**Algebra és algebrai egyenletek az ókortól napjainkig,**

**azaz a „dadogós”, a fejedelem és a herceg története**

**„Minden folyót vár a Styx.**

**Óh megoldó biztos X!”**

 **(Babits Mihály)**

A matematikának az egyik legrégebbi, *egyenletekkel* foglalkozó ágát *algebrának* nevezzük. Maga az algebra viszont nemcsak az egyenletekkel, hanem a műveletek általánosításával, a számelmélettel és az algebrai struktúrák tulajdonságaival is foglalkozik. Amikor a történelem folyamán azt tapasztaljuk, hogy a konkrét számtani műveletekben igyekeznek megragadni az általánosat, és csupán szavakkal kifejezett számolási előírások keletkeznek, akkor már az algebrai gondolkodásmód kifejlődésének vagyunk tanúi. Az általános iskolában főleg *elsőfokú algebrai egyenleteket* tárgyalnak, melyekben az ismeretlen *x* első hatványon fordul elő, és egyszerűbb *másodfokú egyenleteket*, ahol *x2* is előfordul. Ha az ismeretlen a harmadik hatványon is előfordul, például *x3* , akkor *harmadfokú* az egyenlet, és így tovább.

**Hol volt, hol nem volt: a kezdetek (i.e. 2000 körül).**

A babiloni ékírásos szövegek azt mutatják, hogy akkor már ***meg tudtak oldani bizonyos másodfokú egyenleteket, nemcsak egy, hanem két ismeretlennel is, sőt előfordultak harmad- és negyedfokú egyenletekre vezető feladatok is.*** Az ékírásnak köszönhetően Mezopotámia matematikájában határozottan jelentkezett valamiféle algebrai jelrendszer és gondolkodásmód.

Az egyiptomi Rhind-papiruszonmár nyomait találjuk a gyakorlatból eredő algebrai ismereteknek, azaz ***olyan feladatokra adnak megoldási utasítást, amelyek elsőfokú és tiszta másodfokú egyenletekre vezetnek***.

Kínában ***ismerték az első- és másodfokú egyenletek megoldási módját***, s erre a korra nyúlik vissza az irracionális és a negatív számok megismerése is, amelyeket megoldásoknak elfogadtak.

**Amit a görögök tudtak.**

A legrégibb görögmatematikai tartalmú írásos emlékek i.e. VI-V századból származnak. Mivel ez a matematika erősen geometriai jellegű volt, az algebrai problémák is geometriai alakban jelennek meg a megoldásokkal együtt. *Diophantosz* (kb. 250) volt az első görög matematikus, aki az algebrát továbbfejlesztette. Ő vezette be először az algebrai jeleket. Ezek ugyan még főleg szavak rövidítései, mégis elindították a bonyolultabb algebrai problémák megoldási módszereinek kifejlesztését. Sokféle első és másodfokú határozott és határozatlan egyenletet oldott meg, és ezzel ***elősegítette az egyenletmegoldás elméletének a kibontakozását***. Az egyenleteknek csupán a pozitív racionális megoldásait fogadta el. ***Felfedezte az egyenletrendezés alapvető törvényeit***. ***Oldott meg egyenletet szorzattá alakítással. Meghatározta a gyökeit másodfokú egyenleteknek is***. Az „*Arithmetika*” című, 13 kötetes műve sejthetőleg egy előző, általunk nem ismert görög algebrai korszak eredményeinek is az összefoglalása. Jelölésrendszere fontos lépést jelent a tiszta szimbolikus algebra felé.

**A középkor hozzájárulása az algebra fejlődéséhez.**

A hinduk az egyenletek megoldásában már ügyesen számoltak a törtekkel, negatív és irracionális számokkal, s ezzel lehetővé vált, hogy ***általános megoldását adják a másodfokú egyenletnek*** (*Brahmagupta*, *598-660?*). ***Először adták meg az elsőfokú határozatlan egyenletek általános megoldását*** (*Bhászkara, 1114-1185*). A hinduk gazdagították a matematikai nyelvet és jeleket, bevezettek műveleti jeleket, zárójeleket. A Szung-dinasztia alatt (960-1279) kínai matematikusok egyenletrendszereket oldottak meg. ***Magasabb fokú egyenletek megoldására ismerték a ma Horner-módszernek nevezett eljárást***.

A görög és hindu matematikát az arabok ismertették meg Európával. Az arab vagy iszlám korszak legnagyobb matematikusa *Al-Hvarizmi* (820 körül) volt. Egyik műve a „*Hisab al-dzsabr walmuquabala*” (magyarul: „*A rövidítés és törlés tudománya*”) lényegében ***az első- és másodfokú egyenletek diszkusziójával foglalkozik***. E műve latin fordításban vált ismertté, és a címben szereplő „al-dzsabr” szó latinos alakja, az *algebra* lett a szóban forgó matematikai tudományág neve. Az arab matematikusok ***foglalkoztak még harmad- és negyedfokú egyenletekkel is***, de főleg geometriai megoldásokat adtak. *Al-Kashi*perzsa matematikus a XV. században ***harmadfokú egyenleteket oldott meg iterációva***l. Az egyik nagy arab érdem, hogy bár szorgalmasan tanulmányozták a görög szerzőket, mégis mentesek maradtak a mindenáron való geometrizálástól, és így utat nyitottak az algebrának.

Hatásuk meglátszik az araboktól tanuló középkori Európa matematikáján is. A XII-XIII. századi *Fibonacci* már elérte az arabok színvonalát, sőt felül is múlta azzal, hogy ***harmadrendű egyenlet gyökeiről még az egyenlet megoldása előtt kimutatta, hogy sem racionáis, sem speciális alakú irracionális számok nem lehetnek***.

Az algebrai szimbólumok fejlődéséről szólva ki kell emelnünk *Michael Stifel* (1487?-1567) érdemeit is, aki elsőként ***egységesítette az addig különböző tipusokként kezelt másodfokú egyenleteket, és az általános alakból kiindulva általános megoldási módot dolgozott ki***. Érdekes, hogy a negatív gyököket még *Stifel* sem fogadta el, ugyanakkor bevezette a tört- és negatív kitevőjű hatványokat.

**Megjelenik a „dadogós”.**

Az újkor meghozta a matematika újjászületését is. A középkori titokzatosság hatása kezdetben még érezhető volt, de hamarosan új felfedezések születtek. Jellemző erre a harmadfokú egyenlet megoldásának felfedezése a XVI. század első felében. A híressé vált megoldóképlet megszületésének történelmi előzményei a következők: akkoriban szokássá vált, hogy a matematikusok tudományos párbajra, azaz komoly pénzdíjjal és dicsőséggel járó számolóversenyre hívják ki egymást, ahol gyakran kellett harmadfokú egyenleteket megoldaniuk. Ez volt az oka annak, hogy a versenyzők nem szívesen hozták nyilvánosságra felfedezéseiket, hiszen ez számukra „műhelytitok” volt, csökkenthette a győzelem esélyeit.

***Scipione del Ferro*** (kb. 1465-1526) olasz matematikus volt, aki egyenletmegoldásokkal foglalkozott, s Európa akkori leghíresebb egyetemének, a bolognainak volt a professzora. ***Neki sikerült először az általános harmadfokú egyenlet megoldása.*** A megoldás módszerét azonban nem hozta nyilvánosságra, csak barátainak beszélt róla. Felfedezésének híre így is elterjedt és nagy hatással volt matematikus kortársaira. Ez volt ugyanis az első olyan európai matematikai felfedezés, amely az ókori görög matematikai eredményeket túlszárnyalta.

***Nicolo Fontana Tartaglia*** [tartajja] (1500-1557) szegény sorsú velencei számolómester volt, mai szemmel nézve: az akkori idők egyik nagy matematikusa. „Tartaglia” csak a gúnyneve volt, ami „dadogót” jelent. Tudományos párbajt vívott ő 1535-ben egy *Fiore* nevű matematikussal, akinek *Ferro* elárulta a harmadfokú egyenlet megoldásának titkát. Amikor *Tartaglia* értesült róla, hogy ellenfele harmadfokú egyenleteket is szándékozik a versenyen kitűzni, ő is foglalkozni kezdett vele, és ***felfedezte a harmadfokú egyenlet megoldási eljárását***. Így nagy meglepetésre ő lett a párbaj győztese, eljárását azonban ő sem publikálta. A harmadfokú egyenlet megoldóképlete tehát lehetne Tartaglia-féle képlet, mégsem ilyen név alatt került be a matematika történetébe.

***Girolamo Cardano*** (1501-1576) olasz orvos, fizikus és matematikus volt. Furcsa és hányatott sorsú ember volt, gazdag és művelt. Nagy lelkesedéssel foglalkozott sokféle tudományos munkával. Fő műve az 1545-ben megjelent „*A nagy művészet, vagyis az algebrai szabályokról*” című könyv, amelyben ***összefoglalta korának algebrai ismereteit***. ***Könyvében szerepel a, tévesen, róla elnevezett képlet, a harmadfokú egyenlet megoldó formulája***. Ennek története a következő: *Cardano*, értesülve *Tartaglia* eredményeiről, igyekezett titkát megtudni. Többszöri unszolásra *Tartaglia* el is árulta a képletet, de *Cardano*nak igéretét vette a titoktartásra. A könyvében azonban *Cardano* nyilvánosságra hozta a megoldást. Bár a felfedezés érdemét egy pillanatig sem mondta magáénak, s a képlet szerzőjeként *Tartagliát* nevezte meg, a titoktartás megszegése egyrészt óriási vitát keltett közöttük, másrészt a képlet Cardano-féle képlet néven vonult be a köztudatba.

***Ludovico Ferrari*** (1522-1565) olasz matematikus, *Cardano* inasa, később tanítványa volt. Kidolgozott egy módszert, amellyel ***első ízben oldott meg általános negyedfokú egyenletet, harmadfokúra való visszavezetéssel***.

Mivel *Cardano* és kortársai még úgy tudták, hogy a negatív számoknak nincs négyzetgyöke, ezért egyik eljárás sem tudta megoldani az olyan eseteket, amikor az egyenleteknek komplex megoldása adódott volna. Ezt *casus irreducibilisnek*, azaz (a képletre) visszavezethetetlen esetnek nevezték.

**Színre lép a fejedelem.**

A XVIII. század végén egy fáradt matematikatanár azt remélte, hogy pihenhet egy kicsit, ha azt a feladatot adja fel a gyerekeknek: adják össze az összes számot 1-től 100-ig. Ám épp hogy hátradőlt a székén, máris jelentkezett egy tanuló és azt mondta, hogy elkészült a feladattal. A tanár döbbenten látta, hogy a fiú magától rájött egy olyan törvényszerűségre, amellyel az eljárást le lehet rövidíteni. A gyerek a következő magyarázatot adta: Észrevettem, hogy 1+100=101, 2+99=101, 3+98=101 és így tovább, mindig 101-et kapok. Utoljára 50+51=101, tehát 50 ilyen összeadás után találkoznak össze az elölről és hátulról vett összeadandók a közepén. Márpedig 50⋅101=5050.” A kisfiú teljes neve *Carl Friedrich Gauss* volt, s az emberiség egyik legnagyobb matematikusa lett belőle.

**Carl Friedrich Gauss** (1777-1855) német matematikus, csillagász és fizikus volt, aki matematikai munkásságával kiérdemelte a „princeps mathematicorum”, a „matematikusok fejedelme*”* címet. Korának valóban legnagyobb matematikusa volt, akár felfedezéseit, akár kortársaira való hatását, a matematika fejlődésére gyakorolt ösztönző erejét tekintjük. Már kora ifjúságában megízlelhette a legnagyobbaknak kijáró elismerést, hiszen ő egy szerencsés lángész volt. Braunschweigben született egy szegény nyergesmester gyermekeként. Tanítója, aki már korán észrevette tanítványa kivételes tehetségét, jelentést tett a rendkívüli gyermekről elöljáróinak, és a fiú híre csakhamar eljutott a brauschweigi herceghez, aki a kezébe vette a csodagyermek neveltetését. Így került a szegény fiúcska gimnáziumba és azután a göttingeni egyetemre. Már tanulmányai alatt megmutatta, hogy érdemes a támogatásra. Gimnazista korában a 14-15 éves ifjú logaritmustáblájában a prímszámok táblázatát vizsgálgatva észrevette, hogy ***az ezres számkörökben a prímszámok száma fordítottan arányos a logaritmusokkal***. E tételt bizonyítani nem tudta. Az igazolás *Gauss* halála után, 1896-ban sikerült.

1796. március 30-án az alig 19 éves göttingeni matematikaszakos egyetemi hallgató ***megtalálta a szabályos 17-szög megszerkeszthetőségének bizonyítását***. Ez a speciális tétel azonban igen mély gondolatokon nyugvó általánosabbnak csupán különleges esete. *Gauss* ugyanis azt igazolta, hogy ***a prímszám oldalszámú szabályos sokszögek közül csak azok szerkeszthetők meg, amelyeknél az oldalak száma speciális, úgynevezett Fermat-féle törzsszám, tehát a szabályos 3, 5, 17, 257, 65537 oldalú sokszög***. *Gauss* bizonyítására jellemző, hogy felfedezése előtt 2000 évre visszamenőleg a szabályos sokszögszerkesztésről senki sem tudott újat mondani. A nem egészen 19 éves ifjú *Gauss* tehát megoldotta a több mint 2000 éves problémát. *Gauss* munkakedvére és lendületére jellemző, hogy néhány nap múlva, 1796. április 8-án – mint mondta – hosszú, kilenc napi megfeszített gondolkodás után bizonyította a számelmélet egyik legfontosabb tételét, mellyel a XVIII. század második felében a legnagyobb matematikusok hiába fáradoztak, a *reciprocitási tételt*. *Gauss* e tételre később még hét bizonyítást adott.

A fiatal *Gauss* ebben az időben szinte naponta tett egy jelentős matematikai felfedezést. Ezek legtöbbje 1799-ben doktori értekezésében és az 1801-ben napvilágot látott „*Aritmetikai vizsgálatok*” című művében jelent meg. A doktori értekezés egyik legfontosabb része az először *Gauss* által igazolt „***algebra alaptétele***”, mely szerint ***minden algebrai egyenletnek van gyöke, mégpedig annyi, mint a fokszáma***. *Gauss* szerette ezt a tételt, és később még két bizonyítását adta. Az 1801-ben megjelent, említett művében összegyűjtötte a számelméletnek a „matematika királynőjének” már ismert eredményeit, és azokat olyan mértékben egészítette ki, hogy innen szokás számítani a modern számelmélet kezdetét.

1801. január 1-én a palermói *Piazzi* (1740-1826) felfedzte az első planetoidot, a Cerest. Ezzel kapcsolatban felmerült az a kérdés, hogyan lehet egy bolygó pályáját lehetőleg kevés mérési adat alapján meghatározni. Az történt ugyanis, hogy a Ceres hat heti megfigyelés után, a Naphoz közel kerülve, eltűnt. Az akkori módszerekkel ilyen rövid megfigyelési idő alatt nem lehetett annyi adatot összegyűjteni, amennyi a pálya kiszámítását lehetővé tette volna. A zseniális *Gauss* ***olyan új pályakiszámítási módszert talált fel, amelynek segítségével a rendelkezésre álló adatokból is meg tudta határozni a Ceres útvonalát***. Így az „elveszett” planetoidot 1802. január 2-án meg is találták. A második kisbolygónak, az ugyanazon évben megtalált Pallasnak pályaszámítási nehézségeit ugyancsak *Gauss* győzte le. E csillagászati érdeklődésnek több csillagászati mű megjelenése köszönhető, melyek matematikai jelentősége is figyelemre méltó. 1807-től haláláig a göttingeni egyetem csillagvizsgáló intézetének igazgatójaként működött, és az egyetemen tanított.

1820 körül geodéziával kezdett foglalkozni. Már nem meglepő, hogy ezt a területet is jelentősen gazdagította. 1821-ben alkotta meg a ***legkisebb négyzetek módszerével való hibaszámítást***. Geodéziai gyakorlati munkássága olyan gondolatokon alapult, amelyek a tiszta geometriában is rendkívül termékenynek bizonyultak. Ilyen vonatkozásban legkiválóbb eredménye a felületelmélet, amely az 1827-ben „A görbe felületekre vonatkozó általános vizsgálatok” című művében jelent meg.

Közben pedig nem lett hűtlen kedvenc kutatási területéhez, a számelmélethez sem. Az 1831-ben megjelent értekezése a komplex számok algebráját és aritmetikáját tartalmazza, s az új számelmélet sok, addig megmagyarázatlan kérdést is tisztázott.

Nem feledkezhetünk meg *Gauss*ról, a fizikusról sem. Göttingenben – fiatal tudóstársával, *Wilhelm Weberrel* (1804-1891) együtt – egy szobor ábrázolja, amint ***feltalálják a távírót*** 1833-ban. Állítólag az inditékot az adta, hogy a csillagvizsgálóban lakó idős *Gauss*nak már nehezére esett átmenni a fizikai intézetbe, pedig az ott folyó kísérletek szerfelett érdekelték. Fizikával 1832-ben kezdett el foglalkozni. Sok kísérletet végzett a földi mágneses jelenségek körében. 1832-ben ***kidolgozta az abszolút fizikai mértékegység-rendszert***. A fizikus *Gauss* nem tudta megtagadni a matematikust. ***Azon erők elméletével foglalkozott, melyek fordítva arányosak valamely távolság négyzetével***. Az 1839-40-ben megjelent ezen kutatások szülték a matematika új ágát, a potenciálelméletet.

*Gauss*, a matematikusok fejedelme szerencsés, békés, hosszú, munkával és dicsőséggel teli élet után 1855. február 23-án halt meg. Elmondhatjuk róla, hogy bár eredményeiből csak a legkimagaslóbbat említettük, munkássága nyomán megváltozott a matematikának szinte az egész területe. A hatalmas felfedezések közül a legkedvesebb az elsőszülött gyermek maradt, a szabályos tizenhétszög megszerkesztése. Azt kívánta, hogy síremlékére a szabályos tizenhétszöget véssék. Kívánságát nem teljesítették, de a szülővárosában, Braunschweigben emelt emlékművének talpazata szabályos tizenhétszög.

**Amikor a fejedelem megbukik emberségből**

Elérkezett egy olyan kor, amikor a matematikusok figyelme az egyenletekre terelődött, és a fejlődést úgy képzelték el, hogy a harmad-, negyedfokú egyenletek után majd az ötöd-, hatod- és egyre többedfokú egyenletek általános megoldására fognak ügyes módszereket kieszelni. Ezért volt döbbenetes *Abel* eredménye, ami miatt egy pillanatban úgy látszott, hogy az algebristák letehetik a tollat.

**Niels Henrik Abel** (1802-1829) fiatalon elhunyt matematikus lángelme, egy norvég falucska papjának fia volt. Egyetemi tanulmányait Oslóban végezte. Ekkor próbálkozott az ötödfokú egyenlet megoldásával. Eredményhez is jutott, de nem sokkal később eredményeiben hibát fedezett fel, és 1824-ben megjelent írásában helyesbítette tévedését. E híres munkájában ***bebizonyította, hogy az általános ötödfokú egyenlet véges számú algebrai művelettel nem oldható meg***. Bizonyítását elküldte a nagy német matematikusnak, *Gauss*nak is, aki azonban nem méltatta válaszra az ifjú tudóst. Ez a közömbösség *Gauss*t, az embert nem dícséri. A szegénységgel és ekkor már tüdőbajjal küzdő fiatal matematikus szerencsére ösztöndíjat kapott. Ez lehetővé tette, hogy eljusson Berlinbe, Itáliába és Franciaországba. Műveinek nagy részét ezen utazások alatt írta. Sajnos, a párizsi akadémia sem értékelte beküldött dolgozatait, s munkáit csak Abel halála után adta ki. Utazásaiból hazatérve, sajnos igen hamar, 27 éves korában a könyörtelen tüdővész vetett véget szépen induló, tehetséges életének. Halála után Oslóban szobrot kapott, de inkább kapott volna életében annyi elismerést és támogatást, amennyi a nyomorgástól és a korai haáltól megmenti. Az algebrában a kommutatív csoportok viselik *Abel* nevét.

**Végül itt a herceg, aki kis szerencsével fejedelem is lehetett volna.**

Itt érkezünk el a matematikatörténet legromantikusabb fejezetéhez. Ekkor történt, hogy egy húsz esztendős francia fiatalember halálának előestéjén levelet írt egy barátjának, és ebben mintegy végrendeletben megírta azokat a gondolatait, amelyek új lendületet adtak a létalapjait vesztett algebrának.

**Évariste Galois** [galoá] (1811-1832) francia matematikus, akinek rövid munkássága olyan nagy hatással volt a matematika hatalmas területére, hogy ezért őt szokás a „matematika hercegének” nevezni. Ő vetette meg a modern algebra alapjait. Élete a korát túlságosan megelőző lángész szomorú tragédiája. Egy Párizs melletti városkában született, ahol családja nagy tekintélynek örvendett. A gyermek *Évariste* 12 éves koráig a szülői házban nevelkedett, ahol az édesanyja tanította, s életének ez a fele boldog volt. Amikor a 12 éves fiúcska bekerült a városi gimnázium negyedik osztályába, megkezdődött számára az élete végéig meg nem szűnő csalódások hosszú sorozata. A forradalom, a császárság, a restauráció gyors váltakozása a nyugodt légkört kívánó iskolákra a politikai viharok bizonytalanságát, sok alkalmazkodást, megalkuvást kényszerített. A tanárokat cserélgették, és sokszor nem a hozzáértés, hanem csupán a politikai megbízhatóság volt a kinevezés alapja. Ebben a gerinctelenséget sugalmazó légkörben a szabad szellemű *Évariste* hamar szemet szúrt. Ehhez még hozzájárult az is, hogy a nagyon tehetséges embereknél sokszor tapasztalható egyoldalúság az ifjúnál korán fellépett. Nem érdekelte más igazán, csak a matematika, de ezen a területen is baj volt vele. Középszerű tehetségű tanárai alig értették meg az ifjú lángész eredeti gondolatmeneteit, és igyekeztek a sablonos útra kényszeríteni. Az el nem ismerés, az igazságtalan bánásmód mélyen sebezte az önérzetes, igazát világosan látó fiatalembert. Bántó tapasztalatai azonban munkakedvét nem vették el, s korának nagy matematikusait, *Legendre*-t, *Langrange*-t, *Gauss*t tanulmányozta. Nehéz munkáikat olyan könnyedén olvasta, mint ahogy más az érdekes regényt.

16 éves volt, amikor Franciaország legkitűnőbb főiskolájába az École Polytechnique-be jelentkezett felvételre. Felvételi dolgozatát kétszer utasították vissza. A keserves csalódás nem törte le, önálló munkába fogott. Egy évvel a sikertelen felvételi vizsga után az egyenletek megoldásáról szóló dolgozatát átadta *Cauchy*nak. A nagy matematikus rögtön látta, hogy értékes munkát tart a kezében, és megígérte, hogy a művet eljuttatja az akadémiára. *Galois* hiába reménykedett, hogy alkotását az akadémia kiadja, *Cauchy* megfeledkezett az igéretéről, *Galois* első önálló munkájának nyoma veszett. Ezek után még mindig volt lelkiereje ahhoz, hogy újra, immár harmadszor jelentkezzék az École Polytechnique-be. Most írásbeli munkáját elfogadták, a szóbeli vizsga azonban botrányba fulladt. *Galois* biztos kézzel írta a táblára feladatának megoldását, de vizsgáztató tanára a szokatlan gondolatmenetet nem tudta követni. Munkáját ostobaságnak nevezte. *Galois* először mozdulni sem tudott a kínos meglepetéstől, azután elvakította a hirtelen harag, a kezében tartott szivacsot vizsgáztatója fejéhez vágta és elkeseredetten elrohant. A főiskolára való kerülés szép álma ezzel végleg szertefoszlott. Új iskola ajtaján kopogtatott. Be szeretett volna iratkozni a tanárképző intézetbe, hogy matematikatanári képesítést szerezzen. Az itt írt pályamunkája azonban megint annyira újszerű volt, hogy a bírálók egyetlen szóval utasították vissza: „érthetetlen”. A 19 éves *Évariste* ekkor úgy látta, hogy elismerésre sehol sem számíthat, s elkeseredésében belevetette magát a politikai élet küzdelmeibe. Részt vett az 1830-as forradalmi tevékenységekben, és egy nyilatkozata miatt börtönbe került. A gyenge testalkatú ifjú egészségét a börtön nagyon megviselte, s a börtönből 1832-ben a kórházba került. Itt, az addig nőkkel nem törődő, tapasztalatlan ifjút hatalmába kerítette egy feslett életű nő, s ennek a tudásban és erkölcsiekben hihetetlenül értékes fiatal zseninek egy ilyen nő miatt kellett meghalnia. Valaki *Galois* szerelmére sértő megjegyzést tett, s az ezt követő párbajban *Évariste* *Galois* halálos sebet kapott. Ágyánál síró bátyjának így szólt: „Ne sírj, nekem minden erőmre szükségem van, hogy 20 éves koromban meg tudjak halni.”

A párbaj előtti éjszakán ez a páratlan lelkierejű, a matematikát fanatikusan szerető ifjú nem magával törődött, hanem az volt a gondja, hogy csodálatos felfedezéseit ne vigye a sírba. Sietősen írta egész éjszaka a modern algebra alapgondolatait. ***Megmutatta, hogy melyek azok az egyenlettípusok, amelyeket algebrailag, tehát csupán a négy alapművelettel és gyökvonással megoldhatunk.*** Ezzel végleges feleletet adott az algebrai egyenletek több száz éves problémájára.

*Galois* összes munkái elférnek egy mai szakköri füzet hatvan lapján, de ez a hatvan lap könyvtárakat teremtett. Tartalmának kifejtése a tudósok légióit foglalkozatta, mivel rendkívül termékenynek bizonyult. Neki köszönhető, hogy a holtpontra jutott algebrában új virágzás indult, hatalmasabb, mint azelőtt. Ahol a matematika sebet kap, ott fokozott erővel indul meg a sarjadzás, a regeneráció. Az algebrának ez az új hajtása, a *Galois* által megteremtett csoportelmélet, ami nevében is őrzi *Galois* emlékét, hiszen Galois-elméletnek hívják, áttörte a matematika határait, mivel a modern fizika is támaszkodik rá.

Ha *Galois* életben marad, talán Párizs még nagyobb ösztönző központja lett volna a modern matematikának, mint Göttingen *Gauss* munkássága nyomán. Az a néhány ember, aki *Galois* előtt elzárta az érvényesülés útját, minden valószínűség szerint mérhetetlenül sokat ártott az emberiségnek.

Irodalom

1.        Péter Rózsa, *Játék a végtelennel: matematika kivülállóknak*, Tankönyvkiadó, Budapest, 1978.

2.        Sain Márton, *Matematikatörténeti ABC*, Tankönyvkiadó, Budapest, 1978.

3.        Vladimir Devidé, *Matematika kroz kulture i epohe*, Školska Knjiga, Zagreb, 1979

4.        A. P. Juskevics, *A középkori matematika története*, Gondolat, Budapest, 1982.

5.        Ligeti Béla, Mosoni György, *Törd a fejed, érdemes!*, Tankönyvkiadó, Budapest, 1983

6.        Sain Márton, *Nincs királyi út, Matematikatörténet*, Gondolat, Budapest, 1986.

7.        Mr. Mirko Dejić, Branka Dejić, *Zanimljivi svet matematike*, NIRO «Tehnička knjiga», Beograd, 1987

8.        Wolfgang Blum, *Matematika,* Tesslof és Babilon Kiadó, Budapest, 2001.