

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, díszére, és minden egyes tagjának örömeire 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 literatúra-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 okbeli 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 Ephesobeli 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-elméletet a gyözedelmet 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 fenmaradásáról 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 főírával 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 (Iehmentierer), 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 Palermoban 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 világtessel, 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 akademia 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 védencczének önmegtadásáról tudomást, azonnal fel-emelte 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 diplomaciai küldetésben a Neva partján időzött arra igyekeztek őt bírni, hogy érvényesítse ő maga befolyását Gauss-ra, 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-i 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 Oibers és Schröter mindent elkövettek, hogy a nagy matematikust megtartsák hazájuknak. Oibers 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. Gauss-ra 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. Oibers, 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 később 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 csillagászati 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 üstököszt 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 geodáti-ka 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 csúcából 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 krisztallográfiával 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 bámulatossá 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 Lehrensätze 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 szívtagulásban 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 köfajtók 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 ujabbak 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 útra 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 vezet le, 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 buvárszejtem 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 Sangues (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 állított 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 tanszékét 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-



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 [eltérhatsz](#).

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 licenfeltételeit.