

Megjelenik minden hónap 10-ikén, legalább is 2¹/₂ nagy nyolczadrét ivnyi tartalommal; időnként fametszetű ábrákkal illusztrálva.

TERMÉSZETTUDOMÁNYI KÖZLÖNY.

HAVI FOLYÓIRAT
KÖZÉRDEKŰ ISMERETEK TERJESZTÉSÉRE.

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

XVI. KÖTET.

1884. DECEMBER

184-ik FÜZET.

XXVII. A TUDOMÁNYOS CHEMIA ÁLLAPOTA KÜLFÖLDÖN ÉS HAZÁNKBAN.

(Befejezés.)

Visszaemlékezve azokra, a mikben Baeyer és Berthelot tanárok laboratóriumainak működés-körét ismertetni törekedtem, azt hiszem sikerült legalább némiképen a két különböző irányt feltűntetnem. Németországban az anyag minőségi és mennyiségi változásainak tanulmányozása segítségével a belső szerkezet kipuhatolása a cél; Franciaországban ezekre is gondolnak, de főleg a kémiai erőviszonyokra fektetnek súlyt. Azonban e laboratóriumok ismertetését csak akkor tekinthetem befejezettnek, ha tapasztalataimból megfejtetem, hogy miben rejlik e laboratóriumok, illetőleg azok fejének produktív ereje.

A kérdésre talán sokan a következő egyszerű választ adnák: Mind Baeyer mind Berthelot kiváló szellemi tehetségek, megáldva bőven eszmével, felruházva kitűnő kísérletező és megfigyelő képességgel, szóval olyan emberek, a kik tudnak gondolkodni s eszméiket meg is tudják valósítani.

Általánosságban véve igaz a felelet, de nem feltétlenül.

Én azt tartom, hogy a természettudós produktív erejének nyilvánulásához a következő négy tényező szükséges: 1. *A szakirodalom ismerete*, 2. *az eszmékben való gazdagság*, 3. *az eszmék megvalósításhoz szükséges anyagi erő* és 4. *a véghezvitelhez szükséges idő*.

Olyan szakirodalom, mint a milyen a német és a francia, még abban az esetben is, ha e nemzetek tudósai csak anyanyelvöket bírják, rendelkezésökre ad mindent, ami tudományszakukban történik, úgyszólván a megjelenés pillanatában. — Ezeknek már tanulókorukban módjukban áll az előadás tárgyait kitűnő iskolai és kézi könyvekből kibővíteni. Felső tanulmányaik alatt csak folytatják a régit, de már folyóiratokat is használnak és pedig úgy az előadásokhoz mint a laboratóriumi működéshez. A folyóiratokat nemcsak alkalmilag veszik elő, hanem a tudomány haladását állandóan figyelem-

mel kísérik. Ha egyes feltűnőbb és könnyebben megvizsgálható tényről jelent meg valami, azt azonnal, vagy alkalmilag meg is próbálják. A tények közül így nagyon sokat nemcsak elolvasnak, hanem az utánacsinálással mintegy megrögzítenek. Régi és közös tapasztalat, hogy a kísérleti tudományokból az olvasottakat hamar elfelejthetjük, különösen akkor, mikor már nem az emlékező hanem az ítélő tehetség működik; de a mit magunk megcsinálunk az meg is marad. Minthogy az irodalmi adatok rögzítésének ezt a kombinált módját, a gyöngülő emlékező tehetségnek ezt az egyetlen gimnasztikáját éveken át végzik, természetes, hogy nagykörű áttekintésre tesznek szert, sok adat felett rendelkeznek és végre nem annyira a sok olvasás mint inkább a sokféle dolgozás következtében megszerzik az irodalmi jártasságot.

Az irodalomnak ily módon való tanulmányozása visszahat az eszmékben való gazdagságra.

Szellemet csinálni nem lehet, de eszmék keletkezését előmozdítani lehet. Ha tehát valaki tapasztalati tudománnyal sem gyakorlatilag, sem irodalmilag nem foglalkozik eszméi nem szülehetnek. Azonban az irodalommal való foglalkozás magában véve nem elég ahhoz, hogy a chemiai tudományt előbbre vigyük. Elsajátíthatunk ugyan így is bizonyos mennyiségű ismeretet, melyek segítségével sok kérdés felett elmélkedhetünk és néha egyes tények felett analógia útján kifogástalanul ítélhetünk, következtethetünk; de ha következtetéseinket kísérletileg ellenőrizni nem tudjuk, elmélkedéseink meddők maradnak.

Minél több eszmét valósíthat meg valaki, minél több akadályba ütközik azok megvalósításában, annál több új eszmére talál. — És e tekintetben nem ítélhetjük el Priestley-t, ki a természettudóst a jó vadászebhez hasonlítja, mely nyugtalanul szalad ide-oda, hogy vadra bukkanjon. Sőt az újabb korban Berthelot is úgy nyilatkozik, hogy akármit, csak dolgozni kell, mert gondolkodó fejnek dolog közben születnek eszméi.

Az eszmeszerzésnek ez a receptje nem lenne rossz, de szerfelett drága Mert a tapasztalati tudományok egyike sem követel annyi anyagi áldozatot és olyan sok időt mint a chemia. Keressük meg hát, hogy Berthelot és Baeyer honnan vesznek pénzt meg időt. Ha ezt megtaláljuk, tevékenységök nem lesz többé bámulatos, de nagyon is természetes.

Baeyer-en kezdem. Az ő viszonyai közelebb állanak a mieinkhez, mert a tanár Németországban is előbb tanító, azután tudós. Baeyer előad hetenként öt órában reggel 8—9-ig.

Az előadás ideje nem lényegtelen. Tudományos kísérletek vég-

zésére egy végtében sok szabad idő szükséges, és az nem a véletlen dolga, hogy a chemia tanára majd minden német egyetemen reggel végzi előadását.

B a e y e r vezeti a laboratóriumot. A tanítás és tudományos működés terheiben osztozik a segédszemélyzet; a kísérletek kiadását fedezi tízezer mark dotáció; és a kormány még a túllépést is megengedi; azután, a mit az állam nem nyújthat tudományos célok előmozdítására, bőven szolgáltatják azok a gyárosok, kik, ha közvetlenül a tudományért nem is, de a felfedezések kereskedelmi hasznáért annál nagyobb mértékben lelkesednek.

1881-ben B a e y e r segélyszemélyzete volt: egy rendkívüli tanár, ki a kezdőket vezette; két magántanár, kik az organikus chemiai laboratóriumban a haladottak között dolgoztak, és nyolcz assistens, kik részint az analitikai, részint az organikus chemiai laboratóriumba voltak beosztva. Ezek közül az assistensek közül a legnagyobb rész, és még vagy 16 élemedett korú és tapasztalt chemikus állandóan a tanár rendelkezésére állott oly módon, hogy vagy neki, vagy érette dolgoztak. Neki dolgoztak azok, kik közvetlenül az ő privát dolgozatában segítettek; érette azok, kik az ő dolgozataival összefüggésben álló és a kérdést más oldalról megvilágosító kísérleteket végeztek. A gyárak szolgáltatták a legtisztább anyagokat. A mit a gyárakból kapni nem lehetett, 20—30 ember állott rendelkezésre azok közül, kik preparátumokat készítettek s a szükségelt anyagot a legnagyobb gondnal, a kivánt mennyiségben előállították. És a mi fő, az előállítás költségeit is fedezték, mert tanultak mellette, s tanulás céljából preparátumok előállításához anyagot nem ad az intézet. Ezek után méltán kérdezhetném, hogy a tanár, a ki ilyen segédszemélyzet mellett legrosszabb esetben még tíz előhaladott gyakorlóval dolgozik; a kit intézeti ügykezelés nem terhel, mert az anyag, üveg, porcellán, eszközök beszerzését és az elszámolást a gondviselő végezi; ki intézetében üvegfuvóval, intézete közelében mechanikussal rendelkezik: nem akkor volna-e méltóbb tárgya bámulatunknak, ha eredményt felmutatni nem tudna?

Azonban menjünk tovább. Németország chemiai iparát a chemia tudományos művelésétől nem választhatjuk el. A felfedezések gazdag jövedelmi forrást képezvén, a tudós sem idegenkedik olyan kérdéstől, mely anyagi haszonnal jár. Nem is lehet idegenkednie. A társadalom nagy követelésekkel lép fel és kényszeríti arra, hogy a mennyiben a külső látszat megengedi, az igazság keresésétől a hasznos felé is hajoljon.

Ha nem is minden német chemikusnak, de néhánynak sikerült a kettős feladatot szerencsésen megoldani. Felfedezéseiknek megvan

a tudományos becsők; némely nyers termékek feldolgozására kidolgozott módszereiknek megvan nemzetgazdasági jelentőségök, s maguknak hírnevet és busás jövedelmet biztosítottak.

Az aranycsinálásnak ez a mestersége előkelőbb mint az volt, melyet az alchimisták űztek; és vonzóbb is. Természetes tehát, hogy a chemiai laboratóriumok kellemetlen bűzével mind jobban megbarátkoznak és a chemiai szakra folytonosan nagyobb-nagyobb számban tódulnak, még pedig a legvagyonosabb osztályok gyermekei.

Tanári pályára készülő chemikus nincs sok; a legtöbb idővel a gyárpar terén mint technológus-chemikus fog működni; de vannak elegenden olyanok, kik vagyonnal rendelkezvén, csak nemes ambícióból, vagy talán sportból chemikusok. — Az utolsó kategóriába tartozó munkások a tudományos chemia szempontjából leghasznosabb tagjai a laboratóriumnak. Ha tanárjokat megszerették, rajongásig tisztelői, és hatalmas támogatói minden dolgozatában; ideális lelkesedéssel csüngnek a tárgyon; éveken át kitartóan foglalkoznak ugyanazon kérdéssel és makacssággal határos állhatatosságukkal nevezetes eredményeket érnek el.

Ilyen volt a svéd Setterberg, kit Heidelbergben ismertem meg. Ő a rubidium és caesium előállításán éveken át dolgozott hol gyárakban, hol különböző tanárok oldala mellett. Megállapította, hogy egészen tiszta rubidium- és caesium-sókat miként lehet előállítani, s mikor egy pár kilo sója volt, kidolgozta a rubidium előállításának jobb módját és végre sikerült, a mi addig senkinek sem, a caesiumot leválasztania.

A mit a Baeyer laboratóriumáról állítok, ugyanazt állíthatom Fittig, Fittika, Kekulé, Kolbe, Hofmann, Volhardt, Lothar Meyer, Vislicenus, Fehling stb. laboratóriumáról.

A viszonyok nem minőségben csak mennyiségben különböznek egymástól; és a produkció abszolút értéke a nyers munkaerővel is olyan szorosan összefügg, akár csak a gép és végzett munkája. Hogy ez nem téves következtetés, igazolhatom azzal, hogy az aacheni pompás laboratórium Classen és Michaelis vezetése daczára sem produkál sokat, mert néhány év óta nincs hallgatója. És olyan jó fej, mint Hortsmann Heidelbergben, magánosan élvén laboratóriumában, több eszmefuttatással mint ténynyel lepi meg a chemiai irodalmat.

Így van Baeyer-nél és Németországban. Hát Berthelot-nál?

Berthelot — mint általában a Collège de France- és Sorbonne-beli tanárok — évenként negyven előadásra van kötelezve. Hetenként tart két előadást; a többi ideje szabad. A tanítás nála

nem levén cél, az sem az ő idejét sem az assistensekét nem forgácsolja szét. Tudományos kutatásokra fordítanak minden gondot.

Dotáció nincs. A számlákat a miniszterium nehézség nélkül fizeti ki. Minél nagyobb a számla, annál jobb: sok munkálkodásnak a jele. Anyag, készülék, műszerek a szomszédságban vannak. Ha valamely készülék nem felel meg a célnak, azonnal másikat szerezhetnek be. Ha nincs készletben, vagy a meglevőnek szerkezete hiányos, az újat élő szóval jól megmagyarázva, azonnal meg lehet rendelni. Üvegkészülék még az nap, platin vagy más fémkészülék 2—3 nap múlva már használható. A mechanikus elmegy az első kísérlethez, megpróbálják a készüléket s ha nem használható, megkeresik együtt a hiba okát. Minthogy Franciaország sohasem kérdi tudósaitól, hogy tanulmányaik mibe kerülnek, — fő, hogy dolgozzanak, — semmi gonddal sem jár egyes drágább készülékeket is különféle változtatásokkal többször megcsináltatni.

A hol a kezdőkkel való vesződés ismeretlen; a hol csak olyan egyének működnek, kik dolgaikkal tisztában vannak; a hol képesek bárminő áldozatok árán chemiai tisztaságú anyagot venni, hogy a tisztítás időrabló munkájától megszabaduljanak; a hol a gyors eredmény kedvéért a készülékekkel nem bánnak kiméletesen: ott 4—5 assistens rendkívül nagy erő. Ha ehhez hozzáveszünk még, hogy Berthelotnál rendszerint az asszistensek némelyike az anorganikus, másika az organikus vagy a fizikai részben gyakorlott, beláthatjuk, hogy Berthelot észszerű munkabeosztással foglalkozhat egyidejűleg a legkülönbözőbb irányú kérdéssel.

Az assistensek mindent előkészítenek; ő csak a kísérleteket végzi, legtöbb esetben naponként kétszer, egyik vagy másik assistenssel aszerént, amint az előkészítés megengedi, vagy a dolog sürgős volta követeli. Ha nagyon siet, az egész személyzetet ugyanabban az egy ügyben mozgósítja. Hogy assistenseinek munkakedvét fokozza, megosztja velök nemcsak a munkát, hanem a dicsőséget is. Néha értekezéseit mint közös munkálkodás eredményét közli; majd önálló dolgozataikban segíti őket, mi aztán bőven kárpótolja a nagy fáradtságot. Berthelot nem az az ember, a ki a dolgokat pihenni engedi. Nála minden sietős; s mivel anyagi akadályt nem ismer, maga pedig mindig lázas tevékenységben van, assistensei részéről sem fogad el halogatást. De csalódnék, a ki azt hinné, hogy Berthelot csak a Collège de France laboratóriáumban dolgozik. A gyógyszerész-iskolában (melynek ő tiszteleti tanára) a chemia és mineralógia tanárai, Jungfleisch és Bouchardat tanítványai voltak; velök összeköttetésben áll és pedig az együttdolgozás érdekében. Ehhez hasonló viszonyban van különféle lycée-k tanáraival. Mint a robbanó anya-

gok vizsgáló bizottságának elnöke, egy külön laboratóriumban, melyben képzett chemikusok és technikusok felett rendelkezik, ebben az irányban végeztet kísérleteket; mint a francia-bank fémvizsgáló chemikusa, ismét egy másik laboratóriumban van módjában más irányú munkálatokat végeztetni. Ilyen sokféle célra törekvő intézetben, mindenütt a maguk nemében kitünő szakférfiaktól támogatva, sok és érdekes eredményt érhet el. — Ritka az a nap, hogy a chemiának legkülönbözőbb ágaiban újabb meg újabb dologgal ne találkozzék. Ezek mind saját szemei előtt merülnek fel; kényszerítve van a szakirodalom idevonatkozó adataival, ha nem közvetlen olvasás, legalább referálás útján megismerkedni, és a legkülönbélebb reakciók lefolyását megfigyelni. Kedvelt tárgya meg is hódította lelkét teljesen. Mindig chemiai dolgokkal van eltelve s valószínű, hogy a senatusban is többet gondol chemiára mint az állam dolgára. A laboratóriumi kutatások mellett különben van ideje egyébre is. Az akadémiák felülvizsgálója levén, a vizsgálatokat lelkiismeretesen elvégzi. Néha politikusok életéről ír tanulmányokat; s a lehető legkülönbélebb irányú és terjedelmű chemiai szakkönyvek vagy cikkek jelennek meg tőle.

Páris többi chemikusainak tevékenysége tetemesen kisebb mint a Berthelot-é.

Wurtz laboratóriuma német mintára volt berendezve. Ha laboratóriumban az élénkség utóbbi időben csökkent s inkább assistensei vagy tanítványai működéséről hallottunk többet, onnan van, hogy ő maga kevesebb részt vett már a chemiai tudományos élet mozgalmában.

Debray és Troost tanárokat az »École normale supérieure« tanítványai, egyes vendégek és assistensek segítik. Nálók, valamint Schützenberger-nél szembetűnő a csekélyebb erő befolyása. Észrevehetjük, hogy dolgozataik minőségben számot tesznek ugyan, de kis területen mozognak s még ilyenekkel is ritkábban találkozunk.

Nem szeretném, ha elmondott szavaimból valaki azt következtetné, hogy a szellemi képességet merőben háttérben szorítván, az okot a módtól nem különböztetem meg. Szívesen elismerem, hogy a chemiára, mint bármiféle tudományágra, művészetre, mesterségre hivatottság, hajlam, tehetség szükséges; de határozottan tagadom, hogy még olyan tehetségekkel megáldott chemikus is, ha kiképezetésének feltételei hiányosak voltak, vagy működésének köre korlátolt, a chemiának önálló művelésében termékeny lehetne. Sőt tovább megyek állításomban. Ha valamely tudományban a tények helyes ismerete és az azokkal való szabad rendelkezés annyira a

tapasztalástól függ mint a chemiában, a feltétlenül értékesíthető ismereteket olyan szoros kapcsolatban látom a laboratóriumi munkával, hogy a tanár tanításában is azon részekhez kötök legtöbb sikert, melyeket úgy ismertethet meg, mint közvetetlen tapasztalásának eredményeit. Nem habozom annak kijelentésében sem, hogy bármennyire magával ragad nevezett tanároknak s általában a külföldi chemikusoknak termékenysége, feltétlen bámulójok nem vagyok. Ha valaki az uralkodó viszonyokhoz mérten »non multa sed multum« produkál, azaz aránylag kevesebbet közöl, azonban közleményeinek becse kétséget, visszautasítást, helyreigazítást nem tűr meg, gazdagította a tudományt, ha terjedelemben nem, legalább mélységben. De ha valaki csak azért dolgozik valamit és ír, hogy neve forgalomban legyen, az sem az irodalomnak, sem a tudománynak nem használ. Nagy részben ennek a hiúságnak tudhatjuk be, hogy a külföldi chemiai irodalomban bizony jól ismert tollakból is sok jelenik meg, a mi elmaradhatott volna. Idő kell az eszmék megemésztéséhez, még több azok megvalósításához; és ha az eszme nem érett meg, a kidolgozás nem elég körültekintéssel történt, sok olyan adat kerül a világ elébe, melyeket használat esetén ellenőrizni kell. És ha ilyen ellenőrzés többször előfordul, nagy tekintélyekbe helyezett bizalmat is megingathat.

Legyen elég ennyi a német és francia viszonyokról. Két év igen rövid idő. Ez alatt inkább csak impulsust kapunk a jövőre, mint vágyainkat elégíthetjük ki. Amint az idő telt, vágyam is fokozódott, vajha módomban állana még tovább is a külföldön, egyelőre Franciaországban, azután másutt — talán Angliában — dolgozni.

Sorsom azonban másként volt elintézve. 1882. július havában hazajöttem. Állást foglalván el, alkalmam nyílt, hogy tapasztalataimat érvényesíthessem. Két év, a kezdet nehézségeivel nyugözve, kevés idő nagy eredményekhez; azonban elég alkalmat adott arra, hogy a tudományos chemia itthon észlelhető állapotairól gondolkodva, bizonyos meggyöződésre jussak, melyet nem hallgathatok el anélkül, hogy az ügyet, melyet szolgálni akarok, ne koczkáztassam. Mert vagy helyesen ítélt meg viszonyainkat s nem igyekeztem általános érdeklődést kelteni azok megváltoztatása iránt, vagy tévedtem, és akkor erőmet haszontalanul fecséreltem el.

A magyar királyságnak négy főiskolája van. A horvát egyetemről nem szólhatok. Annak életnyilvánulatairól keveset tudunk. Tulajdonképen tehát elmélkedéseimben csak a három magyar főiskolára terjeszkedhettem ki.

Nálunk a chemia tudományos művelésének még évtizedei is könnyen megszámlálhatók. És e rövid múlt daczára olyan intéze-

tekkel rendelkezünk, melyekhez hasonlókat csak Németországban és Ausztriában találunk. Legrégibb — 12 éves — a budapesti tudományegyetem chemiai intézete; újabbak és mondhatni egyenlő korúak a kolozsvári tud. egyetem chemiai intézete és a budapesti műegyetem chemiai laboratóriuma.

Nálunk a chemia tanításának iránya egészen modern. Mondhatjuk összeegyeztetni törekszik a külföldi iskolák ellentéteit. A némettel, angollal közösen az atómtheoriára támaszkodik. Észszerű határok között elfogadja mindazokat a nézeteket, melyek a vegyületek és ezek által az anyag benső szerkezetének ismeretéhez közelebb visznek. A francia Berthelot és a dán Thomsen törekvéseit a chemiai erő természetének és szerepének kiderítése körül elismeréssel fogadja el, s hogy a chemiának nálunk ebben az irányban is akadtak munkásai a m. tud. akadémiai évkönyvei s külföldi szaklapok bizonyítják. A kísérletezés olyan otthonos mint a külföld bármelyik iskolájában; a kormány pedig minden tőle kitelhető anyagi segílyt megad, hogy e tekintetben intézeteink szükségét ne lássanak.

És ha az eredményeket megtekintjük, bár elmondhatjuk, hogy a tudomány megismertetése, tanainak közkinccsé tétele céljából minden megtörténik, de a chemia fejlesztése érdekében élénk mozgalmat nem találunk.

Lássuk először is, hogy állunk az irodalmi jártasság megszerzésében.

A magyar chemiai irodalom szóba alig jöhet. Chemiai műveink csak a kezdők szükségletét fedezik. Terjedelmesebb kézikönyvünk nincs; a chemia alkalmazott részeiből még kisebb könyveink is alig vannak. Vegyük hozzá, hogy szaklapunk is csak egyéves. — Igaz, hogy a külföldi irodalom rendelkezésünkre állhatna . . . De ne feledjük el, hogy, ha valaki szerencsétlenebb körülményeinél fogva el nem sajátíthatott idegen nyelvet, péld. a hozzánk legközelebb álló németet, a mi magában véve még nem is elég, az a külföldi irodalomtól sok időre el van zárva. A középiskolákból hozott modern nyelvek ismerete, mely legtöbbször csak a szótárral való fordításból áll, kevés ahhoz, hogy bármelyik külföldi irodalmat sajátunknak tekintsük.

Ha már most a növendék nem hogy az előadásokat kibővíteni, de még jegyzeteit ellenőrizni sem tudja, laboratóriumi dolgozatainál a szakmunkákat nem értékesítheti, hanem mindig másra kénytelen támaszkodni: haladása lassú, a végeredmény kétséges, s közreműködése a tárgy fejlesztésében hosszú ideig, mondhatni, semmi. Az irodalom hiánya korlátolt számú tények ismeretét vonja maga után; — ennek pedig czéltalan tapogatás, hiábavaló időpazarlás, és olykor-

olykor felsülés a következménye. Ennek róhatom fel részben, hogy még a törekvők sem mutathatnak fel eredményt.

Azonban sokan vannak, kik a magyar chemiai irodalom hiányát nem tekintik annyira lényeges akadálnak. — Hivatkoznak szép intézeteinkre, az államtól kapott anyagi segélyre, mint a működés első feltételeire, és nem tudják megfejteti a tudomány érdekében való működés lanyhaságát, a mi annál nehezebben érthető, mivel a magyar tanulóközönség a tárgy iránt érdeklődik. — Hiszen a laboratóriumok s különösen a budapesti tudomány egyetemi laboratórium tömve van munkásokkal!

Nem tagadhatjuk, laboratóriumainkban üres hely kevés van; a budapesti tud. egyetem chemiai laboratóriumában pedig talán egyáltalában nincs. De azt is megvallhatjuk, hogy laboratóriumaink munkásai többnyire kezdők, a kik várnak, és nem adnak; a kik kenyérpályára készülnek, és éppen csak addig dolgoznak, a míg az előírt szabályzat értelmében kötelesek.

Ha laboratóriumaink közönségét kategóriákba foglaljuk, találunk bennök 1-ször technológus-chemikusokat a műegyetemen, 2-szor gyógyszerészeket az egyetemen, 3-szor tanárjelölteket és 4-szer csekély számban olyanokat, kik részben a tudomány iránti érdeklődésből, részben a doktori cím után való vágyódásból dolgoznak. Olyanok, kik laboratóriumainknak sehol e széles világon nem található jó oldalait, az olcsó tan- és laboratóriumi díjat, azért akarnák felhasználni, hogy a tudománynak rendíthetetlen művelői maradjanak, egyáltalában nem akadnak. — Német- vagy Franciaországban kelene ilyen feltételek mellett nyitni laboratóriumokat, bizonyosan megsokszorozódnék a már most is nagy létszám!

Hanem lássuk, hogy az említett kategóriák milyen nagy mértékben járulnak ahhoz, hogy a tudományos chemia terén mozgalmasabb élet fejlődjék.

A technológus-chemikusokkal hamar végezhetünk. Chemiai iparunk kezdeties állapotban levén, a chemiai szakosztály hallgatói kevesen vannak, és bámulatra méltó, hogy nem vagyonosak. Ezek három évig kötelező gyakorlati tanulmányokkal foglalkoznak. Ez alatt az idő alatt önálló munkára nem gondolhatnak, de a tanárt sem segíthetik. Ha végeztek, azonnal az életbe lépnek. Minthogy kevesen vannak, kapósak. De lennének bár kevésbbé kapósak, igyekeznek a kenyérkereset miatt mihamarabb állásba jutni. — Ha módjukban állana még tovább maradni az intézetben, bizonytalan, hogy a chemia tisztán tudományos művelését, mely alig nyújt jövedelemre kilátást, többre becsülnék-e, mint a gyakorlat szolgálatát, mely háládatlan ritkán szokott lenni. De az még jó, hogy a technológus-chemi-

kus megmarad technológusnak, mert nyers termékeink értékesítése körül is nagyon érezzük a chemiailag képezett munkások hiányát.

Az egyetemi laboratóriumok munkásainak zömét a gyógyszerészek képezik. Sokan vannak, és átlag vagyonosak. Legtöbbet áldozhatnának laboratóriumi dolgozatokért, ha hivatásukat jól felfogva, a meggazdagodáson kívül magasabb cél felé is törekednének. — A dolog azonban úgy áll — tisztelet a valóban becsülésre méltó kivételeknek! — hogy a gyógyszerészek sem az általános, sem az alkalmazott chemiáért nem lelkesednek. Egyetlen egy évet töltenek laboratóriumban. Ez alatt el kell végezniök mindent, a mire legalább egyszerű esetekben szükségök lehet. Nyakra-főre kell dolgozniok, és valóban nagy részben megfeszített erővel dolgoznak is. De ők is szakpályára készülnek, és mivel a chemiai műveleteknek bizonyos minimumát el kell sajátítaniok, dolgaikat végzik és önálló működésben még segítő gyanánt sem vehetnek részt. Az egyetemen előírt időnél többet még azok sem töltenek közülök, kik szellemi és anyagi tehetségekkel bőven meg vannak áldva. Mintha eszökbe sem jutna, hogy a gyakorlat terére lépve, még a tudománynak is hasznára lehetnek!

Ha elgondoljuk, hogy egy Scheele-re a svéd, egy Pelletier-re, egy Caventous-ra a francia gyógyszerész milyen büszkeséggel hivatkozik s példaképül állítva, nyomdokain óhajt haladni: bámulnunk kell azon, hogy a mi gyógyszerészeink általában véve, annyira érzéketlenek a tudomány ápolása iránt. Ők valóságos kulturmissziót teljesíthetnének a vidéken. A haladás zászlója körül legnagyobb csapatot gyűjthetnének, mert szavokra a nagy közönség sokszor többet hajt, mint bárkiére; olyan anyagi viszonyok közt élnek, hogy áldozatot is hozhatnának; de a legtöbben sem a chemiának sem más természettudománynak szolgálatába nem lépnek. Meglehet, elkedvteleníti őket a társadalomban elfoglalt sajátságos helyzetök is. A függés és örökös vezetés a szellemi önállóságra való hajlamot és képességet is megsemmisíti bennök. Annyi mindenesetre bizonyos, hogy a német, francia és svéd gyógyszerészek még ma is a chemia bajnokainak vallják magokat, a magyarországiak pedig legnagyobb-részt már csak terhes kötelességből foglalkoznak a chemiával.

Még tanárjelöltjeink és doktoránsaink vannak hátra, kikre valóban lehetne számítani; lássuk mennyire vág be a számítás.

A tanári pályára készülöket külső helyzetök és laboratóriumi foglalkozásuk szerint két csapatba oszthatjuk. Egyikbe tartoznak ellenőrzött foglalkozással a tanárképző növendékei, másikba a reáliáknak szabadabb mozgással bíró hallgatói, kiket bölcsész és egyetem-es osztálybeli hallgatónéven jobban ismerünk.

A tanárképző tagjaitól a tudományos chemia ügyének előmozdításában — legalább tanulói idejük alatt — keveset remélhetünk. A tanfolyam keretében, még úgyis, ha csupán tanulmányaiknak élhetnének — éppen annyi idejük van, a mennyi elégséges, hogy a nevezetesebb előadási kísérleteket, az analitikai s egyéb vizsgálódási módszereket elsajátítsák. — Azonkívül kevesen vannak olyan körülmények között, hogy az önfentartás nehézségeivel ne kellene küzdeniök, kénytelenek jövedelmi forrás után nézni. Magán foglalkozásaikhoz veszik az időt onnan, a honnan lehet. Majd jön a sok kollókviumra, alap- és szakvizsgálatra való készülés, természetesen mind a laboratórium rovására. — Bizony sokat végeztek, ha a legszükségesebbeket megcsinálták; az önálló buvárkodásra alig marad idő. — Ha pedig az előszabott évek lejártak, nevelői vagy tanári állással cserélik fel a laboratóriumi inkább fáradságos és költséges mint háladatos munkálkodást.

És talán jobban állunk a többi tanárjelöltekkel és doktoránsokkal? — Tizenkét év óta kísérem figyelemmel azokat, a kik chemiával foglalkoznak. Minden ismerősöm és magam is többnyire olyan helyzetben voltunk, hogy a legszükségesebbeket is nehezen fedezhettük, nem hogy áldozatot hozhattunk volna. Mindnyájan úgy válogattuk össze a dolgozatok tárgyát, hogy azokhoz az anyag minél kevesebbe kerüljön. Igyekezünk minél hamarabb túlesni minden vizsgálaton, mely az intézetben való maradást föltételezi.

Annak, akinek a szerencse kedvezett és az intézetben maradhatott; vagy valamely tudományos intézetben talált alkalmazást, kilátása nyílt arra, hogy tovább is dolgozhatik. A legnagyobb rész — ha előbb nem — midőn a kötelező dologgal elkészült, felmondta az intézetnek s azzal együtt a chemiának a szolgálatot. Utóbbiaknak egy része reáliskolai vagy gimnáziumi tanár lett, másika ment a merre sorsa vitte. Azok között, akik középiskolai tanári állást foglaltak el, akadnak olyanok is, kik chemiát, fizikát esetleg természetrajzot tanítanak és a chemiával, a mennyire anyagi helyzetök engedi, foglalkoznak is; de találkoznak olyanok is, akik földrajzot, történelmet, szépirást tanítanak s a chemiát hagyják pihenni.

Lehet-e ezek után azokra a tanárjelöltekre és doktoránsokra építeni valamit, a kik folytonosan a krajczárra és az intézetből való eltávozásra gondolnak? Találhat-e a tanár biztosítékot aziránt, hogy olyan tanítványokat nevel, a kik majdán saját dolgozataiban segítői, a tudományak lelkes munkásai legyenek. Fognak-e találkozni tehetős fiatal emberek, a kik ilyen bizonytalan működésű téren egézséget, ifjúságot, vagyont elpazaroljanak?

Mind a három kérdésre a rövid válasz: Nem.

Távol legyen tőlem, hogy fajunk jóra való tehetetlenségében keressem a hiba okát, vagy azzal vádolnám magunkat, hogy csak kenyérért, de nem eszmékért lelkesedünk. Amint a tények legmeggyőzőbben bizonyítják, nincs tudomány, művészet vagy iparág, melyen a magyar arravalóságát a mívelt külföld előtt is elismerésre méltón be nem igazolta volna. És ha valaki azt állítaná, hogy a magyar elemnek veleszületett jellemvonása a kísérleti tudományok, tehát a chemia művelésére való képtelenség, visszautasíthatja a vádat az a megnyugtató tudat, hogy felsőbb tanintézetek tanszékeit mind magyarok látják el. A hiba forrása tehát nem a nemzetiséggel, hanem inkább a társadalmi vagy az irodalmi állapotokkal, vagy mind a kettővel van szorosabb kapcsolatban. — Társadalmi baj az, hogy még nem vagyunk érettek a társadalmi élet hivatásait balvélemény nélkül megítélni. A hangoztatott nagy liberalizmusban a különféle pályák jogegyenlősége gyakorlatilag nincs elismerve. A közvélemény még mindig habozik abban, hogy a foglalkozásokat — mint a haza érdekében tett szolgálatokat — a 19-ik század eszméi szerint mérlegelje. Ennélfogva az »ex uno disce omnes« elvből nem ítélni meg helyesen viszonyainkat, mert általánosságban azt találjuk, hogy ugyanaz az osztály, mely az ipart, kereskedelmet méltóságán alól álló foglalkozásnak tartja, hasonlóképen vélekedik egyes tudományágakról, különösen a természettudományokról s a chemiáról is. Míg tehát a honpolgár feladatát komolyabb szempontokból nem ítélni meg, kételkedem azon, hogy a kor követeléseit megértettük és parlagon heverő anyagi és szellemi erőinket helyes irányban értékesítjük. Elismerem másrészt azt, és a fennebb mondottak után nem szükséges részletesen indokolnom, hogy a tisztán magyarajkúak haladását felette megnehezíti a használható irodalom hiánya. Hajlamunk van arra, hogy a dolog könnyebb végét keressük. Minthogy pedig a chemia a hallgatók nagyrészét a szokatlan fogalmaknak és neveknek egész özönével árasztja el, melyeket, egyszeri hallás után feldolgozni és megtanulni alig lehet, elég bő segédforrást anyanyelvünkön pedig nem találnak, természetes, hogy a dolog megértésével nem is nagyon törődnek. Azért a faji jellemnek inkább indolenciát mint inerciát engedek meg. Az indolenciából pedig ki lehet vetközni, csak akarni kell. Hanem annak az akaratsnak hamar kell jönni és erősnek kell lenni, mert már kezd a hit meggyőződéssé válni, hogy tanintézetekben, s néha azokon kívül is, éppen a magyar elem az, mely a nyílt versenytéren relatív többségének arányában nem áll sorompóba.

Ha a chemiai laboratóriumban nem összeponosított erő lát a munkához, a tanár magában, támogatás nélkül sokra nem mehet.

Dolgozthat ugyan, és ha csak asztal mellett kellene dolgoznia, sok mindenfelét összeírkálhatna. De ha kísérletezni akar, a mihez készülék kell, ez pedig esetleg többször összetörik, a mit megint magamagának kell megcsinálni, assistense pedig csak úgy segítheti, ha egyéb teendői megengedik: akkor bizony nem sok kérdést oldhat meg, s jó szerencse, ha dolgozatát előbb végzi be, mint más valaki.

A tanár magánosan is sokat tehet, ha képes és akar. Hanem honnan vegye az időt hozzá? Mert igaz ugyan, hogy az előadás a legjobb esetekben naponként egy óránál többre ritkán megy, de ez az egy óra mindig felemészt még egy másikat ha nem többet, föl-téve, hogy lelkiismeretesen átgondolt s minden részében indokolt előadással szeret előállni. — Növendékeivel is kell foglalkoznia. Először, mivel nem lehet közömbös növendékeinek előhaladása iránt a nélkül, hogy a haza iránt kötelességmulasztást — bünt ne követne el; másodsor, mivel kevesen vannak, a kik ne éreznék, hogy a növendék előmenetele a laboratórium becsülete. A szakirodalmat is figyelemmel kell kísérnie. A külföld lázas tevékenysége és gazdag irodalma mellett elég fáradságot ad a szakirodalom nyilvántartása is. E nélkül színvonalon maradni lehetetlen. A tanítás feladatának megoldása után, ha egy vagy más ülés, bizottság, vizsgálat stb. hagy még valami időt, hozzáláthat a tanár ahhoz is, hogy a tudomány fejlesztése érdekében tegyen némi szolgálatot. Vannak kisze-melt kérdései is. Elkezd a megoldást és hónapok múlva szerencsésen túlesik — az előkészítés stádiumán.

Még van egy körülmény, mely nálunk a tanárt a tudomány fejlesztésében megbénítja. Tapasztalat szerint a legtöbb tantárgynál lehet a középiskolából hozott alapra valamit építeni; a chemiánál csak a legkritkább esetekben. Chemiai ismeretekkel bíró növendékek eddig a reáliskolákból kerültek ki. Hogy lesz ezután, majd meg-válí. A kik gimnáziumból jöttek, véghetetlen keveset hoztak magok-kal. Ha má most a hallgatók nagy részének a mindennapi életben előforduló legközönségesebb testekről sincs helyes ismeretök, termé-szetes, hogy azok, a kik kiváló tehetséggel vannak megáldva, tör-hetetlen szorgalommal leküzdhetik ugyan a felmerülő akadályokat, de a többiek belefáradnak, a tárgytól elidegenednek, s az eredményt biz-zák a véletlenre. A dolog megkönnyítése végett kénytelen a tanár a chemia elemi tanításának módszerét tanulmányozni s azt kifejteni. Ez bő alkalmat nyújt arra, hogy évek multával jobb iskolamester legyen mint a tudományok előbbvivője, anélkül azonban, hogy az eredmény egyenes arányban állana a módszer kidolgozására fordított fáradsággal. E tekintetben méltán illetheti szemrehányás a középiskolai

tantervért azokat a szakférfiakat, kik úgy a chemiával, mint általában a reáliakkal olyan mostohán bántak. Mert ha el is ejtjük a spekulatív és leíró természettudományokat mint alapvető tudományokat, nem hagyhatjuk azokat figyelmen kívül egyrésztől akkor, ha megfontoljuk, hogy sokan csak a középiskolai tananyag ismereteivel lépnek az életbe; másrésztől akkor, ha a középiskolákat igazi rendeltetésöknek megfelelően úgy tekintjük, mint a felső tanulmányok előkészítő iskoláit. — Középiskolai tanulóinknak az a része, mely felső tanulmányok végzése nélkül választ valamiféle pályát, a reáliákból bizony kevesebbet visz magával, mint a mennyivel a közértelemre üdvös hatást gyakorolhatna; a másik rész, mely főiskolákra megy, gyengén van előkészülve. A külföldet, melyre gyakran szeretünk hivatkozni, ebben az egy kérdésben, helyén lett volna utánozni. — Nemcsak azért, mert Magyarország közgazdasági viszonyainál fogva szükségét érzi annak, hogy összes gazdasági, ipari termeléseiben minél szélesebb körben a chemia, fizika és leíró természettudományok tanainak megfelelő irányt kövessen, hanem főleg azért is, hogy a nagy közönség a természet erőinek tisztultabb megismerésére jusson, hogy a tünevények és a természeti erők téves magyarázata következtében a természetet az észnek a vallásról és erkölcsről alkotott fogalmaival ellentétbe ne hozza. A természettudományok minél általánosabb elterjedésétől sem az egyház, sem az állam nem félhet. Csak a felvilágosultság és tudás szenvelgése lehet ártalmas; a valódi felvilágosultság és tudás senkit sem tett vallástalanná vagy erkölcstelenné. — Németország, Franciaország, Anglia, Svájc, Belgium stb. nagy haladást mutathatnak fel a reáliákban, anélkül, hogy a vallás vagy erkölcs panaszt emelne a reáliák terjedése ellen.

Igaz ugyan, hogy a szociális kérdések, nihilizmus azóta kapnak lábra, mióta a természettudományok sebesebb léptekkel haladnak és a közönség között gyorsabban terjednek el. Ez a rohamos fejlődési időszak a francia forradalom körüli időben kezdődik, tart napjainkig, és sokat köszön a sajtó-szabadságnak. De a sajtó nemcsak a tudománynak nyitott utat, hanem az eddig elfojtva tartott érzelmeknek is, melyeknek annál inkább öntudatára ébred az érdeklődő közönség, mennél inkább megismerte az erő és munka, munka és bér közötti összefüggést, és mennél világosabbak lesznek nézetei a jogról és jogtalanságról. — Azért, ha van szociális kérdés, van nihilizmus, ez csak azt jelenti, hogy vannak társadalmi betegségek, melyeket nem a reális tudományágak, hanem egyes, még meg nem oldott társadalmi állapotok teremtettek meg.

A dolgoknak ennyire nehézkes folyása mellett kérdés, mit tehetünk legjobbat a tudományos chemia hasznára?

El lehet képzelni, hogy laboratóriumaink munkaerejét újabb, tisztán a tudományért lelkesülő és anyagi áldozatot hozni tudó elemek megnyerésével fokozhatnók. Ma, a kinek módja volna, nincs hangolva ilyen mulatságra; a kinek kedve és tehetsége volna, leg-többször kénytelen az önfentartás és nem az igazság érdekében szolgálni a tudományt.

Hiszem, hogy el fog jönni az idő — talán nem is sokára — mikor vagyonosabb családok fiai nemesebb foglalkozásnak fogják tartani a tudományokért áldozni pénzt és időt, mint hiábavalóságokért; hanem azt az időt nem várhatjuk. Meg kell alkudnunk az uralkodó viszonyokkal és hozzájuk mérni teendőinket! Nézetem szerint két út áll előttünk: Vagy szárnysegetten tipegni a világirodalom gyorsan haladó munkásai után, olykor-olykor adván életjelt magunkról; vagy hallgatagon visszavonulni néhány évre a világirodalom számára való dolgozástól s a chemiát kizárólag a magyar irodalom javára szolgálni.

A született magyar közönség a tudomány színvonalán álló, különféle irányú terjedelmesebb tan- és kézikönyveket, lexikonokat tovább nem nélkülözhet. Ezek égető szükségét fedeznének, az előadások sikerét általánosabban biztosítanák, mert a munkásságban segítséget nyujtanának; biztosítják a tisztán magyar ajkúak gyorsabb haladását is. És mennél rövidebb idő alatt szerezne a hallgató tanulmányi ideje alatt erős alapot, annál több idejét szentelhetné az önálló kutatásra; annál rövidebb idő múlva lenne tanárának hasznavehető tanítványa.

Olyan vérmes reményeket nem táplálok, hogy chemiai irodalmunk képes lesz a magyar közönség igényeit teljesen fedezni. Az nem is szükséges. Mert ha a chemiának különböző ágai derekasan képviselve s általok a chemiai ismeretek nagyobb kiterjedésben és mélységben megközelíthetők lesznek, elérjük azt is, hogy saját irodalmunk hatása következtében, a haladni akaró közönség törekedni fog a külföldi nyelveket most már csak azért is elsajítani, hogy tudományoszomját a külföldi irodalom felhasználásával kielégítse, magamagának a kiképzését biztosítsa.

Az Akademia és Természettudományi Társulat könyvkiadó vállalatai bizonyítják, hogy a legkülönbélebb irányú s tisztán tudományos műveknek van magyar közönségök; lesz a chemiaiaknak is. Annál inkább, mivel a chemia számos esetben segéd-tudomány. Csakhogy míg a tankönyvirás magánvállalat és magánkötelesség, nagyobb kézikönyvek vagy lexikonok szerkesztését csak olyan egyének kezdeményezése biztosíthatná, kiknek neve és eddigi működése kezességet nyújt a kidolgozás sikere iránt.

És midőn reményelem, hogy a magyar chemiai irodalom fejlesztése a meglevő erőknél gyorsabb kiképzését segíti majd elő, merem hinni, hogy az egy súlyos vádtól is meg fog minket óvni. Az utókornak nem lesz jogában azt mondani, hogy a világirodalomban meddők voltunk, mert a hazait nem tudtuk fölemelni.

DR. ILOSVAY LAJOS.

XXVIII. CARL FRIEDRICH GAUSS.*

Azon idők közepette, mikor Franciaországban a nagy forradalom nemcsak a régi korhadttal intézményeket, az auktoritás elvét és mindent a mi vele összefüggött, viharoként elsepert, hanem az összes művészetet és tudományt, a mennyiben nem állami czélokra szolgál, megsemmisítéssel fenyegette; mikor az a hatalmas háború, mely majd nem az egész világrész állami viszonyait átformálta, kitörőfélben volt: a kísérleti fizika terén oly felfedezések történtek,

* Mutatvány Heller Ágost, Geschichte der Physik von Aristoteles bis auf die neueste Zeit, második kötetéből. (Stuttgart, Ferdinand Enke 1884.)

E mű első kötetéből e lapok 1883-ik évi folyama januárhavi füzetében közöltünk mutatványt, mely alkalommal létrejöttének történetét is vázoltuk (18-ik lap). Örömmel szolgál, hogy a második — hozzátehetjük vaskos — kötetet oly rövid idő múltán üdvözölhetjük és belőle e mutatványt a szerző fordításában közölhetjük. A mű szellemét és tárgyának kezelését illetőleg a mutatványból szerezhet fogalmat az olvasó; mindamellett nem mulaszthatjuk el, hogy egy-két külföldi lap nyilatkozatából néhány sort ide ne igtassunk, úgy vélekedvén, hogy a külföldi tudósoknak magyar szerzőről mondott ez elismerő nyilatkozatai Társulatunknak, melyben a munka eszméje megfogalmazott, díszere, és minden egyes tagjának öröme szolgálnak. A »Gaea« ez évi 10-ik füzetében a 640-ik lapon következőleg nyilatkozik róla: »Ez a tervezetében és kidolgozásában nagyszabású mű mindenkinek ajánlható, a ki a fizikai tudományok iránt érdeklődik. Szerzője mindenben a forrásokhoz megy vissza és valamennyi, csak némileg jelentős fizikusnak nemcsak életviszonyait és tudományos álláspontját adja elő, hanem fontos iratainak lelkiismeretes elemzését is általában. Némely

melyek a természettudományoknak ezt az ágát sajátos jellemmel ruházták fel. A galvanizmus felfedezése végtelen tért nyitott egyszerre a kutató észnek, mely a buvárok nagy részét munkára szólította. Az ismeretlen tünemények nagy serege tűnt fel egyszerre, s ezek tanulmányozása sokkal háladosabb volt, mint a régi fizika akármely ágának művelése. Ez időszakkal veszi kezdetét egyszerre a tünemények pontos mérésének korszaka is, miáltal lehetőségessé

általános, nem ismert dolog jut ezen az úton a való világításba és a mű ezáltal egészen kiváló jelentőséget ölt. Vajha e gazdag tartalmú fontos munka az őt megillető mértékben terjedne el! — A »Die Natur« f. évi szept. 10-iki száma a többi közt ezeket mondja: »Midőn e terjedelmes munkának első kötete 1882-ben megjelent, ki-fejeztük, hogy benne nem közönséges irodalmi termékkel van dolgunk. Most az egész teljesen készen fekszik előttünk és így újra, még pedig igazi örömmel foglalkozhatunk vele. Első sorban ki kell fejeznünk, hogy szerzője azon ritka szellemek közé tartozik, a kik képesek a történetet előítélet nélkül felfogni és megírni. Ehhez megvan egész felszerelése: matematikai, fizikai és filozófiai képzettsége, hozzá a szükséges literatura-ismeret, mely párosulva a megfelelő nyelvismerettel, őt a forrásokhoz vezet; szeretettel foglalkozik a fizika haladásának munkásaival és előmozdítóival és megvan az a képessége, hogy a tárgyi dolgok halmazából szellemi kincseket alkot.« — Tárgyalásmódját ismertette, ezeket teszi hozzá: »E módon az egészen csodálatos élet ömlik el, mely az olvasót akaratlanul megragadja. Mintha magát az emberiséget látná az ember fejlődni, úgy fűződik egyik életrajz a másikhoz, hogy a mit az előd csirájában hagyott vagy felépített, tovább fejlessze, vagy a haladáshoz értékesítse.«

SZERK.

vált a természeti jelenségek oly törvényeit is felfedezni, melyek okbéli összefüggését fejezik ki olyan mennyiségeknek, melyek kicsinységök miatt a fejezhetetlen érzékek előtt rejtve maradnak.

Tudományunk most leírandó időszakára nézve jellemző az a szerep, melyet benne a matematika és a filozófia játszik. — A matematika, bár csak segédeszköz, de nélkülözhetetlen segédeszköz a szigorú fizikai gondolkodás számára, ebben a korszakban túlnyomó befolyásra tesz szert és ezáltal — a fizika szempontjából — csekély jelentőségű problémák fejtegetésére is vezet, melyek csakis tisztán mennyiségtanilag véve bírnak érdekl. A mi pedig a filozófiát illeti, ez korszakunkban meglehetősen elvesztette az előbbeni időkben bírt vezérszerepét. Az az irány, melyet a jelen század elején követett, egyáltalában nem felelt meg a természettudomány azóta fejlődött módszereinek. Csak a legújabb időben mutatkoznak ismét jelek arra nézve, hogy a filozófia már a nem távoleső jövőben vissza fogja nyerni az őt illető befolyást a természettudományok alakítására nézve.

Az energia fenmaradása törvényének felfedezésével teljes lett ama láncszemek egyike, melyek a fizika rendszerének épületét tartják. Ez a törvénye szerint czélszerű befejezést nyújthat egész leírásunkra nézve. A történelem mindig csak a befejezett tényre foglalkozik, mely, mint bevezetett dolog, a történeti kutatás tárgyát képezheti; holott a tudomány mindenkor állapot, örökös hullámzásban levén, megengedi az Ephesos-beli bölcs Herakleitos mondásának alkalmazását, mely szerint az ember nem léphet kétszer ugyanabba az elfolyó vízbe.

Az energia fenmaradása rövid idő alatt tudományos jelszóvá lett, melylyel most már mindenütt, megfelelő és meg nem felelő helyen találkozunk; igen kényelmes képlet, mely az általánosítás hajlamának kiváló módon kedvez. Mint — ha az egész fizikát, sőt az egész tüneményvilágot e törvény alá foglalhatnók

össze, úgy jelenik meg, mint a legáltalánosabb, mindent magába ölelő természettörvény. Későbbi feladatunk lesz, e törvény helyes jelentőségét kifejteni, e helyen avval érzük be, hogy megjegyezzük, miként ennek a törvénynek hármass jelentősége van: tisztán fizikai, azután metafizikai és végül matematikai. A mi fizikai értelmét illeti, minden tüneményt mechanikai, azaz mosgásbeli tüneménynek mutat be és az egyes tünemények egymásba való átváltoztatását szemlélteti; a filozófia részéről tekintve, teleológiai elvnek, nem pedig causalis törvénynek mutatkozik; végül matematikai oldalát tekintve, oly tétel, mely bennünket bizonyos feladatoknak egyszerű számítás útján való megoldására képesít. — E fontos törvény felfedezése nem maradhatott hatás nélkül a természettudomány többi ágaira sem; így pl. a chemia és a fiziológia az ujonnan felismert igazság előtt nem zárkozhattak el.

Mielőtt hozzáfognánk tudományunk fejlődését a tizenkilencedik század első felében leírni, megkísérjük e korszak tudományos mozzanatait nagy körvonalokban magunk elé állítani. Az egész korszak általános jellemvonásául tekinthetjük a törekvést, a mechanikát az egész fizikára kiterjeszteni, azaz a tüneményvilág minden jelenségét, a mennyiben ezek a fizika tárgyát képezik, mozgástünemények gyanánt felfogni, melyekre azután a mechanika elveit alkalmazhatjuk. Azonnal hozzá kell tennünk, hogy e czél elérésétől még nagyon messze állunk. — Azon törekvésünknek megfelelőleg, mely szerint a mechanikai jelenségeket a szerves világ minden tüneményére ki akarjuk terjeszteni, előtérbe állítjuk az általános mechanikai mértékrendszer megállapítását Gauss által. Ehhez méltón csatlakozik a mechanikai alapelvek kibővítése Poinsot által. Terjedelemre, ha nem is elvi fontosságára nézve, a galvanizmusra vonatkozó felfedezések messze túlhaladnak mindent, a mi ebben az időszakban a fizika terén egyáltalában történt. Nagyonfontosságú továbbá az optika fejlődése, minthogy

ebben a korszakban vívta ki az unduláció-elmélet a győzedelmet a Newton és követői által oly sokáig védelmezett emisszió-elmélet felett; azután a chemia szintén példátlan gyors fejlődése és végül a gáztheoria és a gázmechanika, mely befejezését találja a thermo-dinamikában és az energia fennmaradásáról szóló törvény felállításában. — Ha végig tekintünk azon buvárok során, kik korszakunkban a fizika tudományát előremozdították, egy kis sereg válik ki a tudomány körül erdemeket szerettek be nem látható sokaságából, kik az elért eredményeknél fogva messzire kimagaslanak a többiek közül, olyanok, kik alkalmasnak mutatkoznak a hasonló irányt követő kortársak számára szellemi középpontokul szolgálni. Gauss és Poinsot a mechanika, a csillagászat és a földmágnesség elméletének haladásait képviselik; az elektromosság tanát Ampère, G. S. Ohm és Faraday; a fényelméletet Fresnel, a gázelméletet és a gázmechanikát Gay Lussac, a hőelméletet Rob. Mayer. A buvárok sorát méltón zárja be Alexander von Humboldt, ki már korszakunk kezdetén élénken vett részt különböző tudományos kutatásokban, a végén pedig »A fizikai világ leírása vázlatá«-ban megkísérli azon időszak fizikai világnézetét élénk állítani.

Leírásunkat azon főíával kezdjük meg, ki a múlt század végén már serényen munkálkodott, ki a modern fizika majdnem minden irányát magában egyesítve, tevékenységével időszakunk határait is átlépi. Alig találhatnánk más buvárt, ki annyira alkalmas volna a kutatók sorát megnyitni. Neki köszönjük az általános mechanikai mértékrendszert, az erőegységet, melyet jelenleg az összes fizika minden ágában használunk; ő alapította meg a földmágnesség elméletét, hatalmas lendületet adott a potential-elméletnek; ő találta fel az észlelésbeli hibák kiegyenlítésére szolgáló legkisebb négyzetek elméletét; számos mérőeszközt gondolt ki és az egyes műszerek egyéni hibáinak tanulmányozása által az észlelés

pontosságát nagy mértékben emelte. A szám fogalmának saját eredeti felfogása által a matematikának és geometriának új pályákat, és az emberi kutatás számára beláthatatlan tért nyitott meg.

Carl Friedrich Gauss* 1777. április 30-ikán született Braunschweig városában a »Wendengraben« nevű utcának egyik szegényes kis házikójában. Vagyontalan, szegény család magzatja volt. Nagyatya, atyai részről, Jürgen Goes vagy Goosz 1739-ben telepedett meg Braunschweigban; Völknerodeból származott és új lakhelyének városházán napzásoknak iratkozott be; tülajdonképen nyáron kőműves (Lehmentierer), télen pedig hentes (Gassenschlächter) volt. Legöregebbik fia, Gebhard Dietrich, atyját követte csekély tekintélyű mesterségeiben; később a vízvezetés felügyelőjévé lett és konyhakertészettel is foglalkozott; azonkívül az általános metetkezési egyesületnél a hírvívó hivatalát vállalta el és mindezen kívül vásár idejében egy kereskedőnél segített. Első neje 1775-ben meghalt; egy évvel később nőül vette Bentzen nevű kőfejtő leányát, Dorottyát Velpkéből. Ez volt a mi tudósunk anyja.

A nagy matematikus elődjei lassan küzdötték fel magukat szerény életviszonyokra. A fiatal Gauss-ra is hasonló sors várt, hogy t. i. szűk körben tengődjék. De a hatalmas ész, mely e fiúban fejlődött, nem engedte magát arra a pályára készíteni. Miután Gauss a »Katharinenschule« nevű iskolát bevégezte, annak egyik segédtanítója, Bartels közbenjárására szülei a gimnáziumba küldték, melynek befejezése után Bartels-nek sikerült védenczét a »Collegium Carolinum«-ba, azaz azon tanintézetbe juttatni, mely az átmenetet képezte a gimnázium és az egyetem között. Minthogy a göttingeni egyetemen szándékozott tanulmányait folytatni, 1795-ben a braunschweigi herczegtől ösztöndíjjal ellátva, odautazott. Az egyetemen, hol

* A »Collegium Carolinum« anyakönyvébe Johann Friedrich Carl Gauss-nak jegyezte be nevét.

nagy szabású matematikai kutatásokkal foglalkozott, 1798-ig maradt. Már 1795-ben a legkisebb négyzetek módszerét fedezte fel, továbbá a körosztás elméletét (a rendszer tizenhétszög szerkezetét), és azonkívül megkezdte »Disquisitiones arithmeticae« című nagy matematikai művét. Az egyetemen közelebbi ösmérei között Bolyai Farkas magyar tudós említendő fel, ki az ifjabb gróf Kemény Simonnal Göttingenben tanult. Az 1798-ik év folytán Gauss hazájába tért. Ösztöndíját továbbra is élvezte, csak azt kívánták tőle, hogy ő a hazai Helmstaedti egyetemen szerezze meg a doktori címet. »In absentia« promoveált a következő című értekezéssel: »Demonstratio nova theorematis omnem functionem algebraicam rationalem integram unius variabilis in factores reales primi vel secundi gradus resolvi posse«, mely magában foglalja azon fontos igazságnak régóta keresett bizonyítását, mely szerint a complex számoknak tekintetbe vétele mellett minden algebrai egyenletnek annyi gyöke van, a hány egység foglaltatik az egyenlet fokában. A »Disquisitiones« 1801-ben jelentek meg Gauss magasrangú védőjének: Károly Vilmos Ferdinánd braunschweigi herczegnek ajánlva. Ez a mű nemcsak a számelméletre nézve, a mely tudományt megalapította, hanem az egész matematikára nézve alapvető fontosságú. Mindamellett a tudósoknak csak csekély száma volt képes jelentőségét felfogni. Hogy a fiatal bűvár hírnévre tegyen szert, más, a nagy művelt közönség felfogásához közelebb fekvő tudományos tette volt szüksége.

A jelen század első napján, 1801. január 1-sején Piazzai Palermóban nyolczadnagyosságú csillagot fedezett fel, mely nemsokára elárulta bolygó természetét. Az ujonnan felfedezett világtestet »Ceres Ferdinandea«-nak keresztelte, de csak 40 napig észlelhette, mielőtt ez az esti alkonyat fényében eltűnt; így tehát az egész pályájából csak mintegy 9 foknyi rész volt ismeretes. E hiányos adatokra támaszkodva, lehetetlennek

látszott a bolygót ismét feltalálni. Gauss volt tanárától, Zimmermann-tól hallotta a csillagászok azon aggodalmát, hogy az alig szerzett eredmény megsemmisülése fenyegeti a tudományt. Mint-hogy Gauss éppen akkor elméleti csillagászati kutatásokkal foglalkozott, azonnal hozzáfogott az új bolygó pályájának kiszámításához és rövid idő múlva átadhatta eredményeit Zimmermannnak, ki azokat a Zach-féle: »Monatliche Correspondenz« című folyóiratban tette közzé. E számítások alapján Zach-nak 1801. december 7-ikén Olbers-nek 1802. január 1-jén sikerült az elveszettnek gondolt világtestet újlag feltalálni. »A braunschweigi herczeg a maga országában e planetánál különbet fedezett fel: egy túlvilági szellemet emberi testben«, ezen szavakkal üdvözölte hír szerint Laplace a huszonnegy éves szellemi óriás művét. — Ezen szerencsés számítás fokozott tevékenységre serkentette a csillagászokat. Már 1802. márczius 28-ikán Olbers egy második apró bolygót fedezett fel: a Pallast, melynek pályáját szintén Gauss számította. Még később is foglalkozott evvel a világtesttel, és számos évi vizsgálódás nyomán határozta meg zavargásait.

Gauss most már európai hírnévre tett szert, de azért még mindig nem volt állása. Zimmermann halála után a Carolinumon megüresedett tanári szék betöltésénél ugyan szintén tekintetbe jött, azonban a herczegnek másik védence: Ide, Gauss barátja, ki szintén braunschweigi származású volt, nyerte el a matematika tanszékét, melyre kétség kívül alkalmasabb volt, mint a magasabb tudományú Gauss. Tudó-sunk szerény szükségleteit 400 tallérnyi biztos fizetése teljesen fedezte ugyan, de azért ő mégis állomás után vágyott, melyen csillagászati intézet állana rendelkezésére. És csakugyan nagyon csábító kilátása nyílt. A petersburgi akadémia Gauss-t már 1801. január 31-ikén levelező tagjává választotta; s egy évvel később az ottani csilla-

gászati intézet igazgatójává akarták megnyerni. Szabad lakás és fűtés mellett 2400 rubelnyi fizetést, collegium-tanácsosi, azaz ezredesi rangot, igen kedvező nyugalmi díjviszonyokat stb. ígérték neki. De Gauss ezen csábító ajánlatok dacára sem bírta magát oly lépésre elkövetni, melyet hazája és a braunschweigi herceg iránt háladatlanságnak tekintett. A herceg alig szerzett védelemnek önmegtadásáról tudomást, azonnal felémelte fizetését 650 tallérra, azonkívül fűtésre fát stb. biztosított neki. Ezekon kívül még egy Braunschweigban felállítandó csillagásztorony építésére is elhatározta magát. Midőn Károly Vilmos Ferdinánd az 1806-ik év elején diplomáciai küldetésben a Neva partján időzött arra igyekeztek őt bírni, hogy érvényesítse ő maga befolyását Gaussra, hogy ez Oroszországba költözködjék át. Magától érthető, hogy a herceg ezt a kívánságot visszautasította, és Gaussnak, harminczadik születésnapjára, új fizetésemelést biztosított.

1803-ban a Braunschweigban építendő csillagásztorony ügye hosszú vajudás után újabb lendületet nyert. Előbb Gauss utazott Gothába, hogy Zachnál a seebergi obszervatóriumon az eszközökkel való bánást elsajátítsa, azután Zach jött Braunschweigba, hogy a csillagászati intézet számára alkalmas helyet keressen. Ez azonban sohasem jött létre. Ugyanabban az évben ismerkedett meg Gauss Osthoff jó módú timármester Johanna nevű leányával, kit 1805. október 9-ikén el is vett. A következő évben fia született, a kit keresztapja, Piazzi tiszjeletére, Józsefnek keresztelt.*

Azalatt Németországot szomorú napok érték. Az austerlitz csata után Napoleon hadseregei a frankeni kerületen át a Saale felé nyomultak, hol a braunschweigi herceg parancsa alatt álló porosz hadseregbe találtak. Napoleon ezt a hadat a Jena és Auerstädt melletti véres csatában

megverte. A legyőzött herceg halálosan megsebesítve, előbb Braunschweigba, s mivel ott sem maradhatott biztonságban, az Altona melletti Ottensenbe vittetett, a hol meg is halt. — Következett azután a francia foglalás. Gauss hivatal nélküli állapotában eléggé biztosítottnak egyáltalában nem érezvén magát, most, midőn 1807-ben az orosz tudományos akadémia ismételten meghitta, kész lett volna Pétervárra költözködni. Azonban Olbers és Schröter mindent elkövettek, hogy a nagy matematikust megtartsák hazájuknak. Olbers a göttingeni egyetem kurátorával, Brandes-sel egyetértőleg oda iparkodott, hogy Gauss az egyetemre meghívassék. És a lépéseit nemsokára siker koronázta; 1807 őszén tudósunk családjával együtt már Göttingenben volt. Gaussra nézve most nehéz idők kezdődtek; különböző sorscsapások érték. Az 1809-ben felállított westphali királyságra kényszerkölcsön alakjában Napoleon óriási hadiszerződöt vetett, melyből Gauss-ra 2000 franknyi összeg esett. Olbers, azután Laplace is meg akarták ez összeget helyette fizetni, de ő visszautasította. Az 1000 forintot, melyet Németország hercegprimása névtelenül küldött neki, vissza nem utasíthatta. Ez időben elvesztette Gauss rövid időközökben atyját, azután nejét és gyermekei közül a harmadikat. Elhagyatottságát nem sokáig viselhette; 1810. augusztus 4-ikén egybe kelt Waldeck Minnával, Waldeck udvari tanácsos leányával, kitől két fia született.

A sokféle nehéz sorscsapások mellett, melyek Gauss-t ez időben érték, tudományos tekintetben mégis nagy tevékenységet fejtett ki. Ez időben fejezte be »Theoria motus corporum coelestium in sectionibus conicis solem ambientium« című művét, mely 1809-ben Perthesnél jelent meg Gothában. A munka eredetileg német nyelven volt írva; a kiadó annak francia nyelvre való fordítását kívánta, a mire azonban a szerző magát elhatározni nem bírta, és inkább latin nyelven adta ki. A szerző e klasszikus

* Gauss József főépítészeti tanácsos 1873-ban halt meg Hannoverben.

művében először tette közzé a legkisebb négyzetek elméletét, melyben az észlelések czélirányos egybevetése útján a valóságnak leginkább megfelelő értéket találja. Már fennebb érintettük, hogy Gauss az észlelés mesterségében új korszakot alkotó e módszert már 1795-ben feltalálta. Barátjával, Bolyai-val, egy évvel későbben közölte. Azalatt Legendre-t kutatásai szintén e fontos módszerre vezették, ki azt 1806-ban megjelent: »Nouvelles méthodes pour la détermination des orbites des comètes« című művében tette közzé.

A »Theoria motus« az egész tudományos világ figyelmét Gauss-ra irányította; Európának majdnem minden tudományos társasága tagjául választotta, Németország hercegprimása és a londoni »Royal Society« aranyéremmel tüntették ki.

Végre 1810-ben hozzáfogtak a csillagásztorony építéséhez, úgy hogy 1816-ban oda mehetett lakni, addig a régi csillagászati intézetében, Tobias Mayer hajdani fészkeben lakott. Még 1810-ben, Wilhelm von Humboldt kezdeményezésére Berlinbe hívták meg; ő azonban, mint már egyéb hasonló esetekben, ezt a meghívást sem fogadta el. — Lassanként a tehetséges tanítványoknak egész serege gyűlt össze a mester körül. Ezek közül mint csillagászok kiválnak: Schumacher, Nicolai, Möbius, Struve és Encke, kik később Altona, Mannheim, Lipcse, Pulkova és Berlin csillagászati intézeteinek vezetésével bízták meg. Azonkívül levelezést folytatott Gauss Lindennau, Bessel, Laplace, Alexander von Humboldt és Herschel jeles tudósokkal.

Az 1811-iki nagy üstököst ezen év augusztus 22-ikén látta először. Rövid időre ezután parabolicus pályájának elemeit is kiszámította. — A csillagásztorony befejezése után a szükséges műszerek beszerzése vált szükségessé; Gauss Münchenbe utazott, hogy az ott lakó művészekkel, Fraunhofer, Reichenbach, Utzschneider és

Ertel-lel a kívánt tárgyak készítését megbeszélje. Nehány évvel később, 1819-ben és 1821-ben készültek el a műszerek, melyek egy Hardy-féle órával Londonból az új csillagászati intézet eszközkészletét képezték. — A következő években Gauss nagyjából geodátiikai munkákkal volt elfoglalva, nevezetesen a hannoverai fokméréssel Göttingen és Altona városok között, hol ez a Schumacher végezte schleswig-holsteini fokméréshez csatlakozott. Abból a szempontból indulván ki, hogy nagy háromszögekkől álló háló segítségével végzett fokmérés mindenesetre pontosabb eredményt szolgáltat, mint a kis háromszögek hálója, lehetőség szerint oly háromszögeket tűzött ki, melyeknek igen hosszú oldalai voltak. Hogy pedig a háromszög egyik csúcsából a másik két csúcsát még jól és élesen lehessen látni, új eszközt gondolt ki: a heliotropot, mely a Nap sugarait visszaverő két, egymásra merőleges tükörből áll és az előbb használt Argand-féle lámpákat használatból egészen kiszorította. Tervét, hogy a geodaesiáról terjedelmes munkát szerkeszsen, melyben a hannoverai fokmérés mint példa szerepelt volna, fájdalom, nem foganatosította. Ebbe az időbe esnek az utolsó alkudozások a berlini akademiához való meghívása dolgában, melyek azonban eredményhez nem vezettek. A hannoverai kormány különben mindent elkövetett, hogy a híres tudóst előzékeny és bőkezű bánásmóddal eddigi működése körében megtartsa. Az 1830-iki év folytán Gauss elvesztette második feleségét; ezentúl csak gyermekeivel és anyjával lakott, ki csak 1839-ben, életének 96-ik évében halt meg. 1831-ben rövid ideig korszatlográfiával foglalkozott, mely tárgyban már néhány heti foglalkozás mulva annyira otthonos volt, hogy önálló kutatásokba foghatott. Nemsokára azonban félretett mindent, a mit erre nézve feljegyzett, rajzolt és számított, és e tárgyhöz soha sem tért többé vissza.

Midőn 1828. őszén a német természetvizsgálók és orvosok Berlinben gyűl-

tek össze, Gauss, Alexander von Humboldt meghívásának engedve, szintén oda utazott. Ott megismerkedett Wilhelm Weber-rel, a kit az ő ajánlatára az elárvult fizikai tanszékre Göttingenbe hívtak. Fontos esemény volt ez mind a két buvár tudományos fejlődésére nézve. Együttes működésük a fizika egyik mezejét rövid idő alatt bámulatos módon kiaknázta: a földmágnesség tanát, melyről azon időkben még nagyon keveset tudtak. Már 1833-ban nyújtott be Gauss egy értekezést a tudós társaságnál, melyben a földmágnesség abszolút intenzitásának meghatározását írja le, a mint ezt a magnetometerrel meg lehet határozni. A következő évben Humboldt-tal alapította a »Magnetischer Verein«-t, melynek feladata volt 44 órai időközökben a különféle észlelők lakóhelyein a deklináció változásait meghatározni. E megfigyelések alapján Gauss 1840-ben képes volt a földmágnességre vonatkozó általános teoriáját kiadni, miután három évvel korábban az intenzitás változásának megfigyelésére külön készüléket: a bifilar-magnetometert találta fel és hozta alkalmazásba. A mágnességre vonatkozó dolgozatai között különösen felemlítendő egy értekezés 1833-ból, melynek címe: »Intensitas vis magneticæ terrestris ad mensuram absolutam revocata«. Ebben találjuk az általános mechanikai mértékrendszer. Továbbá egy értekezés a »Resultate aus den Beobachtungen des magnetischen Vereins« című munkasorozatból, melynek címe »Allgemeine Lehrsätze in Beziehung auf die im verkehrten Verhältnisse des Quadrats der Entfernung wirkenden Anziehungs- und Abstossungskräfte«, a mely értekezést szerzője maga legfontosabb dolgozatai közé számította. Földmágnességi vizsgálataival szoros összefüggésben állott az elektromágneses telegráf feltalálása, melyre később alkalmas helyen visszatérünk.

Gauss ezek után dioptrikai vizsgálatait tette közzé; továbbá két nagyobb értekezést a magasabb geodaesia köréből.

Az egyetem szenátusának felszólítására az egyetemi tanárok özvegyeinek és árváinak nyugalmi díj egyesülete számára új szervezetet dolgozott ki és ezt az óriási munkát oly kitünő és körültekintő módon oldotta meg, hogy a göttingeni özvegy- és árvapénztár intézménye azóta minden hasonló célú intézménynek mintául szolgál.

A nagy matematikus 50 éves doktor-jubileumát 1849. július 16-ikán ülték meg. Ezen a napon utolsó értekezését: »Beiträge zur Theorie der algebraischen Gleichungen« címmel a királyi társaságnak nyújtotta át. E dolgozatában ugyanazzal a tárggyal, de általánosabb szempontból felfogva, foglalkozott, melylyel ötven évvel azelőtt doktori oklevélét nyerte.

Az 1852-iki évtől fogva a nagy tudóson mindinkább mutatkoztak az aggságot kísérő testi hanyatlás jelei. Különféle betegségek szimptomái állottak be, melyek okát az orvosok szívátágulásban ismerték fel. Az egész 1854-ik évet folytonos betegeskedésben élte át, míg 1855. február 23-ikán reggel 1 órakor, támlásszékében ülve, meghalt. Élt 77 évet 9 hónapot és 24 napot. A nagy halott teteme sokévi működésének színhelyén, a csillagász-torony rotundájában február 26-ikán volt ravatalra téve, honnét örök nyugalomra helyezték. Van Gauss-ról egy mellszobor, mely őt 34-dik életévében ábrázolja; továbbá Pulkovában egy olajfestmény, melyet többször lemásoltak; Hesemann-tól készítve van egy medaillon és egy halotti arcleNyomat; végre néhány daguerrotype kép, a holttestet ábrázolva, a mint a boldogült, temetése előtti éjjel, szobájában feküdt. Azt a házat Braunschweigban, a melyben született, most emléktábla díszíti; szülővárosának egyik tere tőle kapta nevét.

Mielőtt tudósunk műveire térnénk, jellemezzük röviden gondolkodás-módját és egész rendkívüli személyiségét. Az egyszerű kőművesek és köfejtők sardjékában oly szellemóriást ismerünk fel, a kihez hasonló a művelt emberiség

milliói között csak nagyon ritkán születik. Művei és tanári működése igen fontos tudományos eredmények és eszmék oly gazdag kincsével szaporította az emberiség ismerettárát, mely képes volt tudásunkra átalakítóan hatni. E mellett alapos okunk van föltenni, hogy az, a mi reánk maradt, csak csekély részét képezi annak, a mit e hatalmas szellem hosszú élete folytán ritkán megszakított gondolkodásbeli tevékenysége mellett elméjében forgatott. Életének későbbi éveiben ő maga mondta, hogy első sorban saját kedvéből kutat és dolgozik, hogy ennek következtében csak csekély részét írja le és dolgozza ki annak, a mivel foglalkozik, továbbá állítja, hogy fiatal korában a különböző eszmék oly gazdag árama tört feleje, hogy legjobb igyekezettel sem bírt volna mindent feljegyezni és megőrizni. — Gauss mindenekelőtt matematikus volt és más nem akart lenni; mikor más tudománnyal behatóbban foglalkozik, a dolog matematikai oldala költi fel érdeklődését. A matematika szerinte a tudományok királynéja, és a régi klasszikusok irodalma mellett az emberi szellem fő műveltetője. A matematikában ismét főképp az aritmetika, a tiszta számtan az a rész, melylyel szeret foglalkozni; ezt ismét a matematika királynéjának mondja. Határozott szám-genie volt, ki a legbonyolalmasabb számítás-műveleteket a legnagyobb könnyűséggel fejben fejtette meg. Mindennemű számviszonyok iránt különös érveke és érdeklődése volt, azért statisztikai feljegyzéseket vezetett a legkülönfélébb, őt legkevésbé sem érdeklő tárgyokról. — Gauss a matematikai bebizonyítás szigorúságára nagy súlyt fektetett és e tekintetben iparkodott a régi matematikusokat utánozni, kik közül Archimedes-t, a vele congeniális matematikust, első sorba helyezte. Az ujjabbak közül Newton az, kit mindenekelőtt tisztel, kit mindig »Summus Newton«-nak nevez. A tulajdonképeni számítás azonban rá nézve csak eszköz, ő azért Euler-t, sőt Lagrange-t is megrójjá, hogy gyak-

ran egész vakon a pusztá számításra bízzák magukat, mely őket azután téves útakra vezet. — Gauss-t illeti azonkívül a dicsőség, hogy a matematikai alapfogalmak: a szám- és a térdimenziók feletti metafizikai elmélkedései által a matematikai tudományt újabb szárnyépülettel bővítette. A geometria szerinte a párhuzamosak elméletére alapított épület; a párhuzamosak tétele nélkül csak egy antieuklidesi geometria van. A tér három méretét az emberi lélek specifikus sajátágának tekintik, ése szerint oly lényeket is lehetségeseknek tart, kik háromnál több dimenziót képesek fel-fogni. Egy ízben tréfásan jegyezte meg, hogy e tökéletesebb állapotra több problémát tett félre magának, melyeket a létnek ezen emelkedettebb stádiumában szándékoznék feldolgozni.

Mérték és szám szerint rendezettnék bemutatni a természet rendszerét: ez a törekvés képezi buvárunknak a csillagászatra és a fizikára vonatkozó összes vizsgálódásai forrását. Születésétől fogva rövidlátó szeme daczára igen éles észlelő volt. Szerette a matematikai tárgyalás módját társadalmi és hasonló természetű kérdésekre alkalmazni, melyek statisztikai adatokra támaszkodnak. Nem tartott azonban sokat Herbert matematikai pszichológiájáról, minthogy a lelki jelenségek semmiféle minőleges mérést nem engednek meg és e szerint kísérleti bebizonyításuk sem lehetséges. Sajátságos álláspontot foglalt el a filozófiával szemben. A filozófiai eszmék nézete szerint csak szubjektív értékkel bírnak, és e szerint ellentétet képeznek a matematikai tételek objektív érvényességével. — Hogy a nagy férfiú világnézetéről teljes képet kapjunk, még meg kell említenünk, hogy kutatásai materialisztikai nézetekre egyáltalában nem vezették. Eltántoríthatatlan meggyőződése volt, hogy az érvekek világán kívül okvetetlenül kell egy másik, tisztán szellemi világrendnek lenni, hogy az emberi lélek maradandó, folytonos tökéleteseződésében levő, megsemmisíthetetlen lény. — A nevezetes ember jellemzésére min-

denesetre érdekes, megismerni azokat az írókat, kiknek műveit olvasni szerette. Jean Paul Friedrich Richter kedélymélységét, gondolatokban való gazdagságát és kimeríthetetlen humorát mindenekelőtt vonzónak tartotta; azonkívül Walter Scott-nak volt nagy tisztelője. Életének utolsó éveiben nagy szeretettel olvasott történeti műveket, különösen Gibbon és Macaulay dolgozatait.

A következőkben Gauss legfontosabb műveinek rövid elemzését adjuk, a mennyiben ezek tárgyunkkal összeköttetésben vannak. Gauss dolgozatai részben önálló művek alakjában jelentek meg, részben — s ezek érdekelnek bennünket itt leginkább — a magnetikai egyesület közleményeinek 6 kötetében (8^o, Göttingen 1837—43) láttak napvilágot. Dolgozatainak tetemes része a göttingeni akadémia értekezései között jelent meg; továbbá Zach havi füzetekben (Monatliche Correspondenz), a Poggendorff-féle és a Crelle-féle s más tudományos folyóiratban. Összegyűjtve bírjuk Gauss műveit a 7 kvartkötetre terjedő 1863—1874-ig megjelent nagy kiadásban. A legnagyobb részt foglalják el a tisztán matematikai dolgozatok. A négy első kötet tartalma matematikára, az ötödik matematikai fizikára, a hatodik és hetedik csillagászatra vonatkozik. Az I. kötet tartalma a »Disquisitiones arithmeticae«, a szerző nagy számelméleti műve. II. kötet. Értekezések a magasabb aritmetika köréből, saját és idegen, de ugyanerre a tárgyra vonatkozó dolgozatok ismertetése a »Göttingische gelehrte Anzeigen« című folyóiratból, továbbá aritmetikára vonatkozó hagyaték. A III. kötet az analízist tárgyaló értekezéseket foglalja magába, még pedig: Algebrai függvények, a Gauss-féle sor, Interpolatio, elliptikus függvények; továbbá ismertetések és hagyaték ugyanerre a tárgyra vonatkozólag. Ebben a kötetben találjuk még a következő értekezést: »Determinatio attractionis, quam in punctum quodvis positionis datae exerceret

planeta, si eius massa per totam orbitam ratione temporis, quo singulae partes describuntur, uniformiter esset dispersita«, melyet Gauss 1818-ban nyújtott be a göttingeni királyi társaságnak. Ebben a dolgozatban bebizonyítja, hogy egy bolygópálya saecularis változása, melyet egy másik bolygó zavaró befolyása okoz, ugyanaz, ha a zavaró bolygó pályáját Kepler törvényei szerint leírja, mintha ennek tömege egy ellipszis kerületén akképp volna elosztva, hogy az egyenlő idők alatt leírt ellipszis ívek az egész tömeg egyenlő részeit tartalmaznák, föltéve, hogy a két bolygó keringés-ideje egymáshoz véges arányban nem áll. A IV. kötet a legkisebb négyzetek elméletére (Theoria combinationis observationum erroribus minimis obnoxiae), továbbá a valószínűségi számításra és geometriára vonatkozó dolgozatokat tartalmazza; közötté van a dolgozata az özvegy-pénztárakról, fokmérésről és országos felmérésekről stb.

V. kötet. *Theoria attractionis corporum sphaeroidicorum ellipticorum homogeneorum methodo nova tractata*. Gauss dolgozatait, mint fentebb említettük jellemzi az a törekvés, hogy a matematikai bebizonyítás teljesen szigorú legyen. Így ebben a művében a háromtengelyű ellipszoidok (melyeknek minden metszete ellipszis) vonzásának feladatát, azt a problémát, mely kívülről Legendre, Laplace és Ivory-t foglalkoztatta, teljes szigorúsággal és egészen rövid úton vezetile, bebizonyítván, hogy ellipszoidnak külső pontra gyakorolt vonzása egyenlő irányú a vele confocalis (azonos gyújtópontokkal bíró) és a vonzott ponton keresztülmenő ellipszoid vonzásával, és hogy az ellipszoidok vonzásának nagysága az ellipszoidok tömegével arányos.

Ueber ein neues allgemeines Grundgesetz der Mechanik. Ha mechanikai kényszer alatt a mozgó pontrendszer minden pontjának a szabad mozgásától való eltérés négyzetéből és a pontok tömegéből képezett szorzatok összegét értjük, ez az összeg a mozgó-rendszer tényleges mozgása számára mindig mi-

nimumot képez. Ez a legkisebb kényszer elve.

Principia generalia theoriae figurae fluidorum in statu aequilibrii. Laplace »Théorie de l'action capillaire« és »Supplément à la théorie de l'action capillaire« cím alatt 1806. és 1807-ben közölt értekezéseiben a hajcsövesség egész elméletét először két főtételelre vezette vissza, melyek elseje a szabad felület egyensúlyának feltételét foglalja magában, másika a folyadék szabad felszíne és az edény fala között képezett szög állandóságát fejezi ki. Ezt a második tételt nem bizonyította be senki. Gauss, hogy a Laplace-féle elmélet e szembeeszkő hiányán javítson, egy tételt bizonyított be, mely szerint a folyadéknak azon törekvése van, hogy a lehető legmélyebb helyet foglalja el, és hogy ezenkívül felülete a lehetségesek között a legkisebb. E tételekből következik a hajcsövesség bebizonyítandó második főtétele.

Intensitas vis magneticae terrestri ad mensuram absolutam revocata. Humboldté az érdem, hogy először figyelmeztette a tudósokat a földmágnesség intenzitásának a geográfiai szélesség szerint való változásaira. Az intenzitást lengési kísérletek segítségével határozzuk meg. A lengés ideje pedig három mennyiségtől függ: a földmágnesség intenzitásától, a tű szabad mágnességének statikai és a tűnek tehetetlenségi nyomatékától. Az utóbbit akképp határozzuk meg, hogy ismeretes nagyságú terhet alkalmazunk a lengő mágnesre és ismételve lengetjük; a statikai nyomaték a földmágnesség vízszintes összetevőjéhez való viszonyát egy mágnesű segélyével végrehajtott eltérítési kísérletekkel határozzuk meg, a mikor a teljes mágnesi távolhatás Gauss-ról nevezett törvénye jut érvényre. Ha végül a különböző mérések útján kapott vízszintes földmágnességi erőt a lehajlás-szög secansával szorozzuk, megkapjuk a földmágnesség teljes erejét. Ebben az értekezésben vezeti be szerzője az általános mechanikai erőegységet.

Allgemeine Theorie des Erdmagnetis-

mus. Tobias Mayer a földmágnességének eloszlását olyképen vette fel, mintha annak okozójaként a Föld középpontjához közel levő mágnes szerepelne. Hansteen két oly mágneset tételez fel, melyek hosszúsága és erőssége különböző. Gauss semmi előzetes feltevésből nem indul ki, hanem az előbbeni dolgozatában kifejtett elvek szerint meghatározza a sarkok helyét, a Föld mágneses nyomatékát abszolút mérték szerint stb.

Allgemeine Lehrsätze in Beziehung auf die im verkehrten Verhältnisse des Quadrats der Entfernung wirkenden Anziehungs- und Abstossungskräfte. Ez a dolgozat a szaktudósok érdekét a potential-elmélet iránt nagy mértékben felköltötte, úgy hogy francia és angol nyelvre is lefordították. Az értekezés a potential-elméletnek összefoglalását képezi, melyben néhány — Gauss-tól felfedezett — fontos tétel fordul elő*.

Dioptrische Untersuchungen. Ez a dolgozat azon útnak a vizsgálatával foglalkozik, melyen — egymástól csak kevésé divergáló — fénysugarak haladnak, ha ezek tetszőleges számú, közös tengelyen elrendezett lencseüvegen mennek keresztül, és, ha a lencsék vastagságát el nem hanyagoljuk.

Erdmagnetismus und Magnetometer. Általánosan érthető módon leírja szerző a földmágnességre a mágnesség és a galvánáramok közt fenálló összefüggésre vonatkozó vizsgálatokat, valamint a mérés azon módszereit, melyeket akkoriban Oersted, Ampère és Faraday feltaláltak. Ezt, a szónak legjobb értelmében, népszerű dolgozatot az élénk előadás üdítő lehellete lengi át; hangja sejteti velünk, milyen érzet fogta el a szerzőt magát, midőn világító sugarait jobbra balra végtelen terjedelmű, eddig még

* Így pl. a következő tantétel:

$$\int_V \frac{\delta V}{\delta n} ds = - \int \left[\left(\frac{\delta V}{\delta x} \right)^2 + \left(\frac{\delta V}{\delta y} \right)^2 + \left(\frac{\delta V}{\delta z} \right)^2 \right] d\tau,$$

hol a τ az s felülettől határolt tért jelenti, V a potential-függvényt, n pedig a potential-niveau deréklőjét.

fel nem tárult ismeretkörökre küldi szét, melyeket a bűvősejtem teljes tekintetével szelleme előtt látott. Ez a dolgozat eredetileg a Schumacher-féle évkönyvben, az 1836-iki folyamban jelent meg.

Ugyanabban a kötetben még a következő említésre méltóbb értekezések foglaltatnak, melyeknek német címét magyar fordításban adjuk: Új segéd-eszköz magnetikai észlelésekhez. (Gött. gel. Anzeigen 1837.). — Egy új, a földmágnesség vízszintes erősségének változásainak közvetlenül meghatározására szolgáló készülékről. (Resultate aus den Beobachtungen des magnetischen Vereines I. kötet). Ez értekezés a bifilarmagnetometer leírását foglalja magában. — A bifilarmagnetometer állandóinak meghatározásáról. (Ugyanott). A magnetometer alkalmazásáról az abszolút deklináció meghatározásánál. (Ugyanott). — Azonkívül van még egész sora a hasonló tartalmú értekezéseknek, melyeknek címét azonban itt mellőzzük. Más tárgyakra vonatkoznak a következő dolgozatok: Alapegyenletek nehéz testek mozgása számára a tengelye körül forgó földön. (Előfordul Dr. Benzenberg művében: Versuche über die Umdrehung der Erde. Dortmund 1804, 363. lap). — Az achromatikus kettőtárgylencséről, különösen a mi a szín-szóródás teljes megszüntetését illeti. (Zeitschrift für Astronomie etc. von Lindenaу und Bohnenberger. IV. kötet 1817). A mérleg éleinek javításáról (Götting. gelehrte Anzeigen 1837.) A javítást a középélre helyezett tükör segítségével hajtja végre.

Az összegyűjtött művek VI-ik kötete csillagászati értekezéseket, észleléseket és számításokat foglal magában. Ebben a kötetben előfordul egyszersmind a keresztény és a zsidó húsvéti ünnep kiszámítása.

A VII. kötet tartalma: *Theoria motus corporum coelestium in sectionibus conicis solem ambientium*. Ez a munka, mely 1719-ben jelent meg Hamburgban, két könyvből áll: Lib. I. Relationes

generales inter quantitates, per quas corporum coelestium motus circa solem definiuntur. — Lib. II. Investigatio orbitarum corporum coelestium ex observationibus geocentricis. Az egész munka a theorikus csillagászat azon részét foglalja magában, mely a Kepler-féle törvények értelmében a Nap körül keringő égitesteket tárgyalja és tanítja a pályaelemeknek az észlelésekből való számítását. Ebben a műben a legkisebb négyzetek elméletét is megtaláljuk. (Lib. II. sect. III.)

Gauss-ban oly gondolkodó elmét tisztelünk, ki a kutatásnak számos irányban új tért nyitott és a ki még ott is, a hol már meglevő utakon halad, jobbra-balra addig egészen ismeretlen világot tár fel. Számos tudományos elmélet fejlesztésében működött közre, melyek mindannyian nagy szellemének bélyegét viselik. Csak a hajcsövesség elméletét, a dioptrikát és a theorikus csillagászatot hozzuk fel, hogy állításunkat igazoljuk. Matematikai dolgozatai között első helyen állanak számelméleti vizsgálatai; ezekkel kapcsolatban áll a complex számokról való felfogása, mely egészen új, addig ismeretlen algoritmusra, mint péld. a Hamilton-féle quaternion-elméletre vezetett, továbbá megjegyzései az Euklides-féle paraleltétel szerepéről, mely a metageometria kutatások alapját képezte. Mint megfigyelő, Gauss első dolgának tekintti, hogy oly számításmódot találjon, mely az észlelésbeli hibák befolyását lehetőleg kiküszöbölje. A tiszta mechanika neki köszöni egy általános elvnek, a legkisebb kényszer elvének a felfedezését; neki köszönjük a potenciál-elmélet, melynek felfedezői közzé számítandó,* néhány fontos tételének az ismeretét; végül neki köszönjük a dinamikai erőmérték felállítását, mely által egy általános fizikai mértékrendszert tett lehetségessé. Mint fizikusnak legfontosabb műve mindenesetre a földmágnesség elmélete,

* V. ö. Dühring: Geschichte der Principien der Mechanik, Berlin 1883. 449. lap.

meg a számos mérőeszköz és megfigyelő mód feltalálása; azonkívül mint elméleti fizikai dolgozatok felemlítendőek hajcsövességi és dioptrikai vizsgálatai.

Gauss biográfiai viszonyaira nézve a következő dolgozatokat hozzuk fel: W. Sartorius von Waltershausen: Gauss zum Gedächtniss. Leipzig 1856. 8°. — Ludwig Hänselmann: Carl Friedrich Gauss. Zwölf Kapitel aus seinem Leben. Leipzig 1878, 8°. — Ernst Schering: Festeure zur Feier der hundertjährigen Wiederkehr von C. F. Gauss' Geburtstage in der Gött. Soc. am 30. April

1877. Göttingen 1877. — Gerhardt: Geschichte der Mathematik in Deutschland, 208—246. l. — Cantor: Allgemeine deutsche Biographie. VIII. Gazdag tudományos anyagot találunk még Gauss és Schumacher, azután Gauss és Bessel levelezésében: Briefwechsel zwischen C. F. Gauss und H. C. Schumacher. Herausgegeben von C. A. F. Peters, 6 kötet, 8°. Altona 1860—65. — Briefwechsel zwischen Gauss und Bessel. Herausgegeben auf Veranlassung der kön. preuss. Akad. d. Wissensch. Leipzig 1880, 8°.

HEILER ÁGOST.

XXIX. 1883-BAN ELHÚNYT TERMÉSZETTUDÓSOK NEKROLÓGJA.

Barrande, Joachim, báró, érdemes palaeontológus, született 1799. augusztus 11-ikén Sangués (Haute Loire dep.) mellett egy jószágban, elhunyt október 5-ikén Frohsdorfbán. Barrande tulajdonképen út- és hídépítő mérnök volt; 1830-ban mint Bordeaux hercegének, később mint Chambord grófnak nevelője, a francia királyi családdal száműzetésbe ment s Prágában telepedett le, hol őslénytani tudományokra adta magát és kiváltképen a cseh szilurfórmációt vizsgálta meg behatóbban. Ennek a munkálkodásának eredménye a klasszikus »Système silurien du centre de la Bohème« című műve, a melyből 1852 óta 22 nagy negyedretű kötet szöveg jelent meg, táblákkal illusztrálva, melyeket Barrande saját költségén állíttatott ki.

Blum, Johann Reinhard, ismert nevű mineralógus, sz. 1802. október 28-ikán Hanauban, elhunyt aug. 22-ikén Heidelbergában. 1821 óta államtudományokat és mineralógiát tanult Heidelbergában, s azután átvette az ottani ásványtani iroda vezetését; 1828-ban habilitált s 1838-tól 1877-ig a Heidelbergai egyetem ásványtani tanészékét töltötte be. Kiváló érdemei vannak a pseudomorphismus tanának fejlesztése körül.

Bond, Henry, a fizika tanára a Cambridgei egyetemen, elhunyt szept. 3-ikán 81 éves korában.

Breguet, Louis François Clément, chronometerek és más fizikai, szigorúan pontos eszközök készítője, a francia tudományos akadémia és a Bureaux de Longitudes tagja, elhunyt október 27-ikén Párisban. Breguet, a híres órásnak, B. Ábrahám Louis-nak (elh. 1823-ban) unokája, 1804. december 22-ikén született Párisban; az ifjú Breguet-t 14 éves korában Genfbe küldték órasmesterséget tanulni, hogy tanuló idejének letelte után atyjáról rámaradt üzletének élére álljon, a mely üzlet akkor főleg tengerészeti chronometerek készítésével foglalkozott. Később Breguet más ilyes eszközöket is csinált, mint például a fénysebesség Foucault-féle meghatározásához szolgáló tükröt, a mely percenként 2000 körül fordulást tesz; az utóbbi években Gramme a dinamo-elektromos gépének szerkesztésénél, Jablochhoff elektromos gyertyáinak előállításánál, Bell az ő fonofonai kísérleteinél mindig lelkes támogatóra találtak Breguet-ben.

Bresse, Jacques Antoine Charles, matematikus, szül. 1822. október 9-ikén Vienne-ben Isère francia dep.-ben, elhunyt május 22-ikén Párizs-

ban. 1841-ben a polytechnikumba lép-
vén, 1843-ban út- és hidépítő mérnök
lett, 1848-ban az alkalmazott mecha-
nika repetitora, később ugyanannak a
tudomány tanára a párisi Ecole des
ponts et chaussées-n, 1871-ben egyszers-
mind a mechanika és géptan repetitora
és professzora a polytechnikumon, s
1880-ban Morin helyén a tudományos
akadémia tagja. Az Ecole des ponts et
chaussées-n tartott több kötetes cursu-
sán kívül számos értekezése jelent meg,
a melyek közül kiemelendők a következ-
zők: »Recherches analytiques sur la
flexion de la résistance des pièces cour-
bes« (1854) és »Calcul des moments
de flexion dans une poutre à plusieurs
travées solitaires«, a melyért 1874-ben
az akadémiától a Poncelet-díjat kapta.

Bruns, Viktor v., híres orvos,
született 1812. augusztus 9-ikén Helm-
stedt-ben, elhunyt márczius 18-ikán Tü-
bingában. Orvosi tanulmányait a Braun-
schweigi orvos-bonczitani collégiumban
kezdte, tanult aztán 1833—1836-ig
Tübingában, Halleban és Berlinben is;
1837-ben mint gyakorló-orvos telepedett
le Braunschweigban, hol 1839-ben az
anatómia tanára lett az említett intéze-
ten; ezen állásán írta »Lehrbuch der
allgemeinen Anatomie des Menschen
nach eigenen Untersuchungen« (1841)
című munkáját. 1842-ben a chirurgia
tanárául hívták meg Tübingába, hol az-
tán 1882-ig munkálkodott. Első tekint-
ély volt a gégebajok és a gégetükrész-
tet terén, s ő volt az első, a ki a gégeben
való operációkat a szájüregből végezte
jó eredménnyel. Munkái közül kieme-
lendők a következők: »Handbuch der
praktischen Chirurgie« 1854—1860,
»Die Laryngoskopie und laryngosko-
pische Chirurgie« 1865, — melyért a
Turini akadémia a Riberi-jutalomban
részesítette, — »Chirurgische Heilmittel-
lehre« 1868—1873, »Arzneioperation-
en« 1869, »Galvanochirurgie« 1870,
»Galvanokaustik« 1877.

Burat, Amédée, bányászati író,
elhunyt május 26-ikán Párisban. Szül.
ugyanott 1809-ben; 1830 körül az ot-

tani Ecole des Mines-en tanult s több
évi gyakorlati munkálkodás után 1838-
ban mint helyettes, később mint az
ásvány- és földtan, és bányászattan re-
ndes professzora lépett a párisi Ecole
normale-ba, a mely állásáról azonban
1881-ben betegsége miatt lemondott.
Mindamellett azután is tevékeny maradt
a gyakorlat terén. Művei közül főlemlí-
tendők a következők: »Traité de géo-
logie appliquée« (németül Krause és
Hochmuth fordításában, 1844), »Théorie
des gîtes métallifères« (1845), »De la
houille« (1851), »Minéralogie appli-
quée« (1864), »Matériel des houillères«
(németül Hartmanntól 1861), »Traité du
gîsment et de la recherche des miné-
raux utiles« (1870); de különösen kie-
melendő a kitünő »Cours d'exploitation
des mines« (2. kötet, térképpel, 1871
és 1874).

Cloëz, F. S., francia chemikus,
szül. 1817. június 24-ikén Ors-ban (Nord
dep.), elh. október 12-ikén Párisban,
mint tanár a Muséum d'histoire naturel-
le-en és a polytechnikumon.

Collinson, Sir Richard, fel-
fedező és kutató utazásairól ismeretes
angol tengernagy, született 1811. no-
vember 7-ikén Gateshead-ben, elhunyt
szeptember 12-ikén, Haven-Green-ben
London mellett. Már 1831-ben bejárta
Afrika partjait Belcher alatt, 1835-ben
Közép-Amerika partjait, Mexikót, Cali-
forniát és Aljaskát, a kínai vizeket
utazta be, 1851-ben Mac Clure-rel a
Bering-útra küldötték Franklint és az
észak-nyugoti átjárót kutatni. Mac Clure
az »Investigator«-ral elválván tőle, Col-
linson az »Enterprise«-zel átutazott a
73°-on északra s aztán keletre; azonban
a Barrow-foknál vissza kellett fordulnia;
Hongkongban telet ki, hogy a következő
évben a Prince of Wales út torkolatáig
előnyomuljon, a mikor az Albert-föld
egyik öblében töltötte a telet. A követ-
kező esztendőben a Delphin- és Union-
úton át egész a Dease-útig hatolt előre,
s 1852—1853 telén a Cambridge-öbl-
ben tartózkodott; ekkor aztán meg-
kezdte visszautazását, azonban útközben

még egyszer át kellett telnie, úgy hogy csak 1854-ben jutott ismét Angliába, tehát később, mint Mac Clure, a ki azon közben a keresett átjárást meg is találta.

Enderes, Aglaja v., született Podhaisky, írónő, a ki főleg gyönyörködtető természettudományi rajzairól («Federzeichnungen aus der Thierwelt» 1873 és 1876, »Frühlingsblumen« 1883) lett ismeretessé, hosszas szenvedés után elhunyt július 11-ikén Bécsben 49 éves korában.

Farr, William, angol statisztikus és orvos, a ki különösen a népességstatisztika terén serénykedett, s előbb főnöke volt a Registrar General Office statisztikai osztályának, 1807-ben Kenley-ben Shropshire-ben született; elhunyt április 14-ikén Londonban.

Ferstel, Heinrich Freiherr v., kitünő építész, szül. 1828. július 7-ikén Bécsben, elh. ugyanott július 14-ikén. Tanulmányait a bécsi képzőművészeti akadémián Van der Nüll és Siccardsburg alatt elvégezvén, tizenöt éves korában nagybátyja, Stache vezetése alatt különböző várépítkezéseket és javításokat végzett a cseh főnemesek számára, s midőn 1854-ben, 26 éves korában a bécsi fogadalmi templom (Votiv-Kirche) pályázatán részt vett, 75 tervezet közül az övé nyerte el a díjat. Ez a templom francia csúcsíves stílusban 1856—1873-ig Ferstel vezetése alatt épült föl; ez idő alatt teremtette Bécsben a nemzeti bank palotáját, ezt a florenczi renaissance stílusú pompás épületet is; ez időben építette a Brünni protestans és a Schönau-Teplitzi katolikus templomot is. 1866 óta az építészeti tanára volt a Bécsi polytechnikumon; ő építette a Schwarzenberg-téren levő renaissance palotát, az osztrák múzeumot, a chemiai és meteorológiai intézeteket, a Liechtenstein-palotát Rosauban és számos magánházat. Legnagyobb szerű művét, a Bécsi egyetem új épületét, a melyen olasz renaissance stílusban kezdett meg, befejezetlenül hagyta. Ferstel előbb ugyan a csúcsíves

stílusban dolgozott, de később az ő jellemző irányát, az olasz renaissance-ot fejtette ki a Bécsi építkezéseken.

Forbes, William Alexander, angol zoológus, szül. 1855. június 24-ikén Cheltenham-ban, elhunyt január 14-ikén Schonga-ban a Niger-folyó mellett. A Kensington-School és a Winchester-college látogatása után orvostant tanult Edinburgban, de különösen állattannal és növénytannal foglalkozott behatóbban; folytatta ezen tanulmányait 1875-ben Londonban és 1876-ban Cambridge-ben, a hol a St. John-College-en fellow lett, 1879-ben a Londoni zoológiai társulat prosectora és az összehasonlító anatómia docense a Charing Cross kórházban. 1880-ban kirándulást tett Pernambuco erdőségeibe; 1881-ben Észak-Amerikába ment; 1882. júliusában azzal a czéllal hagyta el Angliát, hogy a Niger-folyó vidékét meglátogassa. Számos értekezése jelent meg a »Proceedings of the Zoological Society« és az »Ibis« folyóiratban.

Gintl, Julius Wilhelm, kitünő telegráf-mérnök, szül. 1804. november 12-ikén Prágában, előbb a fizika tanára Graz-ban, később sok ideig osztrák telegráf-igazgató, elhunyt december 22-ikén Prágában.

Gournerie, Jules Maillard de la, kitünő mérnök és géométer, a hidak és utak főinspektora és az ábrázoló geometria professzora a polytechnikumon és a Conservatoire des Arts et metiers-en, elhunyt Párisban június 25-ikén. Croisic és Saint-Nazaire kikötő-épületei Gournerie munkái. Nevezetesebb dolgozatai: »Discours sur l'art du Trait et la Géométrie descriptive« (1858) és »Traité de Géométrie descriptive« (1860 és 1862).

Gruner, Louis Emmanuel, jeles bányamérnök és fémkohász, svajczi származású, elhunyt Párisban márczius 26-ikán, mint bánya-főinspektor. Azután hogy 1828-ban a Párisi polytechnikumot és az Ecole des mines-t látogatta, beutazta Németországot, 1835—47-ig professzoroskodott az Ecole des mines-en

Saint-Etienne-ben, aztán 1852-ig Poitier bányáinak főmérnöke volt, majd Saint-Etienneben iskola-igazgató, később a fémkohászat tanára Párisban, mígnem 1872-ben a bányák és fémkohók legfőbb felügyelője lett. Iratai közül kiemelendők: »Description géologique et minéralogique du département de la Loire« (1857), »Description des bassins houillers de la Creuze« (1868), »Traité de métallurgie« (1875—1878).

Hauslab, Franz Ritter v., osztrák tábornagy, ki a kartografia körül szerzett érdemeket, született 1798. február 1-én, elhunyt február 11-ikén Bécsben.

Heer, Oswald, botanikus és híres palaeontológus, született 1809. aug. 31-ikén Niederutzwyl-ban St.-Gallenben, elhunyt szeptember 27-ikén Lausanneban. 1828 óta Halleban teológiát, de a mellett természettudományokat is tanult és 1831-ben lelkészszé avatott, habilitált 1834-ben mint a zürichi egyetem docense, s 1836-ban a növény- és rovartan professzora lett, később a svájci polytechnikum berendezése után a leiró növénytan tanári székét töltötte be. Munkái közül kiemeljük a következőket: »Fauna coleopterorum Helvetica« (1838—41), »Insectenfauna der Tertiärgebilde von Oeningen und Radoboj« (1847—53), »Flora tertiaria Helvetica« (3 kötet 150 táblával 1854—58), »Beiträge zur Insectenfauna Oenings« (1861), »Die Urwelt der Schweiz« (1865), »Die miocene baltische Flora« (1869), »Flora fossilis arctica« (7 kötet, számos táblával, 1868—83), »Die vorweltliche Flora der Schweiz« (1876). Ez utóbbi dolgozatából, melyet angol és francia nyelvre is lefordítottak, az első fejezetet Társulatunk könyvkiadó vállalata is kiadta az 1872—1874. évi első ciklusban, a sorozat VII-ik kötetében*.

* V. ö. Term. tud. Könyvkiadó Vállalat VII. »Term. tud. értekezések« 115. l. Ott találjuk egyuttal Heer bővebb életrajzát és működését. — Heer tudományos működésének behatóbb máltatását és munkáinak jegyzékét lásd a Földtani Közlöny

Hazánkban a Hofmann Károly által megvizsgált zsil-völgyi barnaköszén fossil növényeit Heer határozta meg és írta le; értekezése a M. K. Földtani Intézet 1872-iki évkönyvében jelent meg.

Heussi, Jacob, aritmetikai és fizikai tankönyveiről széles körben ismert tudós, született 1803. november 22-ikén Mollis-ban Glarus kantonban, előbb tanító volt Epsomban London mellett, 1827—41-ig a kir. reáliskolán Berlinben, majd a Friedrich-Franz-Gymnasiumban Parchimban, elhunyt október 3-ikán 80 éves korában.

Heyer, Gustav, jeles erdész, született 1826. március 11-ikén, szerencsétlenül járt júl. 10-ikén Fürstenfeld-Brucknál az Amper folyóban. Tanulmányainak Giessenben végeztével Heyer hesseni erdészeti szolgálatba lépett, 1849-ben habilitált a Giesseni egyetemen, hol is 1853-ban rendkívüli, 1857-ben pedig rendes professzora lett az erdészeti tudományoknak, 1868-ban Mündenbe költözött mint az újból alapított porosz erdész-akadémia igazgatója, 1878-ban a Münchener egyetemmel összekapcsolt erdészeti tanintézethez ment át. Nagyjelentőségű munkája »Handbuch der forstlichen Statik« 1871-ben látott napvilágot; ezen kívül ő tőle valók a következő művek: »Das Verhalten der Waldbäume gegen Licht und Schatten« (1852), »Ermittelung der Masse, des Alters und des Zuwachses der Holzbestände« (1852), »Lehrbuch der forstlichen Bodenkunde und Klimatologie« (1856), »Anleitung zur Waldwerthberechnung« (1865); 1856—1877-ig az »Allgemeine Forst- und Jagdzeitung«-ot adta ki.

Kapeller, Ludwig J., mechanikus, született 1804. július 20-ikán Grazban, elhunyt szeptember 14-ikén Bécsben. Bécsben orvostant és természettudományokat tanult, azután a különösen barometereiről és hőmérőiről híres gyárat alapította, a mely az egész

XIV, kötet 449. l. Staub Móríc, »Heer Oswald emlékezete« című közleményben.

osztrák meteorológiai megfigyelő hálózatot ellátta eszközökkel. E mellett buzgó entomológus is volt.

Lasègue, Charles Ernest, francia orvos, született 1816. szeptember 5-ikén Párisban, elhunyt ugyanott május. 20-ikán mint az általános kór- és gyógyítástan tanára az orvosi fakultáson Párisban, hol a lelki és ideg-betegségekről is tartott előadásokat. Duplay-vel együtt adták ki az »Archives générales de médecine«-t; iratai közül kiemelendők: »Traité des angines« (1868), és »La technique de l'auscultation pulmonaire« (1881), s sajtó alá rendezte Laënnec »Traité de l'auscultation« című munkájának negyedik kiadását.

Marcet, Francis, a víz forrás-pontjára vonatkozó vizsgálatairól és a progn-i artézi kút hőemelkedésének megfigyeléséről nevezetes fizikus, született 1805. május 25-ikén Londonban, de életének nagy részét Svájcban töltötte, hol a genfi akadémian mint a fizika tanára működött; elhunyt Londonban áprilisban közel nyolczvan esztendőskorában.

Marno, Ernst, afrikai utazó, szül. 1844. január 13-ikán Bécsben, elhunyt augusztus 17-ikén Faszchoda-ból való hazatérében. Állattant tanult, s aztán 1866—67-ben egy állatkereskedővel Abessziniába ment, erre 1869-ben egyedül és saját költségén Chartumba, Sennarba és Fazogiba utazott, azután Fadasiba, melyet még kevés utazó látott, innét azonban a bensülöttek ellenséges indulata miatt Chartumba tért vissza; 1870-ben Dsebel-Ghule-be, Chore-Deleb-be, Fungi hegyes vidékeire utazott és megvizsgálta a Giraff-folyót; 1872. év decemberében Chartumból Gondokoroba Bakerhez látogatott el; később fölkereste Baker utódját Gordont Lodo-ban Bahr-el Gibelben, és Long-gal Mundo-ba és Makraka-ba ment. 1876 tavaszán visszatérvén Európába, 1877 őszén már hozzácsatlakozott a nemzetközi afrikai társaság által Crespel kapitány alatt kiküldött első expedícióhoz, s 1878 január—márcziusban Cambier-

rel egy előkészítő expedíciót vezetett Saadan-ból Krakiora-ba; azonban már áprilisban visszatért Európába. Ugyanazon évi decemberben ismét Chartumban van, s Gordon pasa öt Galabat provincia alkormányzójává nevezi ki. 1879 óta jó eredménnyel foglalkozott azon vízi növény-gátak eltávolításával, a melyek Bahr-el-Abiad-ban a hajózást akadályozták; azután az új főkormányzó, Reuf pasa, 1880-ban Faszchoda-ba küldte, hogy ott a rabszolgakereskedést erővel is beszüntesse. Köszvénye és láza hazatérésre kényszerítették, de útközben a halál utólérté.

Montedegoi Albert Ferencz tanfelügyelő, az Egri csillagásztorony igazgatója, elhunyt ugyanott aug. 9-ikén. Montedegoi Albert F. született Klagenfurtban 1811. január 1-én; később teljesen magyarrá lett és bár olasz eredetű volt, lelkesedéssel harczolt a magyar szabadság ügyéért. Csillagászati tanulmányai által korán feltűnt és előbb (1825—48) a budai Gellérthegyi csillagvizsgálón működött,* melynek észleleteit a napilapokban 1832 óta magyarul is közölte; később az Egri érseki obszervatórium igazgatója és 1882 óta tanfelügyelő volt. Dolgozatai: »A naprendszerről«, »A folyó évi júl. 28-ikán beállandó napfogyatkozásról« (Eger, 1851). Szerkesztett több lapot (»Pester Stadt und Landbote«, »Houi Vezér«), számos naptárt évenként (Ipar és kereskedelmi naptár, Budapesti képes naptár, Magyar házi barát) és »Heves- és külső Szolnok-megye leírása« című monografiát (Eger 1868).

Müller, Hermann, a növényeknek rovarok által való termékenyítéséről szóló munkáiról ismeretes derék természetudós, született 1829 szeptember 23-ikán Mühlbergben, elhunyt augusztus 26-ikán Pradban, a Stilsfer-Joch-Strasse**

* V. ö. Természettud. Közlöny X. k. 295. lapon, Heller »A Gellérthegyi csillagásztorony« című cikkével.

** A Stilsfer-Joch hegy az olasz és osztrák-tirol határon; rajta vezet Európának legmagasabban fekvő útja, 8610 láb magasságban.

melletti faluban Tirolban. Halleben és Berlinben a természettudományokat tanulta, s 1854-ben Schwerinben és 1855-ben Lippstadtban a természettudományok tanára lett. Itt a vidék phanerogam-flóráját, azután 1858—66-ig Westfália mohflóráját állította össze, s 1864—66-ig kiadta a westfáliai lombosmohok herbariumát. Ezután biológiai kutatásokra adta magát Darwin elmélete értelmében. A különböző folyóiratban közzétett számos értekezésén kívül figyelemre méltók a következő munkái: »Die Befruchtung der Blumen durch Insekten« (1873), »Alpenblumen, ihre Befruchtung durch Insekten« (1881), »Blumen und Insekten« (Schenk »Handbuch der Botanik«-jának első kötetében, 1878).

Nilson, Sven, természettudós és régész, született 1787. márczius 8-ikán, Landskrone mellett (Svédországban), elhunyt november 30-ikán Lundban. 1812-ben a természetrajz tanára, 1819-ben az állattani múzeum intendánsa lett Lundban, aztán utazgatott, s 1828-ban a Stockholmi akadémiai múzeum felügyeletével bízták meg, de 1832-ben Lundba tért vissza a zoológia tanáruul, 1838-ban Nöbbelöfben még lelkészszé is kinevezték, de 1856-ban visszavonult hivatalos tevékenységétől s legtöbbszörre Stockholmban élt. Főbb munkái: »Historia molluscorum Sueciae« (1822), »Skandinavisk fauna« (5 részben, 1820—1853), »Skandinaviska nordens urinvanare« (4 kötet, 1838—43, németben: »Die Ureinwohner des skandinavischen Nordens« 1863—68).

Pauli, Friedrich August v., derék mérnök, született 1802. május 6-ikán Osthofenben, elhunyt június 4-ikén Münchenben. Atyja halála (1816) után előbb a kereskedelmi pályára szándékozván lépni, Manchesterbe ment a bátyjához, majd ismét visszatért Németországba, hogy a mérnökségre szentelje magát; e célból 1822—23-ig Göttingenben tanult, azután építő irodában dolgozott Speierben, 1824—25-ben Münchenben a tudományos akadémia néhány

tagjánál előadásokat hallgatott a fizika, chemia és technológia köréből s 1825-ben letette az államvizsgát a bajor legfőbb építészeti hatóság előtt. Most Fraunhofer alatt dolgozott, kinek halála után, 1827-ben mint segédmérnök a miniszteri építkezési osztályba lépett Münchenben, s Pechmann alatt ő készítette a Maina-Duna-csatorna térképeit; 1832-ben kerületi mérnök lett Reichenhallban, 1833-ban pedig a Müncheneri legfőbb építészeti hatóság főmérnöke, s egyszerűen az egyetemen a felsőbb mechanika professzora és a polytechnikum másodelnöke lön. 1841-ben tagja s néhány évre rá direktora lett a Hof-Augsburg-Lindau vonal kiépítésére Nürnbergben fennállott vasúti bizottságnak; de midőn e vasúti bizottságot 1846-ban a forgalmi főigazgatósághoz csatolták, Pauli egészen az állami építkezésekre szentelte magát és 1857-ben építette az Isar-hídat Groszhesselohe mellett oly rendszer szerint, a melyet róla, szellemes feltalójáról Pauli-féle rendszernek hívnak. 1872-ben nyugalomba lépett.

Pence, Péter, Pendletonban Manchester mellett a világ legnagyobb berendezésű aluminium-gyárának tulajdonosa, elhunyt július 5-ikén. Pence Perthben született, kereskedő-inas korában szabad idejében chemiával foglalatzkodott, s a timföldnek előállítására vonatkozó fölfedezése ösztönözte őt arra, hogy mint gyakorló chemikus berendezkedjék, s e tekintetben valóban oly nagyszerű eredményeket ért el, hogy elnevezték aluminium-királynak, s valóban fejedelmi vagyonra tett szert.

Peters, Wilhelm Karl Ludwig, természettudós, a Berlieni egyetemen a zoológia professzora, szül. 1815. április 22-ikén Koldenbüttelben, elhunyt április 20-ikén. Természettudományi és orvosi tanulmányainak Kopenhágában és Berlinben való bevégezése után nagyobb utazásra indult a Földközi tengerre, Angolába, Mosambikba, Comoro és Madagaszkár szigeteire, a Fok-földre és Kelet-Indiába, s 1848-ban Egyiptomon át tért vissza Berlinbe, hol az ana-

tómiai intézeten prosector, 1851-ben orvos-tanár és 1856-ban a zoológia rendes professzora s az allattani gyűjtemények igazgatója lett. »Naturwissenschaftliche Reise« (1852—68) című öt kötetes munkáján kívül számos zoológiai és zootómiai értekezést írt különösen az emlősök, csúszómászók és halak köréből.

Petzval Ottó, a budapesti egyetemen a matematika tanára, elhunyt augusztus 28-ikán. — Született 1809. január 6-ikán Béla szepesmegyei városban. Tanult Késmárkon, Lőcsén és Kasán. Bátyja ösztönzésére a pesti egyetemen levő mérnöki intézetbe lépett, hol mérnöki oklevelet nyert; előadó képessége és matematikai tehetsége itt figyelmet ébresztvén, correpetitor lett, s 1837-ben a vízépítészettan helyettes, 1839-ben pedig az egyetemen a felsőbb mennyiségtan rendes tanárává nevezetett ki. A szabadságharc után a gyakorlati mértan professzorát is helyettesítette a mérnöki intézetnél, hol tovább működött akkor is, midőn a mérnöki intézet a József-ipartanodával egyesítettet. 1858-ban rendes tagja lett az akadémiának, melynek nagy jutalmát »Elemi mennyiségtan, 1856« című művének ítelték oda, 1864-ben pedig »Erő- és géptan, 1861« című munkája a nagy jutalom felét kapta. Ezekén kívül irodalmi munkái a következők: *Scientiae Mathematicae Elementares* (1848), »Nyugtan és moztan« (1848), »Vízépítészettan« (1850), »Felsőbb mennyiségtan« (2 kötet, 1850), »Gyakorlati mértan« (1850), »Populaere Mechanik« (1852), mindezek a művek könyomban jelentek meg; a következő s az akadémia által koszorúzott előbb említett művei már nyomtatásban láttak napvilágot, ú. m.: »Elemente der Mathematik und Geometrie« (1856), »Géptan a reáltanodák stb. számára« (1862), »Felsőbb mennyiségtan« (1867), »A csillagászat elemei« (1875). Érdemeit a budapesti kir. tud. egyetem bölcsészeti kara 1877. április 12-ikén örök emlékül jegyzőkönyvbe iktatta, a mely alkalm

lommal akkor már 40 évi egyetemi tanári működésének elismeréséül a vas-korona-rend 3-ad osztályú jelvényével is feldíszítettett.

Plateau, Joseph Antoine Ferdinand, fizikus, született 1801. október 15-ikén Brüsszelben, elhunyt szeptember 15-ikén Gentben. Évek hosszú során át a fizika tanára volt Gentben, de szerencsétlenségére elvesztette szeme világát azon vizsgálataiban, melyeket a színek fiziológiai hatására nézve megkezdett; hanem azért e vizsgálatokat A n d e r e r segítségével azután is törhetetlenül folytatta. Főmunkássága mindamellett a fizika molekulaelmélete körébe összepontosúl; a nyert eredményeket »Statique expérimentale et théorique des Liquides soumis aux seules forces moléculaires« (2 kötet 1873) fejtette ki.

Puiseux, Victor, theoretikus csillagász, szül. 1820 augusztus 16-ikán Argenteuilben (Seine et Oise dep.), elhunyt szeptember 9-ikén Fontenayban Jura dep.-ban. A párisi école normale látogatása után a matematika tanára lett Rennesben a collégiumon, később a Besançoni fakultáson, 1853-ban meg a Collège de France-on Párisban, 1855-ben a csillagászat professzora a Sorbonne-n és segédcsillagász a párisi csillagvizsgáló intézetben; 1847—72-ben tagja volt a Bureau des longitudes-nek, 1874 óta pedig az akadémiának is. Értekezéseinek legnagyobb része a »Journal de mathématiques«, a »Recueil des savants étrangers« folyóiratokban, s a párisi akadémia »Comptes rendus«-jében jelent meg. 1869 óta főképen a Vénusz-átvonulásokra vonatkozó számításokkal foglalkozott.

Radicke, Gustav, a matematika rendkívüli tanára Bonnban, arithmetikai és az alsóbb analysist tárgyozó tankönyvnek (1847) és egy két kötetes optikai kézikönyvnek (1838) szerzője, született 1810. június 10-ikén Berlinben, elhunyt április 18-ikán Bonnban.

Reichert, Karl Boguslav, anatómus, született 1811. december

20-ikán Rastenburgban keleti Poroszországban, elhunyt december 21-ikén Berlinben. Königsbergában és Berlinben orvostant tanult, s az utóbbi helyen Johannes Müller assistense lett 1840-ben, majd prosector és 1842-ben magántanár, 1843-ban az anatómia tanára Dorpat-ban, 1853-ban a fiziológia professzora Boroszlóban, hol az új fiziológiai laboratóriumot rendezte be, s 1858-ban Johannes Müller helyén az anatómia tanára lett a Berlieni egyetemen, 1859 óta az orvos-sebészeti katonai akadémián is tanárkodott. Az orvosi tudományt számos boncz- és szövettani és embriológiai dolgozattal gazdagította.

Remington, George, angol mérnök és vasúti vállalkozó, kinek nagy része volt a London-Manchester és London-Brighton, valamint a Dogs (Dagenhamban) és Greenwichi vaspályák kiépítésében, elhunyt szeptember 19-ikén Londonban. Ő pendítette meg legelőbb atyjával a földalatti vasút tervezetét Londonban (1840), s ő indította meg Angol- és Franciaország közt a tengeralatti összeköttetés építését is (1864); a Manchester-csatorna is az ő terveihez tartozik.

Riesz, Peter Theophil, fizikus, született 1805. június 27-ikén Berlinben, 1842 óta a porosz tudományos akadémia fizika-matematikai osztályának tagja, a berlieni egyetem rendkívüli professzora, elhunyt október 23-ikán. Tudományos működése legfőképpen a dörzsölési elektromosság terén összpontosult; fő munkája »Reibungselektricität« (2 kötet 1853) csakugyan e tárgynak is van szentelve; e munkájának kiegészítéseül tekintendő »Abhandlungen zur Lehre von der Reibungselektricität« (1867) címen megjelent dolgozata is.

Roche, Edward, csillagász, született 1820. október 17-ikén Montpellierben, elhunyt ugyanott április 18-ikán. Roche 1840—44-ben Gergonne vezetésével matematikát tanult, aztán mint segéd a párisi csillagvizsgáló intézetbe lépett, melynek akkor Arago

volt igazgatója, 1847-ben a Montpellieri fakultáson az asztronómia tanára lett, mely állásában különféle értekezéseket tett közzé, a melyek az égi testek alakját és a naprendszer eredetét tárgyalják.

Sabine, Sir Edward, földmágnességi vizsgálatairól híres angol fizikus, született 1788. október 14-ikén Dublinban, elhunyt június 26-ikán Richmondban. Sabine katonai intézetekben növekedett Marlow-ban és Woolwichben; már 15 éves korában tüzérhadnagy, s tizenegy évvel később kapitány volt. A fizika, s különösen a mágnesség iránt már igen korán fölébredt az érdeklődése, s 1818—19-ben mint csillagász útra kelt azzal az expedícióval, mely Sir John Ross és Sir Edward Parry alatt a sark-körüli vidékekhez vezető északnyugoti átjárás kutatására indult el Angliából. Ezen kirándulás alkalmával igen számos földmágnességi mérést, s ezenkívül, a Föld alakjának pontosabb meghatározása végett, több inga-kísérleti megfigyelést tett. Ezen és másnemű megfigyeléseinek folytatásául 1821—22-ben a »Pheasant« hajóval fölkereste Afrika partjait, Közép- és Észak-Amerikát, 1823-ban a »Griper«-rel Norvégiát, a Spitzbergákat és Grönlandot. Megfigyeléseinek eredményeit különböző értekezésekben a »Philosophical Transactions«-ben, továbbá »A pendulum expedition etc.« (1825) című munkájában tette közzé. A mint Gauss elmélete a földmágnességről megjelent, Sabine azonnal védelmére és támogatására kelt az ő »Report on the variations of the magnetic intensity observed at different points of the earth's surface« (1838) című dolgozatában, melyben Erman és Hansteen megfigyelésbeli eredményeit grafikai rajzban tüntette fel; egyszersmind a Föld különböző pontjain való mágnességi mérések fontosságát oly behatóan és sürgetően fejtegette, hogy Sir James Ross az »Erebus« és »Terror« hajóval az antarktikus vidékekre küldetett, hogy ott mágnességi megfigyeléseket tegyen. Ezen vizsgálatok eredményei 1842-ben a Phi-

losophical Transactions-ben jelentek meg. Sőt ezen expedíció alkalmúl szolgált aztán arra, hogy számos mágnességi és meteorológiai megfigyelő-állomást rendeztek be az angol gyarmatokon, a mely állomások Sabine terve szerint működtek. Ezen állomások megfigyeléseiből ismerte föl Sabine, Wolffal és Gautier-rel körülbelül egyidejűleg, hogy a földmágnesség változásai a napfoltok periodusaival kapcsolatban vannak.* Utolsó dolgozata, mely áttekintést adja a sarkvidék földmágnességi viszonyainak, 1872-ben jelent meg a Philosophical Transactions-ben. 1859-ben a Woolwichi arsenál generalmajorja lón; 1818 óta tagja a Royal Society-nek, melynek 1861—79-ben elnöke is ő volt. 1869-ben lovagi rangra emeltetett. Felsége, ki neki dolgozataiban nagy segítségére volt, s ki Humboldt Kosmosát és »Ansichten der Natur« című művét angolra fordította, elh. 1879-ben.

Schmidt, Gustav, mérnök, született Bécsben, elhunyt Prágában, mint az ottani német polytechnikum tanára, január 26-ikán 57 éves korában. Tanulmányait Bécsben és Selmeczbányán elvégezvén, tanár lett a bányászakadémián Leobenben, azután Joachimsthal-ban volt bányamérnök s erre Magyarországon vasútépítkezéseknél működött, 1856-ban Carlsruhe-ban tanult Redtenbacher alatt, s a mechanika tanára lett a pübrami bányász-akadémián, 1862-ben a rigai polytechnikumon és 1863 óta a géptan tanára Prágában. Legnagyobb munkája: »Theorie der Dampfmaschine«.

Shuttleworth, Joseph, a Clayton és Shuttleworth nagy gépgyári cégnek Lincolnban és Bécsben üzletvezetője, elhunyt február 1-én Lincolnban 77 éves korában.

Siemens, Karl Wilhelm, fizikus és mérnök, született 1823. április 4-ikén Lenthe-ben Hannover mellett, elhunyt november 20-ikán London-

* V. ö. Term. tud. Közlöny IV. kötet, 495. l.; XI. kötet, 28. l.

ban. Első kiképeztetését Lübeck-ben, a gymnasiumban nyerte, azután Göttingában tanult, s Gróf Stolberg gépgyárába lépett; azonban már 1843-ban Angliába ment, hogy ott a galvánáram segítségével való aranyozás és esüstözés amaz új módját meghonosítsa, a melyet bátyja, Werner Siemens, akkor porosz tűzértiszt talált föl. Egy évvel később ismét Angolországba ment új találmányával, a gőzgépek differentiál-regulátorával, s most már mint polgári mérnök állandóan Londonban telepedett le. Még ugyanazon évben lett ismeretessé a két testvér által feltalált anasztikus nyomtatásmód. A következő években vasútépítkezésekkel foglalkozott, javította Hoyle Calico-nyomását, feltalált egy időmérő regulátort, melyet Airy a Greenwichi csillagásztoronyban használt is, készített egy kéthengeres légszivattyút stb. Később szerkesztett egy egyszerűsége által kitűnő vízmérőt, mely Angliában s az egész kontinensen széles alkalmazásba jutott. Ez időtájbán főfigyelmét a mechanikai hőelmélet bilincselte le, s különösen az lebegett előtte, miként lehetne a kihasználatlanul elillanó melegséget regenerátorokkal hasznosítani. E célból ő alkalmazta legelőször a Stirling javasolta (1816) regenerátort a gőzgépeknél s egy regeneratív-gépet készített, melyben a gőz felváltva túlhevített s ismét telítetett. Egy ily gép 1857-ben Párisban is ki volt állítva; minthogy azonban túlhevített gőz alkalmazása nagy nehézségekkel járt, az e fajta gőzgépek nem igen találtak szélesebb alkalmazásra. Hasonlíthatatlanul fontosabb volt ugyanazon elvnek alkalmazása a regeneratív-gázkemenczénél, melyet öcscsével Friedrich Siemenssel együttesen hozott létre; Friedrich a regenerator-kályhákat az üveghutákban, Wilhelm Siemens a vas- és aczélgyártásnál is alkalmazta. Időközben testvére elhagyta a katonai szolgálatot, s 1850-ben Halske mechanikussal a »Siemens és Halske« telegráf-építő céget alapította, melynek berendezése oly gyorsan fejlődött, hogy 1858-ban fiók-intézetet kellett nyitnia Londonban, a melynek

vezetését Wilhelm Siemens vette át. Wilhelm Siemens a regeneratív-gáz-kemenczével gyakorlatilag fogott hozzá azon feladat megoldásához, a melyet már 140 évvel azelőtt Réaumur kicsinyben megoldott, midőn t. i. egy olvasztó tégelyben öntött- és kovácsvas összeolvasztása által aczelt állított elő. Hét évi kísérletezés után vette használatba a Sample Steel Works-ban Birminghamban a róla nevezett aczélkészítő eljárást, a melynél nyers vasat olvasztanak meg nyílt kemenczékben s aztán vasérczet hánynak hozzá, 5 tonnára 20—24 mázsát számítva, úgy, mint a Siemens-Martin-eljárásnál.* Ekkor keletkezett a Landore-Siemens-Steel-Company, a melynek aczélkészítményeit hajóépítkezésekhez, gőzkazánokhoz, kerekéhez és több oly ipar-tárgyakhoz nagyban használták, a melyekhez tartós anyag kellett. Siemens később használatba vette a forgatható kemenczéket is, hogy a vasat közvetlenül a vasérczből nyerje, s ne kelljen a nyersvas kavaró-frissítését használni. — Az utóbbi tíz év alatt főfigyelmét az elektromosság gyakorlati alkalmazására fordította. Már 1867. február 14-ikén nyújtott be a Royal Society-nek egy értekezést, melyben jelentést tesz azon vizsgálatok eredményeiről, melyeket a dinamoelektromos gépeknek eredetileg testvérétől származó princípiumaira vonatkozólag tett; az értekezés czíme: »Ueber die Umwandlung von dynamischer in elektrische Kraft ohne Hilfe von permanentem Magnetismus.« Ezt az eszmét tárgyalta Wheatstone is »Die Vermehrung der Kraft eines Magnetes durch die Reaction darauf von Strömen, erregt durch den Magneten selbst« című értekezésében, melyet ugyanazon este olvastak fel.** Nevezetes találmánya Siemensnek az elektromos ellenálláson alapuló thermometer és pyrometer. Ezek szerkesztésére azon megfigyelései vezették őt, melyeket 1860-ban tett, midőn a Málta

* V. ö. Népszerű Előadások VI-ik kötet, 135. l.

** V. ö. Term. tud. Közlöny, V. kötet, 426, 427. lap.

és Alexandria közti telegráf-kábel elektromos próbája alkalmával a felülvizsgálatot reá bízták; azt vette észre t. i., hogy az az ellenállás, melyet valamely fémvezető az elektromos áram ellen tanusít, emelkedő hőmérséklettel szintén emelkedik.* Kiváló részt vett Siemens a legnagyobbszerű tengeralatti kábelek lerakásában, az indo-európai vonal, s több más atlanti kábel a Siemens-testvérek Woolwichi telegráf-gyárában készült, s közvetlenül az Egyesült-Államok kábeljei számára való »Faraday« nevű kábel-gőzöst Mitchell, Newcastleban, Wilhelm Siemens személyes vezetése alatt építette. Említésre méltó még az ő bathométere (1876) a tenger mélységének mérésére, regeneratív gázégetője és a Nap energiájának megmaradásáról való hipotézise.

Spottiswoode William, matematikus és fizikus, született 1825. január 11-ikén Londonban, elhunyt ugyanott június 27-ikén. Oxfordban matematikai tanulmányokkal foglalkozott, s átvette atyjától a kir. nyomdát, mely az ő vezetése alatt nagyban emelkedett, a nélkül hogy Spottiswoode idejét az önálló tudományos munkálkodástól elrabolta volna. Nagyobb matematikai művei közül kiemelendők: »Meditationes analyticae« (1847), továbbá »Elementary theorems relating to Determinants« (1851). Utóbbi időkből fizikai, névszerint optikai vizsgálatokra fordította figyelmét. 1879 óta Sabine utódja volt a Royal Society elnökségében.

Valentin, Gabriel Gustav, fiziológus, született 1810. július 8-ikán Boroszlóban, elhunyt május 24-ikén Bernben. Különösen az emésztés és az anyagcsere élettana körül szerzett magának érdemeket; főmunkája »Lehrbuch der Physiologie des Menschen« (2 kötet 1844).

* Ezen hőmérő-eszközök kiválóan fontosak oly helyek mérsékletének kitudására, hová higany-hőmérőt nem tehetünk, vagy magunk oda nem juthatunk. Így például artézikutak vizének, mérges levegőjű, vagy teljesen járatlan barlangok hőmérsékletének kitudására.

Varley, Cromwell Fleetwood, sok derék elektromos találmányáról híres férfiú, született 1828. április 6-ikán Kentish-Town-ban, elhunyt szeptember 3-ikán Bexleyheath-ban Kentben. Stephenson Robert, Fairbairn és mások társaságában nagy részt vett egy tengeralatti kábel első sikeres lerakásában.

Wertheim, Franz, báró, a világhírű tűzmentes pénzszekrények gyárosa, szül. 1814. ápr. 13-ikán Kremsben, elhunyt április 3-ikán Bécsben, mint cs. k. udvari műszer- és szekrénygyáros.

Young, James, angol kemikus, ki főként a szénnel kapcsolatos ipar-nemek, ú. m. a gázgyártás, paraffinolaj-

készítés stb. körül szerzett érdemeket, elhunyt május 14-ikén este kelly-i birtokán Glasgow mellett 71 éves korában. Young benső barátja volt Livingstone-nak, ki őt »Sir Paraffin«-nak szokta nevezni; a mint híre futott Livingstone eltűnésének, Young a saját költségén küldött expedíciót fölkeresésére. A glasgowi egyetemen a gazdasági chemia számára tanszéket alapított.

Yvon-Villarceau, Antoine François Joseph, francia csillagász, ki 1846 óta a párisi csillagvizsgálón működött, szül. 1813. január 15-ikén Vendôme-ban, elhunyt decz. 23-ikán Párisban.

Közli: LENGVEI. ISTVÁN.

APRÓBB KÖZLEMÉNYEK.

ÁLLATTAN.

(5.) TOJÓ EMLŐSÖK. Az úgynevezett kloakás- vagy csőrös emlősök (Monotremata) sok tekintetben hasonlítanak a madarakhoz; nevezetesen: állkapcsaik megnyúltak és szaruval vannak burkolva mint a madarak csőre; lágy ajkuk, mint a többi emlősnek, nincs; a kulcscsont mellett a hollóorrscsont (os coracoideum) erősen ki van fejlődve, mint a madaraké stb.; legkiválóbb jellemvonásuk, hogy ivarszerveik és húgyszerveik a végbélbe nyílnak, vagyis kloakájok van, mint a madaraknak, valamint, hogy petefészkek fürtös és a baloldali fejlettebb mint a jobboldali, a mi ugyancsak madárjellemből. Emlőjük van ugyan, de emlőbimbójuk nincs, azért sokaig nagyon rejtélyes volt, miképen szoptatják fiaikat. — Ez állatok csak két nemben és három fajban ismeretesek, melyek kizárólag Ausztráliában laknak. Szaporodásukra nézve Ausztrália lakói és a gyarmatosok váltig állították, hogy az ú. n. vízi vakondok (Ornithorhynchus paradoxus) tojik, hogy a tojása héját is megtalálták kis barlangjában. Azonban Bennett angol természetbuvár, a ki ez állatok éle-

tének tanulmányozására kétszer utazott Ausztráliába, valamint más kutatók is mindenkor csak eleven, félig felnőtt fiait találták, azért a tojásból való szaporodásukat mesebeszédnek tartották, annál inkább, mert a kicsinyek nagy szája azt a rejtélyt is megfejtette, hogy miként szophatnak a bimbó nélküli emlőkből. — És most *Liversidge* tanár Sydneyből az angol természettudósok Mont-realban (Canada) tartott gyűlésének telegrammal jelenti, hogy *Caldwell*, fiatal természetbuvár, a kit *F. M. Balfour* híres embriológus emlékére alapított ösztöndíjjal az erszényes és kloakás emlősök fejlődésének tanulmányozására küldtek Ausztráliába, felfedezte, hogy a kloakások *csakugyan tojnak*. — A gyűlés elnöke, e hírt közölvén, azt tette hozzá, hogy, »véleménye szerint, tudományos tekintetben ennél fontosabb telegrammot még soha sem szállított a tengeralatti kábel.«* A »Kosmos«, mely e telegrammot szintén közli, megjegyzi, hogy »e meglepő tudósítás valóságán a

* Nature 1884. okt. 9.

meglevő körülmények között, nem lehet kételkedni; bizonynyal remélhető, hogy a kloakás emlősök fejlődéséről és így phylogenetikai jelentőségéről is nagyon érdekes felvilágosításoknak jutunk birtokába. * Az átmeneti alakok jelentőségének és a fokozatos fejlődés elvének szebb bizonyítéka, valóban, alig volna képzelhető.

P. J.

(6.) A TENGHER GAZDAGSÁGA. A közönséges halandónak alig van fogalma azon óriási kincsekről, melyek a tengerek vizében rejtve vannak. Milliárdokra meg milliárdokra megy például csak a húsának az értéke, mely halak alakjában úszik a tengerekben. A napról napra növekedő vasúti hálózat a tengerből kifogott halaknak minden irányban való szétküldését lehetségessé teszi, a nagyobb keresetnek megfelelőleg pedig a kereskedésbe jövő halmennyiség is fokozódik. Innen magyarázható, hogy például Franciaország tengeri halászata évről évre jövedelmezőbbé válik. A francia kormány által közzétett hivatalos adatokból megtudjuk, hogy 1883-ik évben Franciaországban közvetlen a tengeri halászatból kerek számban 84,000 ember tartotta fenn életét, kik a halak fogását arra való sajkákban üzték; azonkívül pedig 93,000 ember (férfi, nő, gyermek) fogdosta össze a tengerpartra vetett kincseket apály idejében. Összesen tehát

* Kosmos 1884. V. 393. 1.

TERMÉSZETTUDOMÁNYI MOZGALMAK A HAZÁBAN.

34. *A m. tud. Akadémia III. osztályának* november. 17-ikén tartott szakülésén három előadás volt napirenden.

Az első előadás székfoglaló volt H ö g y e s E n d r e lev. tag részéről, a ki »*Asszociált szemmozgások*« tárgyában folytatott vizsgálatainak eredményét ismertette. Az előadó már előbbi értekezéseiben, melyeket e tárgyról szintén az akadémiában mutatott be, reá jött, hogy az akaratlanul történő, ú. n. asszociált szemmozgásokra egy idegmechanizmus van, a melynek középpontja a nyúlt- és a közepagyvelőben van, centrifugális részét a hat szemmozgató ideg alkotja a 12 szemizommal, centripetális részét pedig a két halló-ideg, a hártás labirinthussal. További vizsgálatait alapján ezúttal az emli-

177,000 halász-emberről van szó, de ha ezekhez még a halászok azon család tagjait vesszük, kik keresetre nem mennek, vagy arra nem is képesek, akkor közvetlen a halászatból élő emberek számát bizvást 200,000-re tehetjük.

De mind ezzel még nincsenek azon emberek is számba véve, kik a sajkákat, a vitorlákat, a hálókat készítik, kik továbbá a halászok és a nagy közönség közt halak adás-vevését közvetítik. Franciaország tengereiből 1883-ban 107 millió francot vett be; 14 millió franczal többet mint 1882-ben. De természetesen, hogy a tengerből ezen kincseket nem nyerhették minden veszteség nélkül, 560 halász hivatásának esett áldozatul és 271 özvegy meg 525 árva maradt hátra.

A francziák még részben Újfundland és Island partjain is úzik a halászatot. Újfundlandba ment 160 hajó 6099 emberrel, Islandba pedig 236 hajó 4148 emberrel; a hazai parti halászzattal mintegy 74,000 ember 21,800 sajkával foglalkozott. Fogtak pedig 34 millió kilogramm kabeljaut (Stochfisch, Neufundland és Island) 36 millió kilogramm heringet (Északi-tenger és Franciaország partjai) 6 millió kilogramm makárt, 1,148.375.978 darab szardínát (Bretagne) és 158 millió darab osztrigát. Ezekon kívül más tengeri állatokat, kagylókat, rákokat stb. stb. millió meg millió hektoliternyit.

K. J.

tett idegmechanizmus központi és kifelé vezető részének részletes berendezését és működését ismertette, — előadását egyszerűsített rajzokkal és egy új vizsgáló készülék bemutatásával is kiegészítvén.

Utána b. E ö t v ö s L o r á n d rendes tag előterjesztette Dr. F i a l o v s z k y L a j o s budapesti tanárnak értekezését »*Melius Péter herbáriumáról*«. Melius Juhász Péter a 16-ik században debreczeni ref. superintendens volt és »Herbarium« cím alatt egy 1578-ban megjelent magyar növénytan munkát irt.* Az akadémia e most már ritka, de

* V. ö. Sadler József, A növénytan története honunkban a 16-ik században. (A kir. magy. természettudományi Társulat Évkönyvei. I. köt. 87. 1.)

úgy növénytani, mint nyelvészeti tekintetben érdekes munkát ki fogja adni. Fialovszky a munkát életrajzi adatokkal, bevezetéssel és bő magyarázatokkal látta el, s e czélből tanulmányozta a Herbarium irójának életviszonyait és irodalmi működését, különösen pedig a munka kút- és segédforrásait. Kimutatva, hogy a Herbarium az alföldi népnek szánt olcsó orvosi tanácsadó és Lonicerus »Historiae naturalis opus novum« című könyvének és 16 más író munkája felhasználásával írott utánzata és részben fordítása, s a szövegből az értelemzavaró hibákat kiküszöbölve: hozzá látott a növénynevek meghatározásához és kiderítette, hogy a Herbariumban összesen 627 növényfaj van tárgyval.

Végre az osztálytitkár bemutatta, illetőleg felolvasta Téglás Gábor dévai reálisiskolai igazgatónak ily című értekezését: »Az erdőfalvi barlangok és szomszédos sziklák ősember-tani leletei, tekintettel az erdélyi Érczhegység déli részén a történelem előtti korból kimutatható útjűrókra.« Az értekezés írója az akadémia matematikai és természettudományi állandó bizottságának megbízásából kutatja az erdélyi barlangokat. Az erdélyi Érczhegység déli vonalán levő barlangokban csak ritkán találói őstörténelmi leleteket. Téglás arra a meggyőződésre jutott, hogy az őslakók főleg a könnyű közlekedést nyújtó és távol vidékeket összekapcsoló völgyeken hatoltak a hegység belsejébe, a hol a természet által jól védett sziklatetőkön és barlangokban jutottak tanyát. Értekezésében ismerteti az ősnepk által leg-sűrűbben használt algyógyi völgy derekán Erdőfalvánál talált barlangi leleteket, nevezetesen cserép- és kőtárgyakat. Emilitést érdemelnek a durván idomított és ujjbennyomással, körömmel vagy karczólással díszített cserepeken kívül a piros jászpisz-lánkok és különösen egy szép véső. Talált továbbá juh- és kecskecsontokat, egy kőfejszét, sőt még egy vassarkantyút is. Az összes cserepek tulnyomó számának techni-

kája és díszítése szerint azok a neolith-korból a fémkorszakba átmenő időből származhatnak.

35. Az erdélyi múzeum természettudományi szakülésén f. é. november 14-ikén bemutatta Dr. Koch Antal Erdély földtani térképének b.-hunyadi lapját, tüzete-sen azt a területet, mely magában foglalja délen a Gyalui havasok szegélyét, nyugaton pedig a Vlegyásza havas keleti felét. E kevésbbé lakott, erősen tagolt, erdős-bokros vidék felvétele — előadó tapasztalata szerint — több fáradsággal járt, mint az alacsonyabb, sűrűbben lakott s műveltebb szegély-hegységé. A fáradságot azonban kárpótolta a nagy változatosság, mely e terület földtani szerkezetében mutatkozik. Képviselve vannak itt az alluvium, diluvium, a szarmát és alsómediterrán emelet rétegei, valamint az oligocén-, eocén-sor csaknem összes tagjai, de különösen változatossá teszik e vidéket a phyllitek, csillámpala, augit-andesit, amphibol-andesit, dacit kvarczorthoklasz-trachyt, granit és granulit tömeges képződményei.

Dr. D a d a y J e n ő »Újabb adatok Kolozsvár Crustacea-faunájának ismeretéhez« címzén bemutatta az Apus cancriformis és a Branchipus torvicornis rákfajokat, a melyeket ő a kolozsvári »Agyagdomb« nevű határ részben egy nagy és iszapos tócsából f. é. szeptember havában gyűjtött. E szerint az Apus cancriformis irodalmilag ismeretes lelet helyei: Gyalu, M.-Vásárhely, N.-Szeben, S.-Szentgyörgy és Kolozsvár határa. A Branchipus torvicornisra vonatkozólag megjegyzi, hogy az hazánkból még eddig csakis Budapest faunájából volt ismeretes és a kolozsvári lelet hely a második Magyarországra nézve, Erdélyre és Kolozsvárra nézve pedig az első s ez ideig egyedüli. Ezek szerint találtattak Erdélyben a Phyllopoda rend Branchiopoda alrendjéből a következők: Branchipus stagnalis, torvicornis, diaphanus; Artemia salina és Apus cancriformis.

KÜLÖNFÉLÉK.

9. Apró bolygó (243). F. é. szeptember 29-ikén Palisa Bécsben ismét új apró bolygót fedezett fel. Ez a 45-ik, melynek felfedezése e fáradságtalan kutatónak sikerült. Az észrevett új égi test 13-ad rangú csillag nagyságában tűnik fel. Az észlelés 11 óra 46 percz bécsi helyi idő szerint 34 h. 45 m. egyenes emelkedésben és 15° 20' északi deklinációban mutatta. Rend-száma a Mars és Jupiter között keringő bolygók seregében a 243-ik.

10. Kávétermelés Olaszországban. Egy Antonnicola nevű olasz földbirtokos Róma környékén eredményesen megkísérelte a kávénövény meghonosítását. Egy hek-

tár földnek művelése 300 frankba jön és hoz 2000 kilogramm kávé, melynek értéke legalább 2000 frankra tehető. Cataniában szintén megpróbálták, még pedig jó sikerrel, a kávé termelését.

11. Az ezüst elektrochemiai egyenértékét a wüzburgi egyetem fizikai intézetében igen pontos mérések alapján utolag meghatározták. Az eredmény a következő: Egy Ampère erősségű áram másodpercenként képes 1.1183 milligr. ezüstöt, vagy 0.3281 milligr. vörös rezet kiválasztani, vagyis 0.09328 milligr. vizet megbontani. Ez az eredmény igen jól összevág Lord Rayleigh által a londoni fizikai társulattal közölt

eredményével. E szerint 1 Ampère erősségű áram óránként 4.0259 gramm ezüstöt képes kiválasztani.

12. Új fagyasztó keverék előállítását írja le Dr. J. Moritz, mely keverék hóból és alkohorból áll; 73 gramm hó és 77 gramm abszolút alkohol alkotja; az utóbbinak mérséklete 2° a fagyponthoz felett. Keverés után a mérséklet mintegy 30 foknyira száll a fagyponthoz alá. Közönséges borszesz (96° Tralles szerint) hóval közönséges szobahőmérsékletben keverve, 20°-nyira szállítja a hőmérsékletet a fagyponthoz alá.

13. Dajkát fogadó macska. Egy orosz lap (»Prirodá i Ochotá« azt: Természet és Vadászat) a következő történetet meséli: Grodno városában egy úriember házában megfiadzott a cicza, de valami betegség miatt nem szoptathatá kicsinyeit, mert nem volt teje. A szerető okos anyja átlátta, hogy így kicsinyei menthetetlenül elpusztulnak; elment tehát dajkát keresni. Mintegy fél-

óra múlva egy másik ciczával tért vissza, mely szintén csak nemrég fiadzott meg. A vendégmacska a kicsinyek láttára kerekelt akart oldani, de az anyjuk nem ereszté, útját állta és különböző nagyságban osztogatott nyaklevesekkel iparkodott őt észreérinteni. A vendég megadta magát és emtetni kezdé az éhes kölyköket. Az eredmény teljesen kielégíté a szülőt, mely is kényelmesen leült, örködni a szoptatásra. A dajka azonban három perc múlva futást kísérett meg. Egy jól alkalmazott pofon ismét szoptatásra bírta. Az emtetés eltartott vagy negyedóráig; a dajka fölkelte, akadálytalanul kisietett, sőt az anyja a küszöbön ki is kísérté. Négy óra múlva az anyja ismét elfutott a dajkáért, mely immár nem ellenkezett, megszoptatta az idegen kölyköket és megnyalogatá őket, akár az övéit.

A macska ezután napjában kétszer-háromszor eljárt a dajkáért; ez tüstént velejött és szoptatta az idegen kicsinyeket ellenállás nélkül.

TÁRSULATI ÜGYEK.

Feljegyzőkönyvi kivonatok a társulat üléseiről.

XV. VÁLASZTMÁNYI ÜLÉS.

1884. nov. 19-ikén.

Elnök: SZILY KÁLMÁN.

Titkár jelenti, hogy a zoológiai pályázatra, melynek határideje 1884. okt. 31-ikén járt le, egy pályamű érkezett be »A Hex arthra polyptera boncz-, élet- és fejlődéstani viszonyai« címmel »Kein Phaenomen erklárt sich von selbst stb.« Göthe jellegével. — A jelleg levélke külön borítékba téve a Társulat pecsétjével záratott le.

Titkár jelenti, hogy a »Königlich böhmische Gesellschaft der Wissenschaften« f. é. decz. 6-ikán százéves fennállásának ünnepét fogja megülni, melyre Társulatunkat is meghívja. — Örvendetes tudomásul vétetik. A választmány megbizta a titkárságot, hogy a nevezett társulattól telegramm útján üdvözlje.

Titkár jelentést tesz a Forgó tőke pénztári állásáról októberhó végén. — Tudomásul van.

Titkár előterjeszti Dr. Bene Rudolf indítványát, mely azt kéri, hogy a Közlöny évi tartalomjegyzéke azon elvek szerint szerkesztessék, a melyek az eddigi kötetek »Névjegyzék és tárgymutató«-jában irányadók voltak, hogy minden kötet tárgymutatója folytatása és kiegészítője legyen annak. — A választmány ez indítványt helyesléssel fogadja és a titkárságot megbizta, hogy a tartalomjegyzéknek ilyen módon való összeállításáról gondoskodjék.

Másodtitkár előterjeszti, hogy a könyvtárba a múlt v. ülés óta a következő ajándékok érkeztek: M. Boitard, Curiosités d'histoire naturelle; La Naturella I—II. kötet; Boletín de la Sociedad de Geografía y Estadística, III—IV.; Dr. Szenger Ede ajándékai; — Bereczki Máté, Gyümölcsészeti vázlatok, III-ik kötet; szerző ajándéka; — Dr. B. Haller, Beiträge zur Kenntniss der Nerven im Peritonium von Doris tuberculata Lam.; szerző ajándéka; — Dr. Horváth Géza, Jelentés az orsz. Phylloxera-kísérleti állomás 1883-ik évi működéséről; szerző ajándéka. — Köszönettel vétetnek.

Titkár elszomorodással jelenti, hogy a múlt v. ülés óta öt tagtársunk elhunytáról értesült; elhunytak; Bódy Antal prépost-főesperes Makón; Dr. Bókay János orvos Budapesten, ki társulatunknak 24 év óta volt tagja; Hirsch Ignác birtokos Bujban; Nikolini Alajos kegyesrendi házfőnök Kis-Szebenben; Szádeczky László birtokos N.-Bittsén. — Szomorú tudomásul szolgál. Kilépesőket bejelentették 18-an. — Tudomásul van.

Az új tagokul ajánlottak nevei felolvastattak és mindannyian, számra 26-an megválasztattak; velők a tagok létszáma, a veszteségeket levonva, 5790-re emelkedett, kik között 138 alapító- és 98 hölgy-tag van.

XIII. SZAKÜLÉS.

1884. nov. 19-ikén.

Elnök: SZILY KÁLMÁN.

30. Dr. Kiss Károly »A lassan kiszűlő elektromos szikrák chemiai hatásáról« tartott előadást. Vázolva a lassan kiszűlő elektromos áramok mivoltát, bemutatja Siemens »ozonisateur« nevű készülékét, melyben a lassan kiszűlő elektromosság a levegő oxigénjét ozonná alakítja át; ismertette Housseau ide vonatkozó kísérleteit és igyekezett e tűneményeknek elméleti magyarázatát megadni. Kísérletileg mutatta be, hogy a terpentín és benzol körülbelül 250 térfogat hidrogént nyel el az ozoniseurben, hogy a chlórmetihyl sósavra és szénchloridra bomlik stb.; végül pedig kimutatta, hogy a nagy feszültségű áram kiszűlései láthatók, a mint az üveg falán számtalan szikrák csapnak át. (Bővebben közöljük).

31. Inkey Béla »Nagyág földtani viszonyairól« értekezett, előadván e nevezetes bányahelynek geológiai és történelmi fejlődését az alkotó kőzetekkel és ásványokkal, különösen az aranyérczeket emelve ki, melyek e bánya főkincseit képezik. (Bővebben közöljük.)

32. Sajó Károly »Megfigyelések a rovarvilág körében« czimen adatokat terjesztett elő a rovaroknál a hímek és nőstények számának arányáról. Így azt találta,

hogy az arató bogárnál (*Polyphylla fullo*) három annyi a hím, mint a nőstény; az *Emenadia larata* nevű fajnál éppen megfordított viszony van, minthogy ezek között 11-szer annyi nőstényt talált mint hímeket. Azt hiszi, hogy az utóbbi faj nőstényeinek nagyobb része parthenogenesis útján szaporodik. Néha igen közel rokonfajoknál e tekintetben nagyok az eltérések, pl. a *Nomioides pulchellus* Jur. és *N. minutissimus* Rossi nevű méheknél. Végül az »alakmájmolás« (mimicry) egy érdekes példáját ismertette, bemutatván a *Psacasta exanthematica* nevű poloskát, melynek különös színe egészen megegyezik a boragofélék száraz leveleivel, a melyeken tartózkodik. (Bővebben közöljük).

33. Dr. Hankó Vilmos »Az ásványvizek kezeléséről« szóló dolgozatát Kalcinszky Sándor terjesztette elő. A dolgozat előadja az ásványvizek kezelését általában; a töltést, dugaszolást, a fürdők készítését stb. Leírja az Erdélyben divatos kezelésmódokat, melyeket nagyobbára primitíveknek jellemez és azon óhaját fejezi ki, vajha e tekintetben mihamarább olyan tökéletesedés állna be, mely hivatva volna ásványvizeink forgalmát, és fürdőhelyeink jövőjét előmozdítani. (Bővebben közöljük.)

LEVÉLSZEKRÉNY.

FELELETEK.

(45). A Makart-bokrétához használt füveket — hogy le ne hullassák diszüket — különböző időben kell szedni. Egyeseket a virágzás előtt kell gyűjteni; így pl. a következőket: *Apera spica venti*, *Avena fatua*, *A. sterilis*, *Briza maxima*, *B. minor*, *media*, *Bromus brizaeformis*, *Br. virens.*, *Dactylis glomerata*, *Hordeum jubatum*, *Melica ciliata*, *Milium effusum*, *Permisetum longistylum*, *Phalaris arundinacea*, *Ph. canariensis*, *Phleum pratense* stb. Másokat ellenben virágzás után vagy már érett természettel kell szedni, pl. *Agrostis nebulosa*, *Avena pubescens*, *flavescens*, *Aira caespitosa*, *Bromus mollis*, *Br. sterilis*, *Br. velutinus*, *Calamagrostis arundinacea*, különböző *Carex* és *Cyperus* fajok, *Festuca pratensis*, *Gynerium argenteum*, *Juncus* fajok, *Lasiagrostis argentea*, *Luzula albida*, *Scirpus* fajok, *Stipa pennata* stb.*

Sok függ azonban a füvek kikészítésé-

től és halványításától is. Erre vonatkozólag újabbán a következő módszert ajánlják.* A diszfüvek világos szalmasárga színét megadjuk, ha lehetőleg friss, savtól mentes chlorvizbe áztatjuk. A füveket lehetőleg friss és dúsodó állapotban jobb kikészíteni, mint száraz állapotban, mert a chlorophyll sokkal könnyebben bontható el. Szükséges, hogy a füveket a chlorviz jól átjárja, ezért következőleg kell eljárni. Az edénybe — mely valamivel magasabb a fűbokrétánál — közel a fenékhez erős keresztfát állítunk be, melynek mindkét oldalán keresztbe álló pálczikái — foga vannak. A kettésével lazán összekötött csokrokat a keresztbe álló pálczikákhoz kötjük hegyükkel felfelé. Az edényt jól lezárjuk s egy nyíláson át chlorvizet öntünk be, mely alulról felfelé az edényt lassanként kitölti, a füvek úszni kezdenek

* Th. Rümpler, Illustr. Gart. Lex. 1882. 127. l.

* W. Lindner, Das Bleichen der Gräser. Illustr. Gart. Zeit. XXVIII. évf. 6. f. 139. l.

s a levegő a füvekből a szártól kezdve egészen a hegyőkig kiszorul. 24 órai állás után a halványítás be van fejezve; a chlórvizet lebocsátjuk s a füvekre friss vizet öntünk, melyet azonban néhány órai állás után ujjal cserélünk fel. Ezen kimosást mindaddig kell folytatni míg a füvek a chlórízapot el nem veszítették, ellenkező esetben szárítás után törekenyek lesznek.

Az áztatás után a füveket szabad levegőn vagy mérsékelt hőmérsékletű portól mentes helyiségben szárítjuk ki. D. S.

(62.) A rózsában szagos olaj van, mely nagyobb melegben — délbén, délután — nagyobb mértékben száll el belőle, alkonykor s kora reggel pedig, a temperatura alacsony foka miatt, csekélyebben. K.

(62.) A rózsza azon virágok közzé tartozik, melyekben az illatos olajok folyton képződnek s képződve folytonosan el is párolognak; elpárolgásuk foka a környező lég hőmérsékletétől függ; ezért érezzük a hőmérséklet növekedtével az illatot erősebben, ellenben a Náp leáldozása után, — a midőn a hőmérséklet is alább száll — kevésbé, vagy egy cseppet sem. Megjegyzendő, hogy a rózsák gyengéd szirmaiban a kiválasztott illatos olajokon kívül még egy más, eltérő illattal bíró s nagyobb mirigyektől elválasztott, többé-kevésbé ragadós anyag is van, mely a hőmérsékletnek már kisebb fokú csökkenésénél is megszűnik illatozni.

A virágok különböző illatai kiválóan a könnyen illanó váladékoktól — különösen a virágrészek felületén levőktől — származnak. Az illatozásra nem csak a környező légkör hőmérséklete és páratartalma, de a ráható fény is, sőt még a talaj minősége is befolyással van; az illatozás továbbá a növény különböző élettani működésével pl. a lélekzettel is összefüggésben áll. D. S.

(63.) Hogy a darázsok között sok gyilkos van, jól ismeretes; de gyilkolásuk kanihálságnak csak tágabb értelemben mondható, amennyiben ezt csak távolról rokon »rovartársaik« gyakorolják. Kiválóan a magánosan élő darázsok azok, amelyek, fiaikat rovatpálákkal ellátandók, gyilkosságra vetemednek. Vannak egyesek, melyek fiaiknak naponként friss pecsenyét szállítanak a fészkeikbe, mások fulánkjokkal megbénított rovarokkal vagy pókokkal tömik tele a lárvá sejtjét és befalazzák. Némely fajok hernyókat, mások tücsköket, sáskákat gyilkolnak meg és szállítanak fészkeikbe; mások ismét egyes »télhelyszármány« rovarokat tartanak a legizletesebbnek. Még azt is megjegyezhet-

jük, hogy a gyilkolást egészen »szakavatottan« hajtják végre. A Bembex-darázs rááll a bogárra, a fejét állkapcsával megragadja és fulánkját a fej izesülésénél levő vékony és lágy bőrön át az idegközpontba meríti, minek következtében a bogár azonnal elalél és martalékvá válik. A Sphex flavipennisről mondják, hogy addig birkózik a tücsökkel, míg a hátára nem fordítja, azután rááll a hasára, állkapcsaival megragadja a potroha végét, hátulsó lábával lenyomja a tücsök fejét, első lábával az ugró lábát és úgy dőfi fulánkját a nyakába, az idegközpontba. De vannak más családoknak is gyilkos fajaik; sőt a társasan élő lódarázs (Vespa crabro) sem irtózik a hernyók és más rovarok felkonczolásától.

P. J.

(65.) A növénykertek létesítésének módját tárgyaló különös munka nem ismeretes. Általában kertek berendezéséről szóló munkák a következők: G. A. Rohland, Album für Gärtner u. Gartenfreunde. — H. Jäger, Der Hausgarten. — Th. Nietner u. Th. Rümpler, Schmidlin's Gartenbuch. — C. Heinrich, Anlage, Bepflanzung u. Pflege der Hausgärten auf dem Lande. — H. S. Neumann, Anleitung zu Gartenanlagen am Hause u. der städt. Villa. — Dr. R. Siebeck, Die bildende Gartenkunst in ihren modernen Formen; — Theorie der bildenden Gartenkunst; — Die Elemente der Landschafts-Gartenkunst; — Entwürfe zu Garten- und Park-Anlagen stb* Ezen művek bármelyikéből kellő utasítás szerezhető a kertek berendezésére általában. A növénykertek berendezéséről követendő egyéb, különös szempontokkal foglalkozik Dr. K. Koch, Die botanische Gärten, Berlin 1860. — című mű, de tájékozás szerezhető még a különböző jelesebb s híresebb növénykertek leírásaiból, mint a milyenek a következők: Dr. A. W. Eichler, Jahrbuch des königl. bot. Gartens u. d. bot. Museums zu Berlin 1881. I. k. — Dr. E. Pfitzer, Der botanische Garten der Universität Heidelberg 1880. — Dr. M. Reess, Der bot. Garten zu Erlangen 1878. — H. R. Göppert, Der königl. Bot. Garten der Universität Breslau. Görlietz 1874. U. a., Führer durch den k. bot. Garten der Universität Breslau. Görlietz 1874. — A berendezésnél követendő szempontokról tájékozást nyújtanak a hazai, nevezetesen a budapesti és a kolozsvári egyetemi növénykertek tervei és berendezései is. D. S.

* Megrendelhetők bármely hazai könyvkereskedés útján.

METEOROLÓGIAI ÉS FÖLDMÁGNESSÉGI FÖLJEGYZÉSEK

A M. KIR. KÖZPONTI INTÉZETEN, BUDAPESTEN,

1884 NOVEMBER HÓBAN.

A.

Nap	Légnyomás milliméterben				Hőmérséklet C. fokban				Párainyomás 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	762.4	761.3	761.5	761.7	5.0	11.6	7.4	8.0	5.3	6.2	6.8	6.1	81	61	89	77	
2	59.8	57.9	56.6	58.1	2.6	9.0	4.6	5.4	4.9	5.3	5.3	5.2	89	62	84	78	
3	53.6	52.3	52.5	52.8	4.6	8.8	3.7	5.7	4.7	6.0	5.3	5.3	74	71	88	78	
4	53.3	53.6	54.0	53.6	1.6	7.7	6.8	5.4	4.9	6.5	6.6	6.0	94	83	90	89	
5	55.2	56.2	57.3	56.2	4.7	9.0	6.1	6.6	6.2	7.4	6.6	6.7	97	87	95	93	
6	58.4	58.2	58.9	58.5	6.1	8.9	8.2	7.7	6.5	7.5	7.4	7.1	93	88	92	91	
7	59.3	59.2	58.8	59.1	6.8	7.0	5.6	6.5	6.5	6.4	6.4	6.4	88	85	94	89	
8	58.1	59.1	60.3	59.2	4.4	5.5	3.6	4.5	5.9	5.9	5.4	5.7	96	88	92	92	
9	61.4	60.9	60.5	60.9	4.2	6.6	6.1	5.6	5.5	6.1	6.3	6.0	89	84	90	88	
10	59.8	59.2	59.5	59.5	4.5	8.3	6.0	6.3	6.0	6.6	6.5	6.4	96	81	93	90	
11	60.8	59.8	60.6	60.4	2.4	7.8	2.1	4.1	5.5	6.0	5.1	5.5	100	76	94	90	
12	59.0	57.2	56.2	57.5	-0.4	3.2	2.0	1.6	4.1	4.7	4.2	4.3	92	81	78	84	
13	55.7	55.2	55.6	55.5	2.4	5.3	0.8	2.8	3.4	3.9	4.1	3.8	61	59	83	68	
14	57.8	57.1	56.1	57.0	-0.4	4.4	1.6	1.9	4.2	3.7	4.5	4.1	94	59	87	80	
15	55.0	55.3	55.6	55.3	0.3	1.9	-0.2	0.7	4.2	4.5	4.2	4.3	89	86	92	89	* 1.7
16	52.7	51.3	51.1	51.7	-0.2	2.5	0.0	0.8	4.1	4.1	3.2	3.8	90	74	89	78	
17	51.7	51.9	52.6	52.1	-1.1	2.0	-1.5	-0.2	3.2	3.4	3.5	3.4	76	64	86	75	
18	50.9	49.8	49.6	50.1	-1.3	0.6	-0.5	-0.4	3.8	4.2	4.2	4.1	90	89	94	91	* 2.5
19	47.7	47.3	48.0	47.7	-0.6	0.7	-2.1	-0.7	4.1	4.4	3.2	3.9	92	90	81	88	* 7.2
20	47.3	47.6	48.2	47.7	-2.0	-0.7	-5.6	-2.8	3.4	3.1	2.6	3.0	87	71	87	82	
21	47.9	47.4	47.8	47.7	-6.9	-6.0	-7.0	-6.6	2.7	2.8	2.6	2.7	100	98	97	98	* 0.5
22	47.9	48.3	49.3	48.5	-8.6	-5.5	-5.6	-6.6	2.3	2.9	2.8	2.7	100	96	93	96	* 0.4
23	47.6	45.5	43.6	45.6	-5.7	-4.3	-4.2	-4.7	2.7	3.0	2.8	2.8	93	91	84	89	
24	43.3	44.3	48.1	45.2	-3.4	-2.1	-4.0	-3.2	2.9	2.6	2.5	2.7	82	65	75	74	
25	47.7	49.1	52.2	49.7	-3.9	-2.2	-4.8	-3.6	3.0	3.1	2.6	2.9	89	79	84	84	* 4.3
26	53.3	51.8	50.9	52.0	-9.6	-1.2	-2.1	-4.3	1.9	3.1	3.3	2.8	87	74	83	81	
27	48.3	47.6	46.2	47.4	0.5	3.2	2.8	2.2	4.1	3.4	3.0	3.5	87	59	54	67	* 0.4
28	45.7	45.6	46.0	45.8	3.4	4.9	3.0	3.8	3.6	4.4	4.3	4.1	62	67	76	68	● 0.4
29	43.4	41.0	40.8	41.7	0.4	3.1	3.0	2.2	4.2	4.5	5.2	4.6	89	78	91	86	● 1.9
30	37.4	37.1	39.9	38.1	1.4	2.2	-1.9	0.6	4.6	4.5	3.0	4.0	81	84	76	84	●* 4.7
Közép	752.7	752.3	752.6	752.5	0.4	3.4	1.1	1.6	4.3	4.7	4.4	4.5	88	78	86	84	

A hőmérséklet valódi közepe: $+1.5^{\circ}\text{C}$ (Normális érték: $+4.4^{\circ}\text{C}$). — A légnyomás maximuma: 762.4 mm. 1-én reggel 7 órakor. — A légnyomás minimuma: 737.1 mm. 30-án d. u. 2 ó. — A hőmérséklet maximuma: $+11.6^{\circ}\text{C}$ 1-én d. u. 2 ó (Norm. ért.: $+13.8^{\circ}\text{C}$). — A hőmérséklet minimuma: -9.6°C . 26-án reggel 7 ó. (Norm. ért.: -4.0°C). — A nedvesség minimuma 54% 27-én este 9 ó. (Norm. ért.: 45%). — A napok száma, melyeken csapadék esett: 10 (Norm. ért.: 12). — A csapadékok összege: 24 mm. (22 évi középérték: 59 mm.) — Elpárolgás október hónapban 14.6 mm. Jelek magyarázata: köd ☁, eső ●, hó ✪, jégeső ▲, égi háború ☌, villámlás ⚡, dara △, ónosidő ☉, harmatvíz ☁ jellel jelöltetik, — ny = nyoma.

METEOROLÓGIAI ÉS FÖLDMÁGNESSÉGI FÖLJEGYZÉSEK

A M. KIR. KÖZPONTI INTÉZETEN, BUDAPESTEN,

1884 NOVEMBER HÓBAN.

B.

Nap	Szélirányok és szélereő			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 ¹	NE ¹	0	0	6	2:3	0	0	8°22'9"	8°21'3"	8°28'5"	8°24'1"	81.3	76.4	78.1	80.4	
2	NE ¹	SE ²	NW ¹	1	7	7	4:7	0	0	31.5	22.3	28.6	26.6	77.2	77.3	75.1	80.9	
3	—	—	—	6	7	5	6:0	0	0	31.5	24.7	26.0	22.5	65.9	57.8	48.3	72.6	
4	—	—	—	9	10	10	9:7	0	0	24.5	22.0	28.1	22.8	75.9	69.8	71.0	76.2	
5	—	—	—	7	10	0	5:7	0	0	23.0	21.7	27.8	23.1	76.8	71.4	71.7	77.2	
6	—	—	—	10	10	9	9:7	0	0	23.1	21.8	28.7	21.4	78.4	73.8	75.0	76.3	
7	—	—	SE ¹	10	10	9	9:7	0	0	23.1	21.5	27.7	23.1	80.8	76.6	75.6	79.7	
8	—	—	—	10	10	10	10:0	0	0	23.7	21.1	28.1	23.8	81.2	75.5	76.4	80.9	
9	—	—	—	10	10	10	10:0	5	0	23.8	21.5	28.6	22.5	81.0	74.1	74.8	79.2	
10	—	NE ¹	—	5	10	10	8:3	0	0	23.6	21.2	26.8	22.4	80.0	77.9	78.6	77.6	
11	—	NW ¹	—	10	9	9	9:3	0	0	25.6	23.3	28.1	23.4	80.7	76.3	70.5	79.2	
12	NE ¹	NE ¹	N ¹	1	7	10	6:0	0	0	23.4	21.9	26.4	21.5	80.8	78.9	77.3	80.6	
13	N ²	NE ¹	—	7	9	1	5:7	4	0	22.4	22.2	27.7	23.5	81.1	79.1	79.9	80.4	
14	—	W ³	NW ¹	10	3	9	7:3	5	0	23.0	20.9	26.9	23.4	82.0	77.7	77.4	81.1	
15	NW ¹	—	—	9	10	10	9:7	0	0	22.9	20.2	27.6	23.9	81.7	76.1	77.6	82.8	
16	W ²	W ³	W ⁴	3	1	0	1:3	0	6	23.5	22.2	27.7	23.6	83.0	80.5	81.0	81.8	
17	W ²	W ³	—	3	8	0	3:7	6	0	24.0	20.9	26.6	18.0	85.1	80.9	79.2	74.7	
18	NW ¹	E ¹	—	9	10	10	9:7	0	0	24.1	24.5	25.9	22.6	82.7	76.3	76.2	79.9	
19	—	W ²	NW ¹	10	10	3	7:7	0	4	23.4	22.7	26.8	22.3	80.3	78.7	75.5	81.2	
20	NW ⁴	—	NW ¹	7	2	0	3:0	6	0	23.4	22.8	28.2	23.7	80.0	76.2	78.2	80.9	
21	NW ¹	NW ¹	—	10	10	10	10:0	0	0	23.7	23.2	27.6	23.8	81.2	78.6	78.1	80.5	
22	—	—	—	10	10	10	10:0	0	0	23.4	22.9	27.7	24.0	82.3	77.0	79.3	85.2	
23	NE ¹	NW ¹	NW ¹	10	10	10	10:0	0	2	24.0	22.8	29.3	23.4	86.4	81.6	81.3	78.4	
24	NW ⁶	NW ⁶	NW ²	3	1	0	1:3	6	5	23.4	22.2	27.2	23.1	82.0	78.7	78.3	80.9	
25	W ¹	—	NW ²	9	1	0	3:3	6	6	23.4	24.4	26.7	22.7	80.9	78.5	79.1	79.8	
26	SW ¹	SW ¹	—	0	3	10	4:3	6	2	23.3	22.8	26.7	23.8	81.6	78.4	79.6	81.7	
27	SW ⁸	NW ¹	NW ³	5	4	10	6:3	6	5	23.5	23.0	26.0	23.9	82.5	80.7	81.6	82.4	
28	—	W ¹	—	7	10	9	8:7	6	0	25.0	24.9	27.7	22.8	84.1	70.8	63.5	77.3	
29	—	—	—	9	9	10	9:3	0	0	25.1	22.4	26.8	23.4	81.5	76.6	77.8	79.7	
30	NW ³	W ⁴	W ⁶	10	9	7	8:7	6	7	23.2	23.0	26.4	22.9	81.8	79.4	78.3	81.7	
Közép	—	—	—	7.3	7.3	6.8	7.0	2.1	1.2	—	—	—	—	—	—	—	—	

A szélirányok eloszlása : N NE E SE S SW W NW — Közép szélereőség : 1.0
 százalékokban : 4 17 4 4 0 6 23 42
 A szélirányok úgy vannak jelölve, mint Angolországban szokták, u. m. N. észak, S. dél, E. kelet, W. nyugot



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.