok egyik része *Angliába* került, részben a *British Muzeum* könyvtárába, részben magángyűjtők kezébe. — Azon iratokból, melyek a *Melzicsalád* birtokában maradtak, a legnagyobb rész a *florenzi múzeumba* került; néhány *Leonardo*-tól származó lap *Venezében* van.

Így tehát sikerült a *da Vinci*-féle művek zömét az *Ambrosiana* könyvtárban összegyűjteni. Azonban ott, fájdalom, nem maradtak bántatlannál. A francziák 1796-ban tömérdek olasz műtárggyal és értékes iratokkal együtt *Párisba* cipelték, azon nagy kötet kivételével, melyet *Aretino* a fentemlített módon állított össze és mely „*Codex Atlanticus*” néven ismeretes. Az 1814-iki békekötés *Franciaország* kötelességévé tette az

Olaszországból elrablott kincseket, tehát a Leonardo da Vinci-féle iratokat is visszaszolgáltatóknak. Ezek visszaszolgáltatása azonban nem történt meg, állítólag azért, mert nem voltak már megtalálhatók. Nemsokára azonban a 14 kötet da Vinci-féle kéziratot az „Institut“ könyvtárába ig-tatták be.

Leonardo da Vinci összes kéziratai között a legismeretesebbek azok, melyek a híres „Codex Atlanticus“-ban foglaltatnak. Ez magában véve olyan sokoldalú gyűjtemény, hogy elegendő volna szerzőjének csodálatra méltó universalitását bizonyítani.

A fentebb elmondottakból egy-szersmind az is látható, hogy milyen természetűek voltak azok a körülmé-nyek, melyek a da Vinci-féle művek nyomtatásban való megjelenését aka-dályozták. Kezdetben kegyelettel őriz-ték, anélkül hogy nagy értéküket fel-ismerték volna, azután elfecsérelték; későbbben részben kapzsiságból, részben gyűjtői mániából összeszedték, el-itkolták, s így nagyon természetes, hogy kiadásukra nem kerülhetett a sor. Mikor végre a nagyobb rész szeren-csésen egy helyen volt, még egyszer széthányták, hogy ismét eldugva, eltit-kolva tartogassák.

Habár a Leonardo műveiben foglalt felfedezések és találmányok ma már az ujság értékét rég elvesztették, még sem szenved kétséget, hogy nyom-tatásban megjelenésök nagyon kívánatos volna; mert bennök, az ismeretes csekély példákából ítélve, az eredeti gondolatok és eszmék oly gazdag gyűj-teménye rejlik, hogy figyelmünket és érdekeltségünket még ma is teljes mér-tékben megérdemelnék.

Leonardo-nak többféle irata már életében készült másolatokban ter-jedt mindenfelé. A „Trattato della pit-tura“ 1651-ben jelent meg először nyomtatásban; azután fordították kü-lönböző európai nyelvekre. Még ugyan-azon évben látott napvilágot egy francia fordítása, ennek másodnyomása

pedig kis alakban 1716-ban jelent meg. Az angol fordítás 1721-ben, egy né-met 1724, más német fordítás 1747 és 1751-ben, egy spanyol 1784-ben, az-után ismét egy német 1786-ban, két francia 1796- és 1803-ban, azonkívül egy görög és más nyelvű fordítások is készültek belőle. Olasz kiadásai 1804-ben és 1817-ben jelentek meg.

Az Ambrosiana a „Trattato della pittura“ egyik másolatát bírja. To-vábbá van ott még más iromány máso-lata is, melynek eredetije Párisban van; így például a „Sul moto e misura dell' acqua“ című értekezés, mely nyom-tatva 1828-ban Bolognában jelent meg. Egy harmadik kötetben van a „Trat-tato d'ombre e lumine“ című érteke-zésnek néhány másolata, s így tovább. 1625 és 1645 között az Arconati bir-tokában levő iratokból Barberini bibornok könyvtára számára készítettek másolatokat; az Angliában levő iratok között alkalmasint szintén számos má-solat van.

Annyit mindenesetre állíthatni, hogy Leonardo művei, különösen azok, melyek természettudományokra, mér-női és hadi tudományokra vonatko-znak a 16-ik és 17-ik században teljesen ismeretlenek voltak, mint ez már a Leonardora vonatkozó irodalom egy-oldalúságából is következetni lehet. Bár Vasari\* Leonardo-nak a me-chanikára és fizikára vonatkozó hátra-hagyott iratairól értekeznek, ezek a dol-gozatok mégis teljesen ismeretlenek maradtak.

Leonardo életviszonyaival és művészeti tevékenységével többen be-hatóan foglalkoztak, mint ezt Va-sari, Amoretti, Ranalli, Campori, Piles, Rio, Lomazzo, Manzi, Libri, Calvi, Brown, Marquis d'Adda, Delé-cluze, Marx, Houssaye, Gallenberg, Bossi, Blanc, Braun, Clément biogra-fiai munkái bizonyítják, sőt evvel meg

\*) Vasari, Giorgio. — Vite de' più eccellenti pittori, scultori ed architetti Florenz 1550. 15 kötet. Ugyanaz németül 1832—49. 6 kötetben.

nem elégedve, a nagy mester származását és családi viszonyait is tanulmányozták, nevezetesen Uzieli, Calvi és Dozio: tudományos működését ellenben csak a legújabb időben kezdték némiképen méltatni. Leonardo da Vinci mint természetbuvár egész 1797-ig úgyszólván teljesen ismeretlen volt. A kéziratok Párisba való átszállítása egy tudóst ama kedvező helyzetbe juttatott, hogy da Vinci természettudományi irataival foglalkozhatott. Venturi még ugyanabban az évben adott ki egy értekezést: „Essai sur les ouvrages physico-mathématiques de Leonardo da Vinci etc. Paris 1797.“ Ama nagy nehézségek daczára, melyek Leonardo extravagans, fordított betűkkel írt iratai okoznak, Venturi mégis 14 kötetén ment keresztül és ez alapos tanulmánya végén azt a megjegyzést teszi, hogy a nagy florenczi testőben Galilei közvetlen elődjét kell tisztelnünk.

Rövid idővel Venturi értekezésének megjelenése előtt, Ximenes, Leonardo da Vinci-nek Columbus Kristófhhoz intézett, 1473-ban keltezett levelét fedezte fel, melyben Leonardo, Indiának a kitűzött úton való elérését kivihető feladatnak állítja. — 1828-ban jelent meg: „Del moto e misura dell' acqua di Leonardo da Vinci“ (Bologna). — Röviden felsoroljuk azokat a műveket, melyek első sorban Leonardo természettudományi, hydraulikai és hadi-tudományi tanulmányaival és dolgozataival foglalkoznak.

Venturi, Essai sur les ouvrages physico-mathématiques de Leonardo da Vinci avec des fragmens tirés de ses manuscrits apportés de l'Italie etc. Paris 1797. — Govi, Leonardo scienziato, filosofo, politico e moraliste. Lombardini, Dell' origine e dell' progresso della Scienza idraulica nel Milanese e in altri parti d'Italia. — Libri, Histoire des sciences mathématiques en Italie, depuis la renaissance des lettres, jusqu'à la fin du dix-septième siècle, 1—4, 2. éd. Halle

1865. T. III. — Grothe Dr. H., Leonardo da Vinci als Ingenieur und Philosoph. Ein Beitrag zur Geschichte der Technik und der inductiven Wissenschaften. Berlin 1874. — Gallenberg, Hugo Graf v., Leonardo da Vinci. Leipzig 1834. — Dühring, Dr. E., Kritische Geschichte der allgemeinen Principien der Mechanik. Berlin 1873. 14. s köv. lapjain. — Azonkívül még említendő: „Saggio delle opere di Leonardo da Vinci, Milano 1872, 24 táblával a Codex atlanticusból. Ez a munka, fájdalom, csak 300 példányban jelent meg s így nem kapható.

Megkísértjük most már, a rendelkezésünkre levő források nyomán, melyek között a „Codex Atlanticus“ az egyik főszerepet játsza, Leonardo da Vinci természettudományi horizonját körvonalozni, különösen azt, a minek jelentősége van a fizika történetére. E célból mindenekelőtt néhány általános tételt említünk fel, mely a híres szerző filozófiai (ismeret-theoretikai) álláspontját illeti, átmegyünk azután matematikai ismereteinek rövid jellemzésére, azután felfedezéseire a mechanika és a fizika terén, végül az alkalmazásokra és a gépépítészetben, hydraulikában és a technikai tudományok egyéb ágaiban.

A természet kutatásának általános elvei csak lassan, ugrás nélkül fejlődtek, azért nem is csodálkozhatunk, ha azon általános tételeket és a kutatás szabályait, melyek felfedezését Verulam Bacon-nak, vagy más, még későbbi tudósoknak tulajdonítják, részben határozatlan alakban már korábbi természetbuvároknál megtaláljuk. Leonardo da Vinci-nél azonban a „regulae philosophandi“ szabatos, korát messze túlhaladó formulázása teljes mértékben vívja ki elismerésünket és költi fel bámulatunkat. „Ha valamely természettudományi problémával akarok foglalkozni, mindenek előtt néhány kísérletet teszek, mert szándékom a feladatot a tapasztalás alapján kitűzni

és azután megmutatni, hogy mi kényszeríti a testeket az észlelt módon egymásra hatni. Ez a módszer, melyet a természeti tüneményekre vonatkozó minden vizsgálódásnál követni kell. Igaz ugyan, hogy a természet mintegy az okoskodással kezdi és a tapasztalással végzi, de nekünk mégis az ellenkező irányban kell haladnunk; a mint már mondtam, a tapasztalással kell kezdenünk és ennek eszközeivel kell az igazság felfedezésére törekednünk.“

— Más helyen pedig a következőket találjuk: „Az elmélet a vezér, a praxis pedig a katonák.“ — És ismét egy harmadik helyen olvassuk: „A természet csodáinak megmagyarázója a tapasztalás. Ez nem csal soha; csak mi csalódunk olykor a dolgokról való felfogásunkban, mivel hatásokat várunk, melyek a természetben nem jelennek meg. Az esetek és körülmények különféleségeiben a tapasztalást kell megkérdeznünk, míg belőle oly általános szabályt vonhatunk, mely benne foglaltatik. És mire valók ezek a szabályok? A természet további vizsgálatára és a művészet megteremtésére vezetnek bennünket. Megakadályozzák, hogy eltévedjünk, vagy mások eltévedjenek; midőn olyan eredményeket várunk, melyek elérhetetlenek.“

— És ismét más helyen: „A tudományokban nincs bizonyosság, a melyre a matematikának valamely részét alkalmazni ne lehetne, vagy mely ettől bizonyos tekintetben ne függene.“ —

„A matematikával összefüggő tudományok tanulmányozásában azok, kik a természetet magát nem kérdezik, vagy azok a szerzők, kik nem a természet gyermekei, habozás nélkül mondom, csak értelmetlen gyermekek. A valóságos lángésznek a természet egyedül igazi tanítója. És lássátok ezt a csúfságot! Gunyolják azt az embert, ki inkább akar a természettől, mint az auctoroktól tanulni, azoktól, kik végre maguk is csak a természet tanítványai.“

A mechanikának a matematikához való viszonyára nézve a következő

megjegyzést találjuk: „A mechanika a matematikai tudományok paradicsoma, mert ezáltal jutunk a matematikai tudományok gyümölcseihez.“\*

Leonardo a maga idejében kiváló matematikai ismeretekkel rendelkezett és nagyon szeretett, mint ezt kézírataiból látjuk, matematikai és geometriai problémákkal foglalkozni. Fő érdeme azonban abban áll, hogy a matematikának a természettudományokra, kivált pedig a mechanikára való alkalmazását kimutatta. Foglalkozott a kör négyeszőgésítésével és arra az eredményre jutott, hogy ez pontosan fel nem található; természetes, hogy az okokat, melyeknél fogva a pontos számítás lehetetlen, nem ismeri. Számításainál mindig betűvel jelöli az egyes mennyiségeket, sőt Libri\*\* szerint ő az első, ki a  $+$  és  $-$  jeleket először alkalmazta. Foglalkozik továbbá a csillagpoligonokkal és a görbe felületek síkban való kiegyenlítésével. A felületeket a testek, a vonalakat a felületek határainak tekinti. Leonardo azonkívül néhány matematikai eszközt is szerkesztett; így egy proportionálkörzöt végetlenszerű arányok számára, változtatható középponttal, továbbá egy ellipszis-kereket. A matematika alkalmazását a mechanika, a perspektiva és az árnyéktan terén követelte. A perspektívát három részre osztja: első a rövidülés vagy kisebbedés vonalak és szögek szerint, a második a légperspektiva, a harmadik a körvonalak végződése a környező levegő felé.

Leonardo jelentősége a mechanika fejlődését illetőleg igen tetemes. Azokat a statikai tételeket, melyeket rendszeren Stevinus-nak tulajdonítanak, már Leonardo ismerte.

\* Vol. E. fol. 8.

\*\* Libri: Hist. des sciences math. en Italie. III. k. 46. l. Ugyanott idézve találjuk azokat a helyeket is, melyeken az egyes matematikai és geometriai tételek a Leonardo-féle kéziratokban előfordulnak.

— Mint láttuk, már Aristoteles és Archimedes ismerték az emeltyűnél az egyensúly tételét. De ez az ismeret azon külön esetre szorítkozik, midőn az erők merőlegesen hatnak az emeltyű-karokra. Leonardo da Vinci megkülönbözteti a *realis* és a *potentiális* emeltyűt, az utóbbi alatt értvén az alátámasztás pontjából az erők irányára húzott merőlegesekből (a működő karokból) alakított emeltyűt. Szerinte tehát az erő akármilyen szög alatt hathat az emeltyű karjaira. Az előforduló esetek között, oly példára is akadunk, hol két súly feszítette kötél közepén egy harmadik súly függ s azt lefelé húzza. Ha azon kis utakat vizsgáljuk, melyeket az erők közös támadópontja az erők iránya értelmében leír, azt találjuk, hogy ezen utak az erőkkel fordított viszonyban állanak. Ez a virtuális nyomatékok tétele, ugyanaz a tétel, melyből kiindulva, az egész statikát le lehet származtatni. Leonardo az emeltyű tételét a csiga, a lejtő és az ék egyensúlyi feltételeinek kikutatására fordítja. Az erők egyensúlyát a lejtőn az emeltyű-tétel segítségével igen eredeti módon bizonyítja be. Háttal egymásnak fordított, összetolt két lejtőt képzel Leonardo, melyek közös ormóján keresztül emeltyűt fektet akképen, hogy ennek karjai a végekre akasztott súlyokkal fordított arányban legyenek. Ha most az emeltyűt a két lejtővel helyettesítjük, melyek hosszúsága a súlyokkal arányos, és a két súlyt egy, az ormon megerősített csigán keresztül menő zsinórral összekapcsoljuk, az egyensúlyi állapot ezáltal változást nem szenved. Itt szintén a virtuális eltolások elve képezi az alap gondolatot, melyből az egyensúly föltétele következik. — Fontosabb e tételeknél az, mely az esés idejét a lejtőn a lejtő hosszúságával mondja arányosnak és a Galilei-féle előadásra (Dialogo intorno ai due massimi sistemi del mondo. Giorn. I.) élénken emlékeztető okoskodás segítségével kifejti, hogy a sebesség,

számtani arányban növekedve, a sebesség különböző fokait a különböző hosszúságú lejtőkön különböző idők alatt futja meg. — A körhúron és a hozzá tartozó köríven történő esésre nézve kimutatja, hogy az esés ideje a köríven rövidebb ideig tart, mint a húron. Sőt Leonardo, mint különben később Galilei, szintén azt hitte, hogy a körvonal a legrövidebb esésnek megfelelő pálya. Ismeretes, hogy későbben a variatio-számítás segítségével a cyclois vagy kerékvonal tűnt ki brachystochron vonalnak. — Leonardo a Föld tengelyforgását mindig vallotta, mint olyan nézetet, mely Aristarchos napjai óta több ízben felmerült. Megmutatja továbbá, hogy egy, a Föld középpontja felé süllyedő teher a Föld forgása következtében miként tér el a függélyes iránytól esés közben. „Azt állítom“, úgy mond, „hogy ez a csavartvonalon lemenő tárgy nem hagyja el az egyenes pályát, melyet útként a Föld középpontja felé követ“. És megmutatja a különbséget az abszolút és relatív mozgás között. „Ez (t. i. az esés) összetett mozgás, mely ugyanabban az időben egyenes és görbepályájú. Egyenes vonalú, mert a tárgy a legközelebbi úton iparkodik a Föld felé, görbevonalon pedig, még pedig pályájának minden elemeiben, a Föld mozgása miatt. Ezért a toronyból leejtett kő nem csapódik a torony falához, hanem mellette ér le.“

A csigának és a tengelykeréknek kétkarú emeltyűként való tárgyalását rendszeren Stevinus-nak, vagy Leonardo földijének, Guido Ubaldi-nak tulajdonítják. Azonban mesterünk rajzai között számosat találunk, mely a fennevezett két egyszerű gépet, mint emeltyűket tünteti elő.

A virtuális sebességek elvét a párisi kéziratok egyikében (Codex N. pag. 185) a következő szavakban találjuk kifejezve: „Ha nehéz tárgyak mozdítására valami gépet használunk, a gép mindazon részei, melyeknek a nehéz tárgygal egyenlő mozgásuk

van, az egész test súlyával egyenlő nyomást szenvednek. Ha a mozgó rész ugyanazon időben gyorsabb mozgást végez mint a mozdított tárgy, akkor több ereje van, mint a mozdított testnek és annyival gyorsabban is fog mozogni. Ha ellenben a mozgó résznek kisebb a gyorsasága mint a mozdítotté, akkor annyival kisebb erőt fejt ki, mint a mozdított tárgy. "A statika alapelve e szavakkal világosan ki van fejezve, t. i. hogy az egyensúlyban levő erők a virtuális sebességekkel minden gépnél fordított arányban vannak.

Azonkívül Leonardo irataiban még számos tételt és állítást találunk, melyek mély mechanikai felfogását bizonyítják. Itt csak a legfontosabbakat említjük röviden. Egyetlen érzékileg észrevehető tárgy sem mozog magától, hanem más által jön mozgásba. Ez a más az erő (forza). Az erő testnélküli, anyagtalan (spirituális) potenciája. Az anyagi mozgás súly és erő által jön létre. Ha valamely testet bizonyos erő, bizonyos idő alatt, bizonyos úton mozgat, ugyanaz az erő felényi idő alatt fél úton, kétszer annyi idő alatt pedig kétszer annyi úton képes azt mozgatni (azaz az erő arányos az általa okozott sebességgel). — Minden hatás mozgást követel. Minden tárgy nyom (péso)mozgásának irányában, (A mozgó tárgy ezen nyomása (Wucht), hogy modern kifejezést használjunk, nem más, mint kinetikai energiája). — A szabadon eső test a mozgás minden fokán a gyorsulás újabb fokain megy keresztül. Ütközés néven igen rövid ideig tartó erő hatását értjük.

Leonardo gyakran idézi saját értekezéseit, még pedig olyanokat, melyeket alkalmasint tanítványai számára szerkesztett, melyeknek azonban ma már csak a címeit ismerjük: Libro del moto, Trattato di percussione, Elementa macchinali, Libro del impeto, Libro di gravita stb. Leonardo helyes mechanikai fogalmairól tanúskodik az is, hogy a „perpetuum mobile“-t lehetetlennek tartja.

Ilyen sokoldalú és a dolgok gyakorlati oldalát kutató elmét tekintve, mint Leonardo da Vinci volt, nem csodálkozhatunk, ha látjuk, hogy ő a testek surlódásával és szilárdságával is behatóan foglalkozott; úgy látszik, mintha ezekre nézve vagy kísérleteket tett volna, vagy legalább az idevágó tüneményeket igen élesen megfigyelte volna. Szól a csúszó felületek, a csapok és a kerek surlódásáról, az utóbbiakat igen keskeny felületek surlódásával hasonlítva össze. „A testek surlódásának (confregazione) nagysága annyiféle, a hány változata van a testek csúszósságának. A testek, melyek felülete jobban simított (pulita) kisebb mértékben surlódnak. A surlódás alkalmával minden test súlyának negyed-részével áll ellen, ha síma alapot és sík felületet föltételezünk. Ha valamely síma testnek simított ferde síkon súlyának egy negyedével kell áthaladni, magától hajlandó a lejtőn való mozgásra. A különböző oldallapú test surlódása, bármelyik oldalán fekszik is, egyenlő ellenállást tanúsít, ha a felület, melyen mozog, sík. "Látjuk ez állításból, hogy Leonardo a későbbben Coulomb felállította tételt, mely szerint a surlódás független a surlódó felületek nagyságától, ha a megterhelés mind a két esetben állandó, szintén ismerte. Nem tudja ellenben, hogy az egyes anyagok surlódás-tényezője különböző, és így általánosan a megterhelést 25 százalékára teszi, holott ez a szám, fémek és fák surlódását illetőleg, tényleg 10 és 60 százalék között ingadozik. — A Codex Atlanticus 195-ik lapján találunk megjegyzéseket a tengelycsapok surlódását illetőleg is.

Azon eredmények, melyeket Leonardo a törés, szakítás és nyomás elleni szilárdságot illetőleg kapott, lényegökben megfelelnek a mai tapasztalatoknak.

Sokféle, a gépészmérnök, a mű- és vízépítőre nézve fontos, és minden tekintetben mechanikailag gondolkodó

elmében fakadt megjegyzést és részleteket is találunk Leonardo irataiban. Így például számítja, hogy milyen erő szükséges valamely szeg beverésére, a szeget éknek tekintve. Szerkeszt továbbá czölöpverőket, lánczokat, ajtósarkakat és több effélét.

Még anatómiai tanulmányaiban is, melyekkel az emberi testnek a festészetben kifejezendő helyes arányainak megismerése végett foglalkozott, találkozunk mechanikai felfogásával. Az emberek és állatok mozgását mechanikai és statikai szabályok szerint értelmezi. Foglalkozik továbbá a madarak repülésével és repülő gépek szerkesztésével.

Leonardo-nak mint vízépítésznek nagy jelentősége általánosan ismeretes. Az Adda-csatorna és még nagyobb mértékben a Martesana-csatorna Veltlinben a hidrotechnikának maradandó remekművei. De eművek építője nemcsak ügyes mérnök volt, hanem mélyen gondolkodó theoretikus is, a ki a hidrosztatikát az Archimedes-től átvett alapon sokkal korábban vitte előbbre mint Stevinus és Galilei. Ismeri és gyakran idézi a fizika ezen részének görög alapvetőjét s így nagyon valószínű, hogy műveit is áttanulmányozta. A közlekedő edények ama törvényét, mely szerint a folyadékoszlop magassága az edény alakjától független, a Codex Atlanticus (fol. 314) mutatja, de azonkívül még azt az esetet is tárgyalja, midőn többféle folyadék van az edény különböző ágaiban és kimutatja, hogy ez esetben a folyadékoszlop magassága annak súlyával fordított arányban van. — Leonardo foglalkozott még a víznek valamely nyílásból való kifolyásával. Észreveszi azt az örvénylő mozgást, mely a nyílás fölött keletkezik; ismeri a víznek emelkedését az edény falain, ha ez forgásba hozatván, a középpontfutó erő hatásának van kitéve. Igen érdekes az a megjegyzés, melyet a víznek a kifolyás nyílása fölött való örvénylő mozgását illetőleg mond: „Abban a vízben, mely

az örvény falait képezi, kétféle gravitáció működik. Az egyik a víznek körmozgását okozza, a másik az örvény falait képezi.“

Kimerítő módon mutatja ki Cialdi „Leonardo da Vinci, fondatore de la dottrina sul moto ondosso del Mare“ című művében, hogy Leonardot illeti az első hullámelmélet felállításának az érdeme, ki e tekintetben Newton, de l'Emy, Montferrier és Laplace hasonló irányú kutatásait megelőzi.

Da Vinci a hullámok keletkezését következőkép értelmezi: „A hullám lökés okozta benyomás, a víztől reflektálva; támadása (impeto) azonban sokkal sebesebb mint a víz; azért távozik gyakran a hullám keletkezése helyétől, holott a víz ugyanazon a helyen marad. A vízhullámoknak a kalásztengerben a szél okozta hullámokkal való hasonlósága igen nagy; ezek is végig futnak a mezőn, anélkül, hogy a kalász elhagyná helyét.“

Leonardo ezután a hullámképződés részleteire tér át és a két középpontból kiinduló hullámrendszerek áthatásáról szól.

A vízhullámokról átmegy Leonardo a hanghullámokra: „A levőgőben támadó hanghullámok keletkezésük pontjától körvonalban távoznak, s egy kör találkozik és hatol át a másikon, de mindig akképen, hogy a keletkezés centruma megmaradjon.“

Találunk továbbá Leonardónál még a hullámok visszaverődésére vonatkozó számos megjegyzést, melyek észlelésbeli finomságukkal, melylyel a mester a természet tüneményeit elleste, bámulatunkat költik fel. „A hullám kezdete az incidáló mozgásnál gyorsabb és erősebb mint a reflektált; a hullámvölgy mozgása lassúbb, mint a hullámhegyé. Ebből következik, hogy a völgy az incidáló, a hegy a reflektált mozgás.“ Szép leírás a hullámjáték leírása a parton, melynek következménye a kavicsok, nagyság szerint való sorba rendeződése. A beeső vagyis



közvetetlen hullám a nagyobb kőveket mozdítja, a visszaverődött (reflektált) hullám már nem bírja visszatolni, de igenis képes a kisebb kavicsokat mozgatni; a homokkal pedig úgy a közvetetlen, mint a reflektált hullám játszik.

Már fent említettük, hogy Leonardo da Vinci a Föld forgását feltételezte. Ezen megjegyzésen kívül azonban van még több csillagászati nézetekre vonatkozó észrevétele, melyekből következik, hogy mesterünk a világregszerre vonatkozó nézeteit illetőleg is messze túlhaladta korát úgy, mint sok egyéb tekintetben. Sajátságos gondolatot találunk a következőkben kifejezve: Képzjük a Földet darabokra vágva és szétszórva mindenfelé, mint a csillagok az égen. Képzjük most, hogy egy ilyen rész a közös centrum felé esik; ez ott meg nem fog állapodni, hanem mozgása az ellenkező oldalon tovább fogja hajtani. Az első darab Föld útjának utolsó részét lassudó sebességgel fogja befutni, végül meg fog állapodni és gyorsuló mozgással ismét a centrum felé mozogni, hogy ezen megállapodás nélkül keresztülhaladjon. Ha most a Föld valamennyi darabja így egymásra rohanna, emez — évekig tartó — zajlásukban szétrombolódnának, míg végül, hosszú idő múlva, ismét helyreállana a nyugalom. E felvételnél a nehézségi erő és a rezgő mozgás érvényesül.

A következőkben Leonardo-nak a csillagászatra vonatkozó néhány észrevételét soroljuk fel, hogy ebbeli nézeteit jellemezzük: „A Föld a Holdon vagy valamely más csillagon levő ember szemében égi test alakjában jelenék meg.“ — „A Holdnak nappala és éjjele van, úgy mint a Földnek.“ — „A Föld nem fekszik a világegyetem középpontjában, sem pedig a nappálya közepén. Elemeinek közepén székel, melyek hozzátartoznak és tőle függenek. A Holdon levő ember szemében a szárazföld és az Oczeán a napsugarak segítségével ép olyan hatást gyakorolna, mint a Hold a Földre gyakorol.

rol. A Nap elsötétülése idejében a Hold éjjeli oldala a Földtől visszavert sugarakat és a Hold elsötétülésekor a Föld a Holdtól visszavert sugarakat nem kapja.“

Ez idézetek számát könnyű szerrel lehetne még szaporítani. Láthatnók belőlük, hogy Leonardo a Hold szürke fényét helyesen magyarázza, midőn a Földről visszaverődő napfénynek tekintti. — Hasonló tételek vonatkoznak a Föld fizikájára. Ezek között legnevezetesebbek azok, melyek a tengervíznek az egyenlítőn történő felhevülés által okozott mozgásokra vonatkoznak: „A tengerek vize az aequinoctialis vidéken magasabb, mint északon. A Nap alatt is magasabbak, mint az aequinoctialis gyűrű egyéb pontjain. Észlelni lehet ezt vízzel telt edényben izzó parázs segítségével. A víz, mely a forrás centruma körül van, kórhullámokban emelkedik. Az észak vizei a többi tengerek szintája alatt állanak, még pedig annyival alább, a mennyivel hidegebbek.“

Csak röviden kell még da Vinci nézeteit a többi tüneménykörökre nézve kiemelni, hogy azt a képet, melyet az előbbiekben fizikai gondolkodásmódjáról adtunk, lehetőleg kiegészítsük. — A levegő Leonardo szerint rugalmas test, melyet tollal töltött párnával lehet összehasonlítani; többféle anyagból van összetéve és súlya van.

Azon szerepről, melyet a levegő az égésnél játszik, Leonardo következőképp nyilatkozik: „A hol láng van, ott légáram keletkezik, mely arra szolgál, hogy azt világosabbá tegye. A tűz szünet nélkül *felemészti* a levegőt, mely *táplálja* és vacuumot állítana elő, ha más levegő nem tódulna helyébe az üres hely kitöltésére.“ — „Mihelyt a levegő nincs abban a kellő állapotban, hogy a lángot föntartsa, épen úgy nem élhet meg benne sem a földön, sem a levegőben lakó lény, mint nem éghet benne a láng. Egyetlen állat sem élhet meg olyan helyen, ahol a

láng nem élhet.“ — „A gyertyaláng közepében füstből álló mag képződik, mivel a levegő, mely a lángba hatol, közepéig nem nyomulhat be.“ „A levegő a láng felszínére jut, ott meg *sűrűsödik*; mialatt pedig a lángot táplálja, átalakul és aközben üres tér képződik, mely lassanként más levegővel telik meg.“ — „A tűz-elem szünet nélkül felemésztí a levegőt azon a részen, a melyen belőle táplálkozik és légüres tér támadna, ha újabb levegő nem tudna helyére a vacuum kitöltésére.“

Ha eme helyek átolvasásánál meg-gondoljuk, hogy Leonardo után még közel három századnak kellett elmulnia, míg a chemia az égésről azt az elméletet felállíthatta, mely a fentebb közölt állításoktól lényegben alig különbözik, és ha a későbbi szerzők állításait ugyanerről a tárgyról átolvasuk: Leonardo genialis, intuitív felfogását bámulnunk kell és csak azt a kívánságot fejezhetjük ki, vajha a nagy florenczi tudós kéziratának szakszerű feldolgozása minélhamarább megtörténék. Minthogy Leonardo-ról joggal mondható, hogy egy egész tudományos akadémiával fölér, és minthogy ez, a speciális tudományművelés mai korszakában alig állítható valakiről: műveinek feldolgozását csak szaktudósokból álló bizottság tehetné meg.

A milanói Ambrosiana könyvtárban levő C volumen egyik lapján ugyancsak beszél Leonardo a lángról, és rajzokkal világosítja fel a légáram szerepét, mely a láng felé és a láng felől mozog. Más helyen a lámpaüveg eszméjét találjuk meg nála, mely mint kémény arra szolgál, hogy a láng egyrészt kilehelje, másrészt pedig táplálhassa magát. A kilehlemény (esalmento) a középben, felfelé mozog, a tápláló levegő pedig alulról és oldalvást tódul a láng felé.

Leonardo a levegőnek általa felismert tulajdonságait úszó-öv, a gyöngyhalászok számára való buvársisak, és repülő gép szerkesztésére iparkodott felhasználni; azonkívül le-

írja a fentartó-ernyőt, melyet később (1783) L e o n a r d o másodsor talál fel. A levegő tulajdonságaival való foglalkozás fujtatók és fuvóművek szerkesztésére vezetett. Rómában állítólag valóban olyan hatalmas kovács-fujtatót készített, melynek zubbogása és zihálása a jelenlevőket rémülettel töltötte el.

Kevésbbé érdekesek Leonardo da Vinci akustikai nézetei. Iparkodott a hang tartamát, a hangforrás távolságát mérni. A visszhang segítségével meg akarta határozni a visszhangzó hely távolságát, felismervén, hogy a hangterjedésre idő kell. Azonkívül észlelte a resonantia vagyis velehangzás tüneményét, és észrevette, hogy egy megütött harang képes a közelében elhelyezett hasonló nagyságú más harangot hangzásra bírni. Ugyanezt a tüneményt a lantnak egyformán hangolt húrjain is észrevette. Ha az egyik húrra szalmaszálacska akasztott és a másik — vele egyenlően hangolt — húr pengette, a szalma a rezonáló húrról leperdült.

Leonardo nagy szeretettel foglalkozott a perspektívával és a festékek hatásával, azért feltehetjük, hogy optikai kérdésekkel is sokat bibelődött. Venturineki tulajdonítja a „camera obscura“ felfedezését, melyet rendszeren Portá-nak tulajdonítanak. Az ezen készülékre vonatkozó helyek teljes mértékben igazolják Venturi állítását. Leonardo szintánát illetőleg számos jeles észrevételt találunk a „Trattato della pittura“ című művében, noha ez leginkább festők számára van írva.

A hőtüneményeket illetőleg szintén csak keveset jegyezhetünk fel. Leonardo egy gőzágyút (architonitro) ír le, továbbá felemlíti, hogy a sugárzó hő, a nélkül, hogy melegségből veszítene a tükrökön visszaverődik, vízzel telt üveggömbökben megtörik, a nélkül, hogy ezek észrevehetően megmelegednének.

Nem lehet itt feladatunk Leonardo gépszerkesztői jelentőségéről

szólani, azért megelégszünk avval a megjegyzéssel, hogy számos erő- és munkagépet szerkesztett. Hajtóerőül nagy szeretettel alkalmazta a víz erejét; e mellett azonban az emberi erőt is; olykor talán még a vízgőz vagy a hevített levegő feszültségét is használta. — Különösen érdekesek transmissiógépezei, melyek a legkülönbözőbb fogaskerekekből állottak.

Elhagyva most Leonardo da Vinci-t a természettudományokra vonatkozó nézeteivel, vessünk egy pillantást arra a befolyásra, melyet tanai a természetre vonatkozó helyes nézetek fejlődésére gyakoroltak. Be kell vallanunk, hogy a befolyás, melyet Leonardo magasröptű eszméi a természettudományok haladására gyakoroltak, a viszonyok kedvezőtlen alakulása miatt nagyobbrészt megbénult és amaz eszméknek kutatásra serkentő voltához arányban nem állott. A kicsinyes akadályok egész sora, és mindenekelőtt azon aphoristikus rövidség és vázaltszerű alak, vagyis inkább alaktalanság, melyben a nagy mester gondolkodásának eredményeit kifejezte, hozzávéve különczködő írásmódját\* képezik azon okokat, melyek Leonardo kézíratainak kiadását eddig hátráltat-

\* Visszajáról írt betűket használt.

ták. A mit azonban belőlük ismerünk, az érdekünket csak fokozni, de nem kielégíteni képes; mert meg lehetünk győződve, hogy azon többé-kevésbé felületes átnézés mellett, melyen eddig keresztülmentek, még nagyon sok kiderítendő és közlendő foglaltatik bennök. A mit Leonardo kézírataiból ismerünk, az tulajdonképen csak a „Codex Atlanticus“; az iratok zöme Párisban van. Franciaország e kincset oly módon kerítette birtokába, mely a nemzetközi jogok fogalmaival össze nem egyeztethető. Habár Olaszországra nézve nem közömbös, hogy hol vannak a tőle jogtalanul elvett iratok, a tudományos világra mindegy, vajjon Milanóban őriztetnek-e, avagy Párisban. De ezen kincsnek bírása komoly kötelességet ró a tulajdonosra. Vajha a francia tudományos akadémia hova hamarabb eljutna ebbeli kötelezettségének tudatára, hogy a birtokában levő 12 da Vinci-féle codex-et kimerítően, szakszerűen feldolgoztatná, miáltal egyfelől az akkori idők tudományos állapotaira derülne fényes világ, másfelől pedig ama megbecsülhetetlen értékű tudományos kincsek a hirtelen megsemmisülés eshetőségei ellen vonának megvédelmezve.

HELLER ÁGOST.

## APRÓBB KÖZLEMÉNYEK.

### ÁLLATTAN.

(Rovatvezető: KRIESCH JÁNOS.)

(I.) A MÉZHARMATRÓL.\* Forró nyár közepén, száraz időben, nem ritkán tapasztalhatjuk, hogy némely fa vagy bokor leveleinek felső lapja sajtyszerű, édes, ragadós és szintelen váladékkal van borítva. A váladék hol apró petytyek vagy kisebb-nagyobb cseppek alakjában jelentkezik, hol többé-ke-

vésbbé egyenletesen borítja a leveleket. E tünetény leggyakrabban a hársfán észlelhető, de előfordul a nyárfa, égerfa, szilfa, rózsas és több más fa és cserje levelein is és általában *mézharmat* (melligo, ros melleus, mel aëris) néven ismeretes.

Ez az elnevezés még az ó-korból maradt reánk, a mikor ugyanis azt hitték, hogy a nektárszerű édes váladék az égből hull alá a növényekre.

\* Előadatott az 1882. okt. 18-ikán tartott szakülésen.

Ily hiedelemben volt a római P l i n i u s is; csak arra nézve nem tudott tisztába jönni, hogy vajjon a mézharmatot az ég izzadmányának, a csillagok nyálának, avagy a levegő tisztulásából képződő anyagnak tekintse-e? A mézharmat légköri származását hitték még a középkorban is. B a u h i n J á n o s, 16-ik századbéli botanikus volt az első, ki ennek az általánosan vallott nézetnek helyességét kétségbe vonta s egyszerűsmind arra figyelmeztetett, hogy a mézharmat mindig csak egyes növényeken vagy növényfajokon szokott fellépni; már pedig, ha az égből hullana, akkor egy bizonyos vidéken mindig valamennyi növénynek, sőt még a többi élettelen tárgyknak is egyenletesen el kellene mézharmattal borítva lenni.

A mézharmat keletkezésének okait tehát nem az égben, nem a levegőben, hanem a földön kellett keresni. Figyelmes vizsgálók korán rájöttek, hogy az aphidák, a levéltetvek, azok az apró rovarok, melyek sűrű csapatokban szoktak a növényeken tanyázní, potrohukból édes ragadós nedvet ürítenek ki; ez az ürülék, a levelekre hullván, képezi a mézharmatot. Általánosan elterjedt nézet, hogy az aphidák a mézharmatot képező édes nedvet a potrohukon levő két csövecskén választják ki; azért e két csövecskét rendszeren nektáriumoknak, mézelő csöveknek szokták nevezni. Ez a nézet azonban határozatlan téves; a mézelő csövek, noha céljukat és rendeltetésüket voltaképen még mai napig sem tudjuk, az édes nedv, illetőleg a mézharmat kiválasztására semmi szín alatt sem szolgálnak. De Geer már a mult században hangsúlyozta, hogy az aphidák az édes váladékot nem, mint általánosan hiszik, a mézelő csöveken, hanem a végbél nyílásán ürítik ki. Hogy ez csakugyan így van, arról bármikor könnyen meggyőződhetünk, ha egy csapat aphidát valamely növényen közelebbről megfigyelünk. Ilyenkor láthatjuk, hogy hol az egyik, hol a másik potrohát koronként felemeli s annak

végén egy piczi, víztiszta csepp jelenik meg, melyet aztán az állat rögtön kisebb-nagyobb távolságra lövell. Ha az így kifecskendett apró cseppek nagyobb mennyiségben hullanak a levelekre, azokon jelentékenyen meggyülehetnek, kisebb-nagyobb cseppeket képeznek, sőt az egész levélfelületet ellepik s a mézharmat tünetényét idézik elő. Ugyanezt tapasztalhatjuk a coccidáknál vagyis pajzstetveknél is, a melyeknek mézelő csöveik hiányzanak, és melyek végbélük nyílásán hasonló édes váladékot ürítenek ki.

A mézharmat e szerint nem egyéb, mint az aphidák és coccidák ürülete. A mézharmatnak ennél fogva mindig és mindenütt fel kellene lépni, a hol aphidák és coccidák nagyobb számmal tanyáznak. Hogy ez rendes körülmények között még sem történik, és hogy az aphidák és coccidáktól kiűrtett és kifecskendett váladék csak kivételesen szokott nagyobb mennyiségben összegyűlni, annak okát könnyen kitalálhatjuk, ha ezeket a rovarokat a szabad természetben némi figyelemre méltatjuk. Az aphidák és coccidák körül ugyanis mindig ott sűrögnek a hangyák, melyek az édességeket, mint tudjuk, kiválóan kedvelik és szeretik. Ezek gondoskodnak arról, hogy a kifecskendett édes ürülék kárba ne vesszen, s azt gondosan felszűröcsölik. A hangyák rendszeren be sem várják, hogy a növény nedvének szivásával elfoglalt aphida vagy coccida önkényt ürítse ki édességét, hanem addig izgatják és csiklandozzák csápjáikkal a nyugodtan ülő állat potrohát, a míg annak végén az édes csepp meg nem jelenik. Mihelyt ezt a cseppet felnyalták, azonnal továbbmennek és ismét elkezdi a csirógatást, csiklandozást egy második, harmadik és sorba a többi rovarnál is. A hangyák ily módon az aphidákat és coccidákat valóságga megfejik s ezáltal meggátolják, hogy azoknak édes ürülete a leveleken összehalmozódjék és mézharmatot képezzen.

Voltak és vannak, a kik tagadják, hogy a mézharmat az imént előadott módon keletkeznék, s a kik e részben az aphidák és coccidák közreműködését lehetetlennek tartják. Nevezetesen felhozzák, hogy az aphidák rendszeren a levelek alsó lapján tartózkodnak, a mézharmat pedig csak a levelek felső lapját szokta borítani. De ez az ellenvetés önmagától elesik, ha meggondoljuk, hogy az aphidáktól kiűritett nedv valóban bajosan maradhatna az elfoglalt levél alsó lapján, hanem szükségképen mindig az alantabb fekvő levelekre, még pedig azoknak felső lapjára kell lehullania.

Vannak azonban hitelt érdemlő megfigyelések és észleletek, melyek azt bizonyítják, hogy csakugyan lehetnek esetek, a midőn a mézharmat az aphidák és coccidák közreműködése nélkül is létrejöhet. A mézharmat ily esetekben mint beteges váladék szivárogo ki az illető növény levelein. Efféle mézharmat-képződést észleltek már sok esetben nemcsak szabadban tenyésző, hanem szobában vagy üvegházban tartott növényeken is, a melyeken aphidák vagy coccidák sehol sem voltak találhatók. Így Hartig 1834-ben egy rózsatőt látott, mely sohasem került ki a szobából, és melyen sohasem voltak elődsi rovarok, de leveleinek felső lapján mindamellert apró cseppek tűntek elő s e cseppekből parányi cukorkristályok váltak ki. Treviranus több hasonló esetről emlékezik meg és hozzá teszi, hogy a cukortartalmú cseppeket mindig közvetlenül a felhámsejtek választják ki, anélkül, hogy e kiválasztásnál a levelek felső lapján található parányi légrések valamiben közreműködnének.

Érdekes megfigyeléseket tett a mézharmat keletkezésére nézve újabban Boussingault, ki a mézharmatot szintén csak a növények beteges váladékának tekinti, s a ki egyszersmind annak chemiai összetételét is megvizsgálta. Boussingault 1869. július végén elzaszi birtokán Wörth mellett egy

bársfán igen erős mézharmatot észlelt, mely sűrű cseppekben borította a leveleket, sőt még a földre is hullott. Aphidáknak vagy coccidáknak nyoma sem volt; a mézharmatot tehát minden kétségen kívül a hársfalevelek maguktól választották ki. Még inkább meggyőződött erről akként, hogy egy este a mézharmatot egy ágon több levélről gondosan lemosta és szivacs-csal letörölte; másnap reggel a lemosott leveleket mikroszkóppal megvizsgálván, azt tapasztalta, hogy a mézharmat felületükön apró fényes pontocskák alakjában már újra kezdett kiszivárogni; e pontocskák napról-napra nagyobbodtak és lassanként cseppekké alakultak, melyek végre az egész levélfelületet elborították.

A mézharmat chemiai szerkezetére nézve Boussingault azt találta, hogy az tiszta nádcukor-, invertcukor- és dextrinből áll; még pedig 48—55% nádcukorból, 28—24% invertcukorból és 22—19% dextrinből. Ugyanezt a három alkotórészt találta Zöller a *Prunus Padus* levelein fellépő mézharmatban is.

Boussingault összehasonlította egyszersmind a mézharmatos hársfaleveleken talált váladék mennyiségét az egészséges hársfalevelek normális cukortartalmával és kiderítette, hogy míg egy négyszögméternyi területet elfoglaló hársfalevélről gyűjtött mézharmat 13.92 gramm nádcukrot, 7.23 gramm invertcukrot és 5.62 gramm dextrint tartalmaz, addig ugyanoly felületű egészséges hársfalevélben csak 3.57 gramm nádcukor és 0.86 gramm invertcukor található, a dextrin pedig teljesen hiányzik. Egy négyszögméternyi egészséges hársfalevél tehát csak 4.43 gramm cukros anyagot tartalmaz, melynek mennyisége az akkora felületen képződött mézharmatban 26.77 grammra emelkedik. A cukros anyagoknak ily jelentékeny felhalmozódását, illetőleg a mézharmat képződését Boussingault szintén a levelek kóros állapotára vezeti vissza s akként ma-

gyarazza, hogy a levelekben a fény és hő hatása alatt képződő cukros anyagok, melyeket a növény rendes körülmények között saját szervezetebe felvesz és ott felhasznál, abban a rendellenes állapotban, mely mézharmatképződésre vezet, a levelekben megtorlódnak s felületükön kiválnak. Ennek az összetorlódásnak és kiválásnak kétféle oka lehet; t. i. vagy a cukros anyagok a levelekben tulságos nagy mennyiségben fejlődnek vagy pedig a rendes növényi nedvkeringés a nyúlós és ragadós dextrin fellépése következtében meg van akasztva, vagy megnehezítve.

A mézharmat, mint említve volt, mindig csak meleg és száraz időben szokott fellépni. Az időjárási viszonyok mindamellet nem lehetnek a mézharmatképződésének egyedüli okai; mert a mézharmat valamely növényfajnál többnyire csak egyes példányokon jelenik meg. A tüneménynek tulajdonképeni oka tehát vagy magában az illető növénypéldányban, vagy a talaj minőségében keresendő. Hallier azt hiszi, hogy a mézharmat talán valamely gyökérsérülés következménye. Sorauer valószínűbbnek tartja, hogy a mézharmatos növény gyökerei sovány. kövecses talajrétegekbe nyulnak s nem képesek belőle a szükséges víz- és táplálékmenyiséget a különösen meleg száraz időben erősen transzspiráló és asszimiláló levélszervek számára beszerezni, minek következtében a különben más czélokra szolgáló szénhidrátok a levelekben cukorrá változnak át. De ez a magyarázat is csak oly theoria, mely még a gyakorlati tapasztalás bizonyítékaira vár.

A fennebb előadottak szerint azonban annyi minden esetre bizonyos, hogy a mézharmatképződést kétféle okra lehet visszavezetni: hogy a mézharmat vagy rovarok (aphidák és coccidák) ürüléke, vagy az illető növények beteges váladéka.\*)

\*) Ugyancsak növényi váladékot képez az a nyúlós édes nedv is, mely roz-

Tagadhatatlan, hogy a mézharmat a meglepett növények tenyészes- és táplálkozásbeli viszonyaira kedvezőtlen befolyást gyakorol s annál kártékonyabb, minél nagyobb mértékben és minél huzamosabb ideig borítja a leveleket. Mert az enyvszerű, nyúlós váladék a levelek felső lapján levő parányi légréseket elzárja s ezáltal a szükséges légcserét, a levelek transzspirációját megakadályozza. A mézharmat ragadós természete azonkívül még a különféle élősdű gombáknak a leveleken megtapadását és megtelepülését nagy mértékben megkönnyíti s elősegíti. Szerencse, hogy e tünemény a szabadban rendszeren nem sokáig szokott a leveleken megmaradni. Csakhamar ott terem mindenféle méh, hangya, darázs, légy és más mézkedvelő rovar s vigan zsongva és röpkedve lakmározik a készen terített asztalon és fogyasztja a cukros váladékot; és jön egy jótékony eső, mely a leveleket jól lemossa s a növényt minden mézharmatjától megszabadítja. A szobában vagy üvegházban tartott növényekről szintén csak lemosással lehet a mézharmatot eltávolítani.

A mézharmattal csaknem azonos képződmény az a manna, mely a biblia szerint az Egyiptomból kivándorolt zsidóknak a pusztában az égből hullott alá, és melyet a Sinai-hegy körül lakó arabok mai napig is *man* néven ismernek. Ehrenberg és Hemprich német utazók szerint ez a manna a Sinai-hegyen tenyésző tamarix-cserje (*Tamarix mannifera*) váladékát képezi s leveleiből egy pajzstetű (*Coccus manniparus*) szurásai következtében folyik ki. A kifolyás állítólag oly nagyfokú szokott lenni, hogy a manna gyakran sűrű cseppekben hull a cserjéről a földre. Ezt a mannát, melyet a benszült arabok s a Sinai-

kalászokon az anyarozs képződését kíséri s a rozsa mézharmatjának szokott nevezetni. Ez Sorauer szerint nem egyéb, mint az anyarozs (*Claviceps purpurea*) gombafonalainak váladéka.

hegyen élő kopt szerzetesek méz gyanánt kenyérrel esznek, Berthelot chemiailag megvizsgálta s arra az eredményre jutott, hogy 55% nádcukorból, 25% invertcukorból és 20% dextrinből áll. Ezeket az adatokat a mézhármatnak fennebb közölt chemiai analizisével összehasonlítva,

kitűnik, hogy a bibliai manna, mely a tamarix-cserjéből rovarszurások következtében szivárog elő, habár némileg más eredetű, chemiai összetételére nézve a mézhármattal mindamellett tökéletesen azonos.

DR. HORVÁTH GÉZA.

### CSILLAGTAN.

(Rovatvezető: HELLER ÁGOST.)

(I.) A VENUS 1882-IKI ÁTVONULÁSÁRÓL. 1882 december 6-ikán volt a Föld jelenlegi lakosainak utolsó alkalmuk a Venus-t a Nap tányéra előtt látni. A 19. században, mint tudjuk, két ily átvonulás történt: 1874-ben és 1882-ben; továbbá az is ismeretes, hogy a Vénus-átvonulásának legközelebbi tüneménye csak 2004-ik évben fog végbemenni. Tekintettel ezen égi jelenség nagy fontosságára, a múlt év október hó folyamában Párisban tartott nemzetközi konferencián a tudósok megegyeztek, hogy a megfigyelésben egységes terv szerint fognak eljárni. A berendezendő állomásokra nézve a következő megállapodás történt:

Az *Argentínai köztársaság* két állomást szerel föl, *Brazília* öt állomást (Itapeva, Pernambuco, Rio de Janeiro, az Antillákon egyet, a Magelhaes-szorosban egyet), *Chile* a San-Jagói obszervatóriumot bizza meg a megfigyeléssel, *Dánia* két állomást rendez be (Szt.-Tamás szigetén vagy S.-Cruzon), *Franciaország* öt állomást (Cuba, Martinique, Florida, S.-Cruz, a Rio Negron, Mexicoban, Chileben), *Angolország* Bermuda, Jamaika, Barbadosz, Madagaszkár és Új-Zélandon, melyekhez még a captowni, a melbournei és sydneyi figyelő állomás járul.

*Holland* Szt.-Márton szigetén, *Mexiko* Chapultepec, *Portugália* Lorenzo Marquas, *Spanyolország* Cuba és Portorico szigetén szervez állomást. A német csillagászok a következő helyeken észleltek: Hartford (Connec-

ticut), Aiken (Déli Carolina), Bahia, Blanca (Argentina), Punta Arenas (Magelhaes-szoros).

Az állomások választásában természetesen a tünemény láthatósága volt mértékadó. Az észlelésre legkedvezőbb helyek Délamerikába estek; innét magyarázható, hogy ezt a világrészt látták el legsűrűbben észlelőkkel. Az egész tünemény lefolyását egész Amerikában lehetett megfigyelni; Európában csak a belépést, Ausztráliában csak a kilépést lehetett észlelni.

A csillagászok részéről nehezen várt tünemény napja végre beköszöntött és a nevezetes égi jelenség „szokott pontossággal“ ment végbe, miben különben senki sem kételkedett; az itt felmerülhető bizonytalanság csakis a tünemény láthatóságára szorítkozhatik, azaz arra vajjon tiszta lesz-e az égboltozat, ment lesz-e a légkör minden felhőleplettől. A már eddig megtörtént jelentések ebben a tekintetben megnyugtatók; a legtöbb helyen kedvezett az idő s így megfigyelések történhettek.

Az európai csillagászati figyelőhelyek fekvése a Nap alacsony állásánál fogva nem volt kedvező, nem is tekintve, hogy az egész jelenségnek ugyis csak kezdetét lehetett volna észlelni. Mindamellett mindenütt megtették az észlelést, a hol csak lehetséges volt. Egész Németországban csakis két hely van, hol a megfigyelés sikerült: az egyik a potsdami obszervatórium, a másik Drezdában a báró Engelhardt-féle figyelőhely,

hol jelenleg hazánkfia, Dr. Weinek László észlel. Dr. Weinek, ki az 1874-ik Vénus-átvonulást Kerguelen szigetén látta, szíves volt észleléséről a következő leírást megküldeni, melyet egész terjedelmében közlünk:

„A báró Engelhard-t-féle szép magánobszervatoriumon Drezdában a ritka tünemény gondos megfigyelésére beható készülődések történtek. Már több mint egy héttel azelőtt minden tiszta és derült éjszakát felhasználunk az órákjárásának ellenőrzésére, hogy ez így még az esetben is ismeretes legyen, ha a tünemény napja körül tartósan borult időjárás volna és a közvetlen ellenőrzést gátolná. Azonkívül az órákat egymás között naponként pontosan összehasonlítottuk.

Észlelő eszközőm pompás ó hűvelyk nyílású üstököskereső volt (Merztől Münchenben). Ez az eszköz, mint ezt még csak a strasburgi csillagásztornyon találjuk, külön észlelőszéken van felállítva, mely függőleges oszlop körül lévén forgatható, az észlelőt eszközével együtt minden tetszőleges világtáj felé odafordítja, és másfelől egy könnyen kezelhető forgatómű magának a teleszkópnak minden tetszőleges hajlás-szöveget ad a horizonthoz, az észlelő szemmagasságának változtatása nélkül. Fájdalom, ez alkalommal, mint előleges kísérletekkel meggyőződtem, nem volt lehetséges ez érdekes és kényelmes stativumot felhasználni, mert a Nap, az eszköz helyéről nézve, a kritikus momentum idejében épen egy kémény mögé volt eltűnendő. Nem volt tehát más mód, mint hamarjában új stativumot készíteni és a megfigyelés terének más pontján felállítani, a mi Heyde, drezdai mechanikus szakavatott támogatásával szerencsésen sikerült is. A hírhedt csöppképződés megváltoztatására, mely tünemény a Vénus belső belépésének észlelését akadályozza, egy értékes kettős absorptio prizma készült Steinheilnél Münchenben, mely a tárgylencse

gyújtópontjában eltolható lévén, a Nap képének különböző fényerősségét engedte meg és céljának kitűnően megfelelt. A Nap képe, ezen készüléken keresztül, 96-szoros nagyítás mellett, mely nagyítás a Vénus átvonulásnál mint legerősebb alkalmazható volt, foltjaival, fáklyaival, és granulációival kitűnő tisztasággal és élességgel látszott.

Habár egy alkalommal, 1874 decz. 9-ikén, már részesültem abban a szerencsében, hogy a távoleső Kerguelen szigetén, a Déli-jegestengerben, a Vénus átvonulását a Nap korongja előtt észlelhettem: 1882 deczember 6-ikán mégis élénk volt bennem a vágy, vajha ez alkalommal is részesülnék a kedvező időjárás jótéteményében! Deczember 6-ikán reggel csakugyan igen kedvező volt az időjárás. A Nap, habár bujkálva, egész délelőtt sütött és lehetőség volt rajta minden előleges vizsgálatot megtenni, például jól lehetett a teleszkópot élesen beállítani. Azonban 12 óra felé egyszerre nehéz, sűrű felhő emelkedett fel nyugat felől, mely a Nap fényét és nekem minden reményemet kioltotta. Havazni kezdett; igyekeznünk kellett a fődetlen eszközöket a kedvezőtlen időjárás ellen megvédeni. Mindamellett az eszközök körében kellett maradni és bevárni, mit hoz a sors a csillagász számára. Két óraker, mélyen a nyugati égbolton gyengén derülni kezdett, a mi a remény szikráját azonnal élesíteni kezdte. És most hosszú, de mégis hamar elillanó idő következett: a várakozás és aggodás ideje, vajjon áttöri-e a Nap csak egyszer is a felhők leplet és vajjon látható lesz-e a Vénus képe. Hiszen arról volt szó, hogy a Vénustól eme ritka konstellációjában örökre búcsút vegyék.

Már elmúlt az érintés általam számított első momentuma (2h. 54m. 33s. drezdai közép idő szerint) és a Vénusnak már be kellett hatolni a Napkorong jobboldali felső részén



(a fordítva mutató csillagászati teleszkópon nézve); de nem látszott semmi; a felhőlepel áttörhetetlen maradt. 20 perc és 40 másodperc múlva be kellett következnie az anynyira fontos belső érintkezésnek. Ha legalább ez sikerülne! E pillanatot a greenwichi évkönyv szerint 3 h. 15 m. 13 sec. közép drezdai időre számítottam ki. — 3 h. 13 m.-kor egyszerre kiderül; a teleszkópot csakhamar odairányítjuk az ismeretes hely felé és — mily öröm! — látjuk a napkorongot és rajta a Vénust, először gyengén és homályosan, majd erősebben és élesebben. Gyorsan meggyőződünk a gondolatban folytonosan olvasott chronometer-másodperc helyes voltáról és észleljük a Vénus korongocskájának leoldódását a Napkorong széléről. 3 h. 15 m. 28 sec.-kor geometriainak látszott nekem a két kör érintkezése; de azért gyenge csöppképződés mutatkozott, melynek megszakadását meg kellett figyelni. Ez történt 3 h. 15 m. 59.8 sec.-kor; és ez jelöli a Vénus és Napkorong valóságos belső érintkezését. E szerint ezen érintkezés 47 másodpercczel későbbben történt, mint számításom értelmében várni lehetett. 3 h. 16 m. 16.-sec.-kor már teljesen elválnak láttam egymástól a két égi test szélét, kis távolságban egymástól, melyet a Vénus átmérőjének  $\frac{1}{17}$  —  $\frac{1}{20}$  részére becsültem. (Lásd az ábrát). Nehány percczel később a Nap ismét eltűnt. Azonban leáldozása előtt még egyszer kibontakozott felhőfüggőnye mögül, a mikor báró Engelhardt 12 (angol) hüvelykes hatalmas refraktorával készen vártam; azonban se a rég keresett Vénusholdból, se a Vénus légkörgyűrűjéből nem bírtam semmit látni. A Nap mély állása ily fizikai észlelésekre nagyon is kedvezőtlen volt, minthogy a horizont ködjei miatt a két égi test szélei élénk hullámzásban voltak.

A Vénus belső belépésének (érintkezésének) főntemlített drezdai ide-

jekor a négy német Vénus-expedíciónak a következő helyi ideje volt.

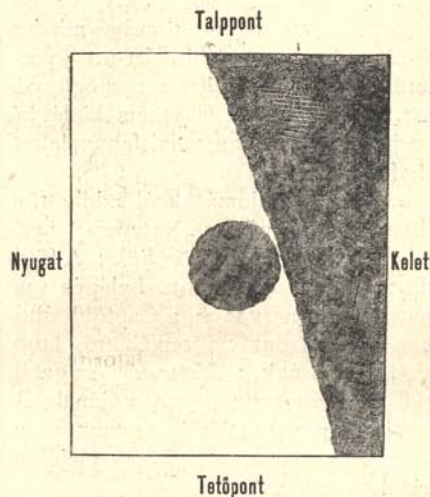
Punta Arenas (Magelhaens-szoros) 9 h. 29 m. 54 sec. délelőtt.

Bahia Blanca (Argentína) 10 h. 6 m. 19 sec. délelőtt.

Aiken (Déli Carolina) 8 h. 56 m. 24 sec. délelőtt.

Hartford (Connecticut) 9 h. 32 m. 44 sec. délelőtt.

A tünemény tartama a négy állomáson sorban a következő volt: 6 h. 18 m., 6 h. 15 m., 6 h. 5 m. és 6 h. 4 m.



A Vénus belső belépése 1881. decz. 6-ikán.

Záradéku! legyenek a német állomások pontos geográfiai helyzeteti felsorolva:

Punta Arenas: geogr. szélessége: — 53° 9', 7; nyug. hosszúsága Greenwich-től 4 h. 43 m. 32 s.

Bahia Blanca geogr. szélessége: — 38° 44', 6; nyug. hosszúsága Greenwich-től 4 h. 8 m. 45 s.

Aiken geogr. széless. + 33° 33', 7; nyug. hosszús. Greenwich-től 5 h. 26 m. 54 s.

Hartford geogr. széless. + 41° 46', 0; nyug. hosszús. Greenwich-től 4 h. 50 m. 44 s.

Az expedíciók vezetői sorban a következők:

Auwers tanár (Berlinből), Dr. Hartwig (Strassburg), Dr. Franz (Königsberg), Dr. Müller (Potsdam).\*

Csak röviden közöljük az eddig beérkezett jelentéseket:

*Berlinben* észlelés nem történt, ellenben *Potsdamban* jól sikerült a megfigyelés; fotografiai felvételek is történhettek. *Hartford* és *Aiken* állomásokról kedvező hírek jöttek. Az észlelések jó időben teljesen sikerültek. Dr. Müller Hartfordban számos heliometriai mérést tett. *New-York*, decz. 7. A Vénusz-átvonulás az egész ország minden részében látható volt. Itt-ott gyengébb borulás nehezítette a megfigyelést. A *Harvard-i* egyetem kielégítő eredményeket (fotografiai felvételeket) bir felmutatni.

Az angol állomásokról eddig történt jelentésekből a „Nature“ \* nyomán a következőket közöljük: A főbb állomások a gyorsított belépés számára Madagaszkar és a Capföldi állomás volt. Azonkívül remélhető, hogy Meldrum-nak, a *Mauritius* szigetén levő obszervatorium igazgatójának sikerült jó megfigyeléseket tenni, noha ott a Nap állása a contactus idejében már igen alacsony.

*Madagaszkáron* észleltek Perry S. J. és Sidgreaves W. egy 6 hüvelykes aequatoreállal. Az expedíció „Fawn“ nevű hajón a sziget délnyugati részére kelt át, hol az észlelés történt. Azóta a „Fawn“ már vissza is tért Natalba. Az észlelések teljesen sikerültek.

Hasonlóan kedvező hírt kapunk a *Capföldről*. Az obszervatoriumon Gill vezette az észlelést, s jelenti,

\* Punta Arenasban volt azonkívül Dr. Küstner (Berlin) és Dr. Kempff (Potsdam), Aikenben Dr. Franz mellett volt még Dr. Kobold Ó-Gyalláról, Dr. Konkoly Miklós, csillagászkunk obszervátora.

\*\* Vol. 27. Nr. 686, decz. 21. A cikk írója Stone E. J.

hogy hét contactus-észlelés sikerült. Az eszközök, melyeket használtak, a következők voltak: egy 7 hüvelykes Merz-féle teleszkóp, egy új 6 hüvelykes Grubb-féle aequatoreal, egy jó Dollond és Gill heliometere.

*Marth* a Cape Town és Beaufort közti vasút mentén *Montagu Road* állomáson észlelt és két jó contact észlelést kapott. Segítségére volt Stevens. A megfigyelés egy Grubb-féle 6-hüvelykes aequatoreállal és egy Dallmeyer-féle eszközzel történt.

*Aberdeen Road* állomáson a Captowni obszervatorium első és harmadik segédei Finlay és Pett észleltek, két 6 hüvelykes Simms-féle aequatoreállal. Az eredmény kedvező.

*Durban-ban* (Natal) Neison észlelt szép aequatoreállal. Az eredmény jó.

A gyorsított belépés észlelései teljesen értéktelenek, ha nincsenek oly észlelések, melyek a lassított belépésre vonatkoznak. Az erre választott állomások *Jamaica*, *Barbadoes* és *Bermuda* szigeteken voltak. Az eredmény telegrafiai jelentés szerint mindenütt kedvező.

*Jamaica* szigetén Dr. Copeland és Capt. Mackinlay *Bermuda* szigetén Plummer, Lieut. Neate és Capt. Washington; *Barbadoes* szigetén Talmage és Lieut. Thomson észleltek. Ezen állomásokról hét jó megfigyelési eredményünk van. Ezeknek összevetéséből remélhető, hogy a naptávolság 300,000 Miles (65,000 mérföld) pontosságig lesz meghatározható. A Bermuda, Jamaica, Barbadoes szigeteken levő állomások nemcsak a késleltetett belépés, hanem a gyorsított kilépés észlelésére is alkalmasak. A Jamaica és Barbadoes szigetén tett mérések csakugyan kielégítők; a Bermuda szigetén köd miatt nem sikerültek. Lehetséges, hogy ezen mérés eredményei egyáltalában nem használhatók; az esetben csak négy jó és hasznavehető contactus-észlelés marad.

A késleltetett kilépés fázisának észlelésére Új-Zéland-on és Melbourne-ben levő angol állomások szolgáltak. Új-Zélandon Lieut. Col. Tupman és Lieut. Coke észlelt, Melbourneban pedig Ellery és segédei. Kilátás van rá, hogy a kilépési észlelésekből a Nap távolságát 500,000 miles (109,000 mérföld) pontossáig fogják meghatározhatni.

Általában azt lehet mondani, hogy az angol megfigyelések, különösen a mi a belépést illeti, olyan jól sikerültek, hogy az idei Venus-átvonulás szép

próba lesz a contactus-észlelések megbízhatóságára nézve.

Nem ismerünk olyan módszert, mely szerint a mi mérő-eszközainkkal a Nap távolságát 100,000 miles pontossáig leherne meghatározni. Gills Mars észleléseiből a bizonytalanság a Nap-távolság meghatározásában 1.700,000 miles-re rúg. Biztos remény van, hogy az angol Venus-expedíciók eredményei a bizonytalanság határát 300,000 miles-re (65,000 mérföld) fogják redukálni, a mi az egész távolság mintegy harmad százalékát tenné. H. A.

## TÁRSULATI ÜGYEK.

*Fegyzőkönyvi kivonatok a társulat üléseiről.*

### XXIII. VÁLASZTMÁNYI ÜLÉS.

1882, december 20-ikán.

Elnök: SZILY KÁLMÁN.

Titkár jelezve az év letelését, kéri a választmányt, hogy úgy a pénztár mint a könyvtár megvizsgálására bizottságot küldjön ki. — A választmány a pénztár megvizsgálására Klein Gyula és Dr. Horváth Géza urakat, a könyvtár megvizsgálására pedig Dr. Bene Rudolf, br. Eötvös Loránd és Wartha Vincze urakat kéri fel.

Titkár előterjesztve, hogy az alapszabályok 17. §-a értelmében az 1881-ben megválasztott választmányi tagok közül ez évben 8 ismét kisorsolandó, kéri a választmányt a sorsolás megejtésére. — A sorsolás a rendes módokat mellett megejtetvén, sorrendben a következő választmányi tagok húzatnak ki: Dr. Wartha Vincze, Dr. Rózsahegy Aladár, Dr. Jurányi Lajos, Klein Gyula, Dr. Margó Tivadar, Dr. Plósz Pál, Dr. Sztoczek József, és Dr. Say Móricz.

A választmány a titkárságot megbizva, hogy a jövő ülésre, a kisorsoltak és a megfelelő szakok tekintetbe vételével, hozzon javaslatba szakfőnököket, a kiket a választmány a közgyűlésnek, leendő megválasztás végett, ajánlatba hoz.

Titkár előterjeszt a forgó tőke pénztári kimutatását november hónap végéről. — Tudomásul vétetik.

Titkár jelenti, hogy a könyvkiadó vállalat aláírónak szétküldetett Czögler Alajos, A fizika története II. kötete; sajtó

alatt van Emery, A növények élete; az aláírók száma: 1335.

A Népsz. előad. gyűjteményéből sajtó alatt van Dr. Lengyel Béla előadása: „Egy lap a chemia történetéből“, és Dr. Say Móricz előadása. „A gyufa története.“ Az aláírók száma 1260.

Az országos segélyből sajtó alatt van Gruber L. és Schenzl G. „A földrajzi és mágnességi helymeghatározások kézikönyve.“ — Tudomásul van.

A könyvtárba a múlt választmányi ülés óta következő ajándékok érkeztek: Szücs Mihály, Debreczen sz. kir. város mezőgazdaságának jelenlegi állapota; szerző ajándéka. — Chyzer Kornél, Zemplén-megye ásványvizei; szerző ajándéka. — Dr. G. Horváth, Rapport annuel de la station phylloxérique hongroise, premier année, 1881; szerző ajándéka. — C. Ch. Krause, Donat Monro, Von der Wasser-sucht; A. Brera-Eyerel, Anatripsologie, oder die Lehre von den Einreibungen; J. P. Vogler, Pharmaca selecta; I. Ch. Reil-I. Ch. Hoffbauer, Beyträge zur Beförderung einer Kurmethode auf psychischem Wege; — Paulus Rovenszky, De morbis retropulsis; — C. Ch. Beshke, Ueber Schlagflüsse und Lähmungen; J. Kämpf, Abhandlung von einer neuen Methode, die hartnäckigsten Krankheiten sicher und gründlich zu heilen; — J. Ar-

neman, Praktische Arzneimittellehre; J. D. Metzger, Kurzgefasstes System der gerichtlichen Arzneiwissenschaft; — J. Erdman Keck, Die Hausmutter am Krankebett; — M. Wagner, Beyträge zur philosophischen Anthropologie; — A. G. Richter, Abhandlung von den Gerüchen; — M. Stoll, Aphorismi de cognocendis et curandis febris; — S. G. Vogel, Handbuch der praktischen Arzneiwissenschaft, I—II; — Onomatologia medico-practica, I—IV.; — J. A. Murray, Apparatus medicaminum, I—IV.; — I. Eyerel, Ratio medendi, I—VII.; A. J. Stüfft, Praktische Heilmittellehre, I—II.; — Ch. Fr. Otto, Franzenzimmerkrankheiten, I—III.; — Dr. Téry Ödön ajándékai. — Köszönettel vétetnek.

Titkár elszomorodással jelenti, hogy a múlt választmányi ülés óta 6 tagtárs elhunytáról értesült; elhunytak: Bolemann Adolf, gyárigazgató N.-Kálnán; Dr. Ercsey Ernő, orvos, N.-Váradon; Gerometa Titusz,

törvényszéki bíró, Budapesten; Greguss Ágost, egyetemi tanár, Budapesten; Jusztikároly, k. r. tanár, Kolozsvárott; Lieszkovszky Ferencz, pénzügyi titkár, Budapest. — Szomorú tudomásul szolgál.

Kilépéseket bejelentették 12-en. — Tudomásul van.

Az örökítő tagok sorába léptek:

Dr. Antal Géza, egyetemi magántanár, Budapesten, 100 frttal;

Czóglér Alajos, reáliskolai tanár, Szegeden, 60 frttal;

Dávid Vilmos főmérnök, Budapesten, 100 frttal.

Örvendetes tudomásul szolgál.

Az új tagokul ajánlottak nevei felvástattak és mindannyian, számra 28-an, megválasztattak; velők a tagok létszáma 5593-ra emelkedett, kik között 123 alapító és 97 hölgy van.

## XXII. SZAKÜLÉS.

1882, decz. 20-ikán.

Elnök: SZILY KÁLMÁN.

52. Dr. Müller Kálmán referáló előadást tartott „A tuberkulózisról.“ Felémelve a betegségre vonatkozó legrégebb ismereteket, elsorolja az egyes tudósok nézeteit, magyarázatait, kutatásait és kísérleteit és ezek alapján a tuberkulózis lényegére vonatkozó elméleteket egész a legújabb időben felmerült nézetekig; részletesen értekezik e betegség ragadós voltáról

és a nem rég felfedezett baktériumokról, melyeknek e betegség előidézését tulajdonítják. Végül bírálat alá veszi az újabb elméleteket és kifejti, hogy a tuberkulózis lényegét, okait, előidéző körülményeit még ma sem ismerjük biztosan. A tuberkulózis baktériumait ábrákon, és mikroszkóppal természetes készítményeken is bemutatja. (Lásd e füzet első cikkét.)

## XXIV—XXVII. TERMÉSZETTUDOMÁNYI ESTÉLYEK.

1882, november 10-ikén, 24-ikén, december 1-sején és 15-ikén.

20. Dr. Lengyel Béla „Egy lap a chemia történetéből“ czimen tartott előadásában rövid áttekintést vetve a chemia történetére, kifejti, hogy ezt, mint tudományt, csak a legújabb korban mivelik, bár chemiai ismereteket a legrégebb népeknel is találunk; a középkorban, az alchimisták művelték a chemiát, de nem a tudományosan, mert az ő céljuk a „bölcsök kövének a feltalása volt, melynek állítólag az a hatása volt volna, hogy a nemtelen fémeteket nemes fémekké változtatta. Bővebben szól magáról a bölcsök kövéről, történelmi feljegyzéseket emlíve, melyek azt bizonyítják, hogy e csodás anyagot egyesek csakugyan bírták és vele nagyobb mennyiségű ólmot, meg higanyt változtattak arannyá, uralkodók és tudósok szeme láttára. Arra a kérdésre, vajjon csakugyan lehetséges-e a fé-

metek átváltoztatni, a chemia tudományának jelenlegi állása alapján azt mondja, hogy ennek lehetőségét ki nem zárhatjuk, habár jelenleg nem is tudjuk, és egyetlen kísérleti tényünk sincs, melyből a fémátváltoztatásra következtethetnénk. (Az előadás megjelent, mint a Népsz. term. tud. előad. gyűjt. 36-ik füzete.)

21. Dr. Antal Géza „Az életmentésről“, nevezetesen „Az elvérzésről“ tartott előadást. Feltüntetve, hogy az ember foglalkozása, mestersége, hivatása teljesítésében mennyi mindenféle balesetnek van kitéve, szükségesnek tartja, hogy eme baleset ellenében fegyverkezzünk és ismerjük meg a módokat, melyekkel magunkon és embertársainkon segíthetünk addig is, míg a kezelést orvos veheti át. Igen gyakoriak a véletlen sérülések okozta

vérzések, melyek, ha el nem állíttatnak, gyors halált idézhetnek elő. A vérzések természetének megértése céljából szól az ember véredényrendszeréről, alkalmas ábrán mutatván be azon összefüggést, mely az egyes testrészek és a nagyobb véredények között van. Ez után a vérzés néhány különös esetét ismertette, azon módokkal együtt, melyeket az egyes esetekben alkalmazni lehet, nevezetesen szólott a különféle be-kötésekről, a vérnek valamely testrészből való kiszorításáról és azon eljárásokról, melyeket bonyolultabb esetekben az orvosok alkalmaznak, milyenek az égetés és a nagy vérvesztések esetén alkalmazható vératómlésztés.

22. Dr. Szabó József két előadást tartott „Amerika természeti, társadalmi és tudományos viszonyairól.“ Első előadásában szólott az Egyesült-Államok partkifejldéséről, továbbá hegyeiről, fensikjairól és völgyeiről, kitüntetve a magasság viszonyait; bőven tárgyalta az erdőséget, a prairie-t,

nevezetes állataival és a folyamvidékeket, különösen a nagy tavak vidékét a Niagara-zuhattal; szólott az egyes államok arany- és ezüst termeléséről, összehasonlítva Kalifornia termelését a többi államokéval és Európa nevezetesebb bányáinak évi termelésével. — Második előadásában az amerikai államok társadalmi és tudományos viszonyairól értekezett, behatóbban foglalkozván a kulturális előhaladás tényezőivel, az iskolákkal, azok berendezésével, gyűjteményeivel, a színházakkal és a társadalmi szokásokkal. Jellemezte az amerikai államok lakosainak csoportjait, kiemelve, hogy a benszülöttek napról-napra kisebb tért foglalnak el ama nagy világ-részben. Tekintetbe véve az ott minden irányban tapasztalható egészséges mozgalmakat, bátran állíthatja, hogy Amerika nagyszerű jövőnek néz elébe. — A szóval elmondottakat, térképekkel, rajzokkal és fotografiakkal illusztrálta.

## LEVÉLSZEKRÉNY.

### KÉRDÉSEK.

(1.) A Közlöny levélszekrényében majd minden kérdés szépen fejtetik meg, mi a laikusra nézve igen tanulságos, mert sok olyan dolog tudására jut, a mi ezelőtt előtte teljesen érthetetlen volt.

Én is ily kérdés előtt állok.

Vásznakat kiakasztattam karókon a gyepre, hogy a Nap, chemiai sugaraival, ha gyengén is (mert tél van), fehéritse. Ez reggel történt 7 óraker; most midőn e sorokat írom 11 óra, és az összes fehér árú ámbár  $1\cdot2^{\circ}$  C. van s a Nap szépen sűt, meg van keményen fagyva, a szürke, csak egyszer kifűt árú pedig teljesen puha, lágy, fel van engedve. Mindegyik fajtából körülbelül kétszáz 30 méteres vég van kint és valamennyin ugyanezen jelenséget észlelem. Én ezt a színnek tulajdonítom és azt hiszem, hogy ez a sugarak fehérre vagy szürkére való hatásának a következménye, de hogy miért, és mikép? azt nem tudom megfejteti,

W. K.

(2.) 1882 decz. 31-ikén 6 h. 54 m. (polgári időmghatározás 30-ikán esti 6 óra és 54 perczker) épen Orion kódének szemléléséhez akartam fogni, midőn a fennti időben az Orion  $\alpha$ - $\beta$ -ja és köde által képezett háromszög központjából egy szép meteor tűnt fel és vonult tova déli irányban

2—3 méter hosszú fényszallagot hagyva maga után. — Fényének összehasonlítására igen alkalmas volt megjelenésének helye, mivel itt számos elsőrendű csillag és a Bika, Fuvaros s Ikrek közt a Jupiter tündöklött.

Fénye meghaladta a Rigelét (Orion  $\beta$ ) és megközelítette a Jupiterét. Az egész tűnény mintegy 2 m.-ig tartott. — Mint később értesültem, az esti sétálók közül is többek figyelmét magára vonta e szép meteor.

B. J.

(3.) Vajjon a kályhában a kéményen beáramló hidegebb levegő élénkíti-e a tüzet, vagyis, ez idézi-e elő a húzást? Lehetséges-e, hogy a kéményen egyfelől a meleg levegő fölfelé hatol, másfelől mellette a hideg levegő ereszkedik lefelé?

(4.) Mi lehet annak az oka, hogy ha a legszebb stockeraui lencsét vetjük is vidékünkön, a leggodosabb kezelés mellett is zsizsikés lesz, pedig különben kitűnő termést ad. — Lehetne-e valamely módon a lencsét, talán magpáczolás vagy másként a zsizsikétől mentessé tenni.

K. K.

(5.) Sokszor hallottam már, hogy „a kéményre sűtő nap visszaveri a fűstöt“ Igaz-e ez, és minő fizikai oka lehet?

P. A.

## K. M. TERMÉSZETTUDOMÁNYI TÁRSULAT

### forgó tőkéjének

(ide nem értve 1. az alapítványi tőkét, 2. az országos segélyt és 3. a könyvkiadó vállalatot)

### 1882-ik ÉVI BEVÉTELEI ÉS KIADÁSAI,

#### ÖSSZEHASONLÍTVA

az Előiránnyal és az 1881-ik évi Bevételekkel és Kiadásokkal.

#### a) Bevételek:

	Bevétel 1881-ben	Bevételi előirányzat 1882-re	Bevétel 1882-ben
1. Pénztári maradék . . . . .	3721 frt. 83 kr.	2503 frt. 74 kr.	2503 frt. 74 kr.
2. Alapítványi kamatok . . . . .	2670 " 17 "	2800 " — "	2946 " 39 "
3. Oklevelek díja . . . . .	780 " — "	700 " — "	672 " — "
4. Tagok évdíjai . . . . .	14816 " 25 "	14600 " — "	14923 " — "
5. Évdíj-bátrálékok . . . . .	454 " 50 "	400 " — "	650 " 50 "
6. Előre befizetett tagdíjak . . . . .	459 " — "	400 " — "	657 " 50 "
7. Eladott kiadványok . . . . .	2949 " 39 "	2000 " — "	2732 " 40 "
8. Vegyesek . . . . .	38 " 47 "	— " — "	21 " 44 "
9. Hirdető melléklet . . . . .	859 " 50 "	— " — "	506 " 40 "
<b>Összeg:</b>	<b>26749 frt. 11 kr.</b>	<b>23403 frt. 74 kr.</b>	<b>25613 frt. 37 kr.</b>

vagyis, a forgó tőke tényleges bevétele az előirányzottnál, a 9. tétel nélkül, meghaladja 1703 frt. 23 krral.

#### b) Kiadások:

	Kiadás 1881-ben	Kiadási előirányzat 1882-re	Kiadás 1882-ben
1. „Term. tud. Közlöny“-re . . . . .	7441 frt. 67 kr.	7800 frt. — kr.	7482 frt. 43 kr.
2. Népszerű Előadások . . . . .	2113 " 33 "	2000 " — "	1259 " 57 "
3. Könyvtár . . . . .	1978 " 92 "	2000 " — "	1999 " 91 "
4. Oklevelek kiállításai . . . . .	206 " 30 "	200 " — "	177 " 50 "
5. Kisebbségi nyomtatványok . . . . .	285 " 25 "	350 " — "	282 " 85 "
6. Irodai költség . . . . .	117 " 27 "	150 " — "	107 " 72 "
7. Póztai költség . . . . .	251 " 56 "	350 " — "	260 " 96 "
8. Szállásbér . . . . .	1594 " 50 "	1674 " — "	1674 " — "
9. Bútorok és eszközök . . . . .	296 " 95 "	300 " — "	89 " 93 "
10. Fűtés, világítás . . . . .	454 " 66 "	550 " — "	381 " 26 "
11. Vegyes kiadások . . . . .	242 " 70 "	250 " — "	233 " 40 "
12. Tiszti díjazás . . . . .	3674 " 73 "	3700 " — "	3748 " 08 "
13. Szolga-fizetés . . . . .	1210 " — "	1200 " — "	1010 " — "
14. Rendkívüli kiadás . . . . .	20 " — "	300 " — "	154 " 65 "
15. Hirdető melléklet . . . . .	607 " 53 "	— " — "	242 " 19 "
16. Pályakérdések . . . . .	600 " — "	300 " — "	300 " — "
17. Átirás az alaptőkéhez . . . . .	2000 " — "	1000 " — "	1000 " — "
18. Átirás az alaptőkéhez a forgó tőke 5%-a . . . . .	1150 " — "	1050 " — "	1150 " — "
<b>Összeg:</b>	<b>24245 frt. 37 kr.</b>	<b>23174 frt. — kr.</b>	<b>21554 frt. 45 kr.</b>

vagyis a forgó tőke tényleges kiadása, a 15. tétel nélkül, az előirányzottnál 1619 frt. 55 krral kevesebb.

A forgó tőke pénztári maradéka 1882 végén az előirányzat szerint leendett: 229 frt 74 kr. A valóságban pedig lett: 4058 frt. 92 kr., vagyis 3829 frt. 18 krral több, mint a mennyi előirányozva volt.

# METEOROLÓGIAI ÉS FÖLDMÁGNESSÉGI FÖLJEGYZÉSEK

A M. KIR. KÖZFONTI INTÉZETEN, BUDAPESTEN.

1882 DECEMBER 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	746.9	745.1	742.9	745.0	-1.4	-0.3	0.4	-0.4	3.6	4.0	4.4	4.0	86	89	92	89	
2	40.1	40.3	41.6	40.7	0.3	0.8	-1.4	-0.1	4.4	4.5	3.8	4.2	94	92	92	93	* 12.2
3	44.3	46.6	47.7	46.2	-6.7	-6.1	-8.3	-7.0	2.2	1.9	1.8	2.0	81	66	73	73	
4	45.6	42.0	39.5	42.4	-12.0	-7.0	-4.2	-7.7	1.6	2.5	3.2	2.4	89	94	95	93	* 24.0
5	35.5	36.2	35.5	35.7	-3.4	0.0	-0.5	-1.3	3.4	3.0	4.4	3.9	95	85	100	93	* 3.9
6	33.1	34.2	36.0	34.4	0.3	1.7	0.1	0.7	4.5	5.0	4.5	4.7	96	96	98	97	
7	38.4	39.3	39.5	39.1	-1.3	-0.7	0.8	-0.4	4.2	4.3	4.4	4.3	100	98	90	96	● 1.7
8	40.8	42.6	44.8	42.7	1.5	2.2	2.2	2.0	4.9	5.2	5.4	5.2	96	98	100	98	● 0.9
9	48.4	51.5	53.6	51.2	1.1	1.0	-0.2	0.6	5.0	4.9	4.5	4.8	100	100	100	100	
10	50.9	47.3	45.0	47.7	1.7	4.1	4.8	3.5	5.2	5.3	5.9	5.7	100	97	92	96	
11	40.7	38.8	40.7	40.1	4.5	6.1	6.1	5.6	5.6	6.6	6.7	6.3	89	95	96	93	● 10.0
12	44.6	45.8	47.6	46.0	4.4	6.2	6.3	5.6	6.0	6.7	6.7	6.5	97	94	94	95	
13	49.0	49.4	50.5	49.6	3.0	4.3	4.2	3.8	5.6	6.0	6.0	5.9	98	97	97	97	● 0.7
14	50.8	50.3	50.3	50.5	3.6	5.8	6.2	5.2	5.9	6.6	6.7	6.4	100	96	94	97	
15	50.9	51.3	52.1	51.4	5.3	6.4	5.8	5.8	6.5	6.6	6.4	6.5	97	91	93	94	
16	52.1	52.1	52.8	52.3	5.6	7.0	5.1	5.9	6.6	6.1	6.2	6.3	97	81	94	91	
17	54.2	54.3	54.9	54.5	0.9	3.1	3.6	2.5	6.2	5.7	5.7	5.9	94	100	97	97	
18	54.8	55.0	55.7	55.2	4.0	6.1	4.4	4.8	6.1	5.8	5.8	5.9	100	83	93	92	
19	56.8	58.0	59.9	58.2	2.5	3.9	3.7	3.4	4.8	5.4	5.5	4.2	87	88	92	89	
20	61.8	61.9	62.5	62.1	1.4	1.4	0.4	1.1	4.0	4.0	3.7	3.9	78	78	78	78	
21	61.9	60.0	57.7	59.9	-2.3	-0.6	-2.2	-1.7	3.3	3.9	3.6	3.6	85	88	92	88	
22	53.2	50.1	48.5	50.6	-3.9	-3.0	-3.0	-3.3	2.4	2.5	2.7	2.5	71	68	74	71	
23	42.3	37.3	34.6	38.1	-2.6	-0.6	-0.5	-1.2	3.3	4.0	4.3	3.9	87	90	96	91	* 18.6
24	31.8	31.9	33.6	32.4	-0.7	-0.3	-1.3	-0.8	4.1	3.7	2.8	3.5	94	83	67	81	
25	36.6	39.6	42.4	39.5	-2.4	0.8	-0.4	-0.7	2.9	3.6	3.7	3.4	75	73	83	77	
26	38.8	37.0	36.4	37.4	-2.1	1.6	2.3	0.6	3.3	3.8	4.8	4.0	83	75	87	82	●* 14.8
27	40.3	42.8	43.1	42.1	3.5	3.0	0.6	2.4	4.4	3.7	4.6	4.2	75	66	96	79	●* 7.2
28	42.3	43.7	46.3	44.1	3.0	10.8	10.9	8.2	5.3	7.0	7.9	6.7	93	72	82	82	● 7.2
29	49.0	49.4	48.9	49.1	9.4	10.3	7.5	9.1	6.5	7.3	7.0	6.9	74	78	90	81	
30	47.9	48.8	49.8	48.8	1.2	10.3	7.6	6.4	5.0	5.6	5.6	5.4	100	60	72	77	
31	47.6	50.2	55.1	51.0	7.4	6.6	1.0	5.0	5.9	4.5	4.0	4.8	77	62	79	73	● 4.3
közép	746.2	746.2	746.8	746.4	0.8	2.8	2.0	1.9	4.6	4.9	4.9	4.8	90	85	90	88	—

A hőmérséklet valódi közepe: + 1.8 C. (Normál-érték: + 0.3 C.) — A légnyomás maximuma: 762.5 mm 20-án este 9 ór. — A légnyomás minimuma: 731.8 milliméter, 24-én reggel 7 órakor. — A hőmérséklet maximuma: + 10.9 C. 28-án este 9 órakor. (Normál-érték: + 9.3 C.) — A hőmérséklet minimuma: - 12.0 C° 4-én reggel 7 órakor. (N.-é.: - 10.0 C.) — A nedvesség minimuma: 60%, 30-án d. u. 2 ór. (N.-é. 55 %) — A napok száma, melyeken csapadék esett: 12, (N.-é.: 13.) — A csapadékok összege: 106 mm. (16 évi közép-érték: 53 m.m.) Elpárolgás November hónapban 9.2 m. m.

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



# METEOROLÓGIAI ÉS FÖLDMÁGNESSÉGI FÖLJEGYZÉSEK

A M. KIR. KÖZFONTI INTÉZETEN, BUDAPESTEN.

1882 DECEMBER HÓBAN.

B.

Nap	Szélirány és szelerő			Felhőzet				Ozon		Mágnesi elhajlás				Mágnesi intenzitás (N.)			
	7h	2h	9h	7h	2h	9h	közép	éjjel	nap-pal	7h	10h	2h	9h	7h	10h	2h	9h
	reggel	d. u.	este	reggel	d. u.	este				reggel	d. e.	d. u.	este	reggel	d. e.	d. u.	este
1	E <sup>1</sup>	E <sup>1</sup>	E <sup>1</sup>	10	10	10	10·0	0	0	8°42'·3	8°41'·9	8°46'·4	8°41'·9	58·6	58·8	59·7	59·4
2	SE <sup>1</sup>	—	W <sup>2</sup>	10	10	10	10·0	6	5	41·5	42·1	44·6	42·2	59·4	58·7	58·2	61·0
3	W <sup>6</sup>	W <sup>6</sup>	W <sup>2</sup>	10	1	0	3·7	7	7	42·2	41·4	44·4	40·8	59·4	59·6	59·0	62·3
4	NE <sup>1</sup>	N <sup>1</sup>	—	9	10	10	9·7	0	0	42·3	42·5	45·0	39·6	62·6	57·4	57·4	57·3
5	N <sup>2</sup>	—	—	10	10	10	10·0	7	0	42·5	41·5	44·5	41·7	60·2	61·4	59·2	60·8
6	—	E <sup>1</sup>	W <sup>1</sup>	10	10	10	10·0	3	2	45·8	42·9	43·9	42·4	59·2	60·9	61·2	61·3
7	—	—	—	10	10	10	10·0	0	0	42·2	42·4	44·3	42·8	62·2	61·5	63·1	62·0
8	—	—	—	10	10	10	10·0	0	0	42·0	41·8	45·8	42·3	62·6	60·6	60·2	63·5
9	—	—	—	10	10	10	10·0	0	0	42·1	42·1	44·6	42·1	63·5	62·9	61·2	59·8
10	N <sup>1</sup>	N <sup>1</sup>	—	10	4	3	5·7	0	0	41·9	43·4	44·4	42·1	60·7	62·7	61·1	64·0
11	—	—	—	9	10	10	9·7	0	0	42·2	43·1	44·8	40·7	64·7	60·9	62·1	58·7
12	N <sup>1</sup>	—	—	9	7	10	8·7	0	0	42·0	43·1	43·8	44·1	62·4	59·8	61·2	61·7
13	SW <sup>1</sup>	S <sup>1</sup>	—	10	10	10	10·0	0	0	42·0	41·8	45·3	40·9	63·0	61·5	60·5	64·3
14	S <sup>2</sup>	—	E <sup>2</sup>	10	10	10	10·0	0	0	42·3	41·8	46·0	42·0	63·9	60·7	60·9	64·3
15	SE <sup>1</sup>	—	—	10	10	10	10·0	0	0	42·8	41·2	44·9	42·7	65·0	63·8	66·7	62·6
16	—	E <sup>1</sup>	—	10	8	5	7·7	0	0	42·8	40·8	43·0	42·4	62·0	57·1	54·3	58·1
17	W <sup>1</sup>	—	—	0	10	2	4·0	0	0	42·2	42·0	44·2	41·9	61·3	59·1	61·6	60·9
18	—	SE <sup>1</sup>	SE <sup>1</sup>	10	10	3	7·7	0	0	42·1	41·2	44·0	42·3	59·3	57·8	60·1	62·6
19	N <sup>1</sup>	NE <sup>1</sup>	—	9	10	10	9·7	0	0	42·1	44·4	43·9	41·2	55·7	55·7	56·7	60·8
20	N <sup>1</sup>	—	—	10	10	10	10·0	0	0	42·3	43·3	44·8	33·1	61·8	59·1	58·2	49·7
21	N <sup>1</sup>	—	—	9	3	1	4·3	2	0	45·1	45·3	44·8	38·2	59·7	39·0	49·3	57·5
22	SE <sup>1</sup>	E <sup>1</sup>	—	9	10	8	9·0	0	0	42·1	41·9	42·8	39·4	59·4	52·1	54·3	62·0
23	SE <sup>2</sup>	E <sup>1</sup>	E <sup>2</sup>	10	10	10	10·0	0	0	42·4	42·6	44·2	41·2	61·6	60·9	59·1	63·1
24	W <sup>4</sup>	W <sup>4</sup>	W <sup>6</sup>	10	6	1	5·7	7	7	42·6	41·5	45·6	41·2	62·7	61·4	59·3	61·8
25	W <sup>7</sup>	W <sup>6</sup>	W <sup>2</sup>	0	1	0	0·3	9	8	42·4	42·5	45·0	40·7	63·1	61·9	58·2	62·2
26	N <sup>1</sup>	—	—	7	10	9	8·7	7	0	42·8	42·0	44·2	41·4	62·5	63·3	61·1	63·8
27	SW <sup>3</sup>	W <sup>2</sup>	—	3	10	10	7·7	7	4	41·6	43·6	43·9	42·3	62·4	61·3	64·0	63·1
28	W <sup>2</sup>	—	W <sup>2</sup>	10	8	10	9·3	2	0	44·2	43·6	44·8	41·8	61·9	63·0	59·7	63·1
29	—	—	S <sup>1</sup>	0	3	7	3·3	5	0	41·6	44·5	46·4	41·6	61·3	63·3	60·4	61·5
30	—	W <sup>5</sup>	W <sup>2</sup>	10	0	0	3·3	0	0	36·0	43·8	46·2	41·7	69·5	63·3	63·8	58·9
31	W <sup>4</sup>	W <sup>4</sup>	W <sup>1</sup>	10	0	7	5·7	5	6	41·5	42·9	43·1	41·9	62·5	60·6	61·9	61·2
Közép	—	—	—	8·5	7·8	7·3	7·9	2·2	1·3	—	—	—	—	—	—	—	—

A szélirányok eloszlása: N. NE. E. SE. S. SW. W. NW. — Közép szelerősség 1·2 százalékokban: 17 4 15 14 6 6 38 0

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.