

**CVINTICA - RUFFINI ȘI ABEL ȘI
NEȘANSA UNOR BOLI ÎNAINTE
DE DESCOPERIRILE
INSTITUTULUI PASTEUR DIN
PARIS**

Profesor GrațIELA Calcan

Școala Gimnazială „Constantin Stere” Bucov

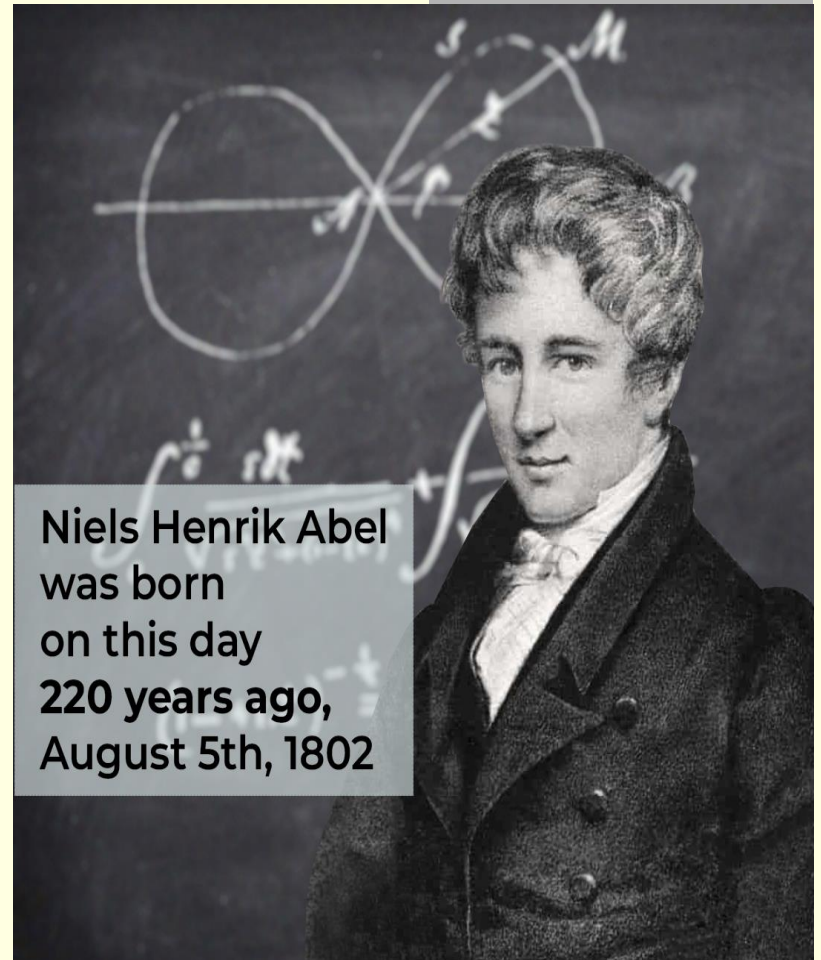
Profesor Elena Onea

Școala Gimnazială Vărbila

Povestea ecuației care nu a putut fi rezolvată, "**cvintica**" este de fapt, povestea unor genii în matematică al căror destin se leagă de această ecuație celebră și care va fi frânt de bolile infecțioase ale timpului. Iată, neșansa acestora de a se fi născut înainte ca savantul Louis Pasteur (1822 - 1895) și cercetătorii Institutului Pasteur din Paris să descopere tratamente și vaccinuri pentru aceste boli și să salveze mii de vieți.

Italianul **Paolo Ruffini** (1765 -1822) și norvegianul **Niels Henrik Abel** (1802 - 1829) vor ajunge independent la concluzia că această ecuație a cărei rezolvare, timp de secole a preocupat și incitat matematicienii, nu poate fi rezolvată prin metodele cunoscute (**Teorema Abel-Ruffini**). Concluziile lor au deschis poarta către o teorie nouă în matematică, teoria grupurilor, descoperire epocală făcută de un alt geniu în matematică, francezul **Evariste Galois** (1811-1832) al cărui destin s-a frânt tragic la numai 21 de ani, într-un duel.

Paolo Ruffini și Niels Henrik Abel



Paolo Ruffini (1765-1822)

În Italia, cvintica, ”această fortăreață”, este atacată cu multă insistență de **Paolo Ruffini** în tratatul său având două volume ”Teoria generală a ecuațiilor” publicat în 1799. Pe parcursul a 516 pagini el face demonstrații laborioase, întortocheate, greu de urmărit și înțeles privind imposibilitatea rezolvării cvinticei prin folosirea operațiilor aritmetice și a radicalilor. Lumea matematică primește această demonstrație cu scepticism, cu neîncredere. Aceste idei revoluționare veneau după ce ecuația de gradul 2 fusese rezolvată de către babilonieni, cubica de către Scipione del Ferro (1510), Tartaglia (1530) și Cardano (1545) iar quartica (ecuația de gradul 4) de către Ludovico Ferrari (1550). Paolo Ruffini, născut în 1765 la Valentano (regiunea Lazio) într-o familie de medici, studiază la Universitatea din Modena și obține în 1788 licența în medicină, literatură, filozofie, matematică. Practică medicina și predă matematica la Universitatea din Modena.

TEORIA GENERALE

DELLE

EQUAZIONI,

IN CUI SI DIMOSTRA IMPOSSIBILE

LA SOLUZIONE ALGEBRAICA DELLE

EQUAZIONI GENERALI DI GRADO

SUPERIORE AL QUARTO

DI

PAOLO RUFFINI.

PARTE PRIMA.

BOLOGNA MDCCXCVIII.

NELLA STAMPERIA DI S. TOMMASO D' AQUINO,



În timpul ocupației napoleoniene a orașului Modena (1796) Ruffini își pierde postul de profesor deoarece refuză să jure credință Republicii Cisalpine instaurată de către Napoleon Bonaparte. Revine la Universitatea din Modena în 1814 unde va fi rector și va predă matematica aplicată și medicina. În această perioadă tulbură, activitatea matematică este intensă, Ruffini publică lucrarea "Algebra și aplicațiile sale" (1807- 1809) și lucrarea "Reflecții asupra rezolvării ecuației algebrice generale" (1813). Continuă să convingă lumea matematică privind imposibilitatea rezolvării cvinticei cu demonstrația sa. Trimite în trei rânduri (1801- 1802) scrisori însoțite de lucrarea sa "Teoria generală a ecuațiilor", matematicianului J.L. Lagrange cerându-i părerea privind demonstrațiile din lucrare. Îi apreciază savantului Lagrange înalta competență și îi cere părerea sinceră dacă consideră că a greșit undeva în demonstrațiile sale. Dar nu primește nici un răspuns ! Este dezamăgit și publică în 1803, apoi în 1806 articole cu variante mai scurte, mai clare ale metodei sale, urmând ca în 1813 să publice lucrarea cu varianta cea mai clară și precisă a rezultatelor sale (Reflecții asupra rezolvării ecuației algebrice generale). Nici această ultimă variantă nu este primită de lumea matematică la nivelul așteptărilor.



NOTORIETATEA



Singurul matematician care se apleacă cu atenție asupra demonstrațiilor lui Ruffini este Augustin Louis Cauchy (1789- 1857) care acordă încredere metodei și chiar va avea ca temă a unei conferințe ținută la Academia Franceză de Științe (1821) imposibilitatea rezolvării ecuației de grad mai mare decât 4 folosind operațiile aritmetice și radicalii. El insistă asupra meritelor lui Ruffini și îi trimite acestuia o scrisoare în care menționează aceste lucruri, cu 6 luni înainte de moartea sa, în 1822. Slabă consolare !

MEDICUL RUFFINI

Ruffini este un matematician foarte meticulos dar și un medic foarte iubit de pacienți, dedicat acestei profesii. El chiar refuză o catedră la Padova pentru a rămâne alături de pacienții săi. În timpul epidemiei de febră tifoidă, 1817- 1818, medicul Ruffini tratându-și pacienții se îmbolnăvește de această boală. Cu mari eforturi, își revine parțial dar nu și-a mai recăpătat sănătatea iar în 1819 renunță la catedra de medicină clinică. În 1820 publică un articol științific despre tifos, bazat pe propria suferință în această boală, "Memoriu asupra tifosului contagios". Este foarte slăbit dar continuă să-și viziteze pacienții și să facă cercetări matematice. În această situație are satisfacția morală oferită de scrisoarea lui Cauchy.

Dar boala, creează complicații și în mai 1822 se stinge din cauza unei pericardite cronice. Avea numai 57 de ani și ar fi putut crea mult în matematică dar și în medicină. Se stingea neînțeleș în lumea matematică dar iubit ca medic, în anul în care se naștea savantul Louis Pasteur, deschizătorul de drumuri în tratarea bolilor infecțioase. Au trecut 200 de ani de la moartea lui Paolo Ruffini și rezultatele sale matematice sunt recunoscute la nivel mondial, făcând parte din programele de studiu.

RECUNOAȘTEREA

- Lui Ruffini i se datorează trecerea de la algebra tradițională care se ocupa doar de numere, la noua teorie a grupurilor care stabilește operații între elemente de orice fel, marcând începuturile unei forme abstracte a algebrei.
- În semn de recunoștință, Liceul de Științe din Viterbo cât și o școală din Valentano îi poartă numele. Iar Asteroidul 8524 se numește Paoloruffini.



Niels Henrik Abel

O stea strălucitoare, ” de tip Supernova” va apărea pe cerul matematicii în 1802, confirmând și demonstrând riguros și clar ceea ce încercase să arate Paolo Ruffini timp de douăzeci de ani. Este vorba de matematicianul norvegian **Niels Henrik Abel** (1802- 1829). O stea ce a strălucit 27 de ani, fiind răpus de tuberculoză în puterea tinereții creatoare.

Niels Abel s-a născut pe 5.08.1802 la Fido, în familia unui pastor norvegian, Soren Georg Abel, într-o perioadă dificilă când Norvegia făcea parte din Danemarca și în urma războiului era supusă blocadei căilor maritime de către flota engleză. Erau blocate comercializarea grânelor din Danemarca și exportul de lemn, dominau foamea, sărăcia și moartea !

Micul Abel a fost educat de către tatăl său până la 13 ani, după un manual scris de mână, conținând noțiuni de gramatică, geografie, istorie și matematică



STUDIILE

■ În 1815 Niels a fost trimis la Școala Episcopală din Christiania (Oslo) unde are note satisfăcătoare dar suferă de singurătate și își găsește refugiul în teatru. O revigorare a vieții sale de elev are loc când la matematică va avea un profesor, Michael Holmboe, care introduce o nouă programă și metode noi și sub îndrumarea căruia, Abel va studia lucrările originale ale marilor matematicieni Euler, Newton, Laplace, Gauss, Lagrange. Profesorul intuiește genialitatea elevului său și îl recomandă unor profesori de la Universitatea din Christiania.



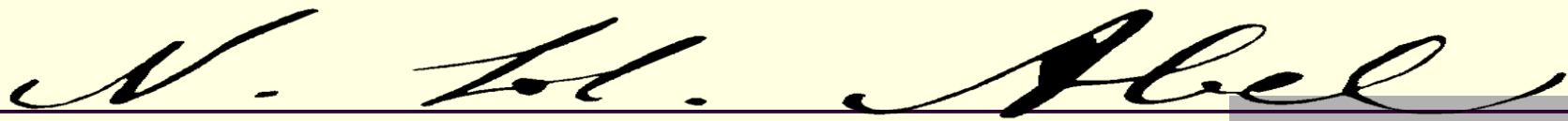
STUDENTUL ABEL "CUCEREȘTE" CVINTICA

Cu entuziasmul și temeritatea tinereții, Abel încearcă să se "lupte" cu cvintica în 1819 și crede că a rezolvat-o. Notele sale sunt arătate profesorilor de la Universitatea Christiania și apoi celui mai mare matematician scandinav, Ferdinand Degen. Aceștia nu observă nici o greșeală în raționamentul său dar ultimul dintre ei este mai precaut și îi cere tânărului Abel o ilustrare numerică a metodei, o prezentare mai detaliată a rezolvării. Aplicând aceste lucruri cerute, Abel constată cu stupefacție că metoda sa este incorectă.

Dar nu se descurajează, acest lucru îl va determina ca în 1823 să demonstreze riguros și logic, fără ambiguități, că ecuația cvintica nu poate fi rezolvată cu ajutorul celor 4 operații și a radicalilor. Acest lucru se întâmpla independent de concluziile lui Ruffini.

Iată că studentul de 21 de ani a răspuns la întrebările și frământările de peste două secole ale matematicienilor. El a schimbat întreaga abordare a ecuațiilor, evidențiind un minus al algebrei tradiționale.

DIFICULTĂȚILE AFIRMĂRII

A handwritten signature in black ink, reading "N. H. Abel", is positioned above a horizontal line. The signature is written in a cursive style with a large, prominent 'A'.

Pentru a fi mai bine cunoscut rezultatul cercetărilor sale, Abel l-a publicat în limba franceză, într-o broșură, dar într-un număr limitat de pagini din cauza resurselor sale materiale foarte modeste. Lucrarea se numea "Memoriu asupra ecuațiilor algebrice în care se demonstrează imposibilitatea rezolvării ecuației generale de gradul 5". Din cauza versiunii foarte schematice (6 pagini), lucrarea sa nu a cunoscut impactul așteptat.

În anul 1820, tatăl lui Abel, pastorul Soren Abel murise la 48 de ani, lăsând o mică pensie mamei și celor 5 frați. Resursele materiale erau extrem de modeste pentru a intra la Universitate, tânărul Abel a beneficiat de ajutorul material a trei profesori universitari (prof. Hansteen, prof. Rasmussen). În 1824, prin eforturile aceluiași profesori, Abel a primit o mică bursă pentru a călători în Danemarca și a-l întâlni pe matematicianul Degen și mai apoi la Berlin și Paris în speranța cunoașterii marilor matematicieni ai timpului și popularizării cercetărilor sale. Condiția bursei era ca la întoarcerea acasă, ajutorul financiar să înceteze.

ABEL LA BERLIN

- La Berlin, Abel primește sprijinul inginerului și matematicianului August Leopold Crelle (1780-1855) în a cărei revistă, "Revista Crelle" publică 6 articole valoroase. Într-un manuscris din 1828 publicat postum, Abel nota : " Primul și, dacă nu greșesc, singurul de dinaintea mea care a încercat să demonstreze imposibilitatea rezolvării ecuațiilor algebrice este geometrul Ruffini. Dar memoriul lui este atât de complicat încât este greu de judecat corectitudinea raționamentului său".
- Poate așa se explică și tăcerea lui Lagrange și a altor matematicieni ai timpului. În perioada berlineză (1825-1826) Abel este foarte activ, prolific, scrie o serie de lucrări despre calculul integral și seriile infinite.



ABEL LA PARIS

La Paris, Abel scrie o lucrare monumentală despre funcțiile transcendente, Teorema lui Abel, pe care o prezintă la o Sesiune a Academiei Franceze de Științe (1826). Referenți vor fi matematicienii Legendre și Cauchy. Abel așteaptă cu înfrigurare 2 luni concluziile referenților. Și, nimic ! Legendre motivează că scrisul este greu de descifrat iar Cauchy rătăcește manuscrisul. Abia în 1829 matematicianul Carl Gustav Jacob Jacobi cunoaște lucrarea lui Abel și îi scrie lui Legendre ce descoperire importantă a făcut tânărul matematician. Manuscrisul va fi publicat abia în 1841.

Abel, dezamăgit, neînțeles, bolnav, crezând că are o răceală, fără resurse financiare, se întoarce la Berlin în 1827. Chiar dacă medicii francezi puseseră diagnosticul- tuberculoză, Abel nu acceptă acest diagnostic, nu crede că are această boală. La Berlin, starea i se înrăutățește. Dar el continuă să lucreze și publică "Cercetare asupra funcțiilor eliptice". Crelle încearcă să-i obțină un post la Berlin dar Abel nu mai așteaptă, se întoarce în Norvegia în 1827.

Cercetările, Norvegia, Tuberculoza, Sfârșitul

Abel este ajutat de fostul său profesor, M. Holmboe și publică studiile despre funcțiile eliptice cu dublă periodicitate, funcțiile hipereliptice, generalizarea binomului lui Newton. Iată că, lucrările și geniul său încep să fie cunoscute, recunoscute în lumea matematică.

Dar și sănătatea i se deteriorează din ce în ce mai mult. Se fac eforturi de către o serie de savanți, membri ai Academiei Franceze de Științe pentru obținerea unui post la Universitatea din Oslo, dar fără rezultat.

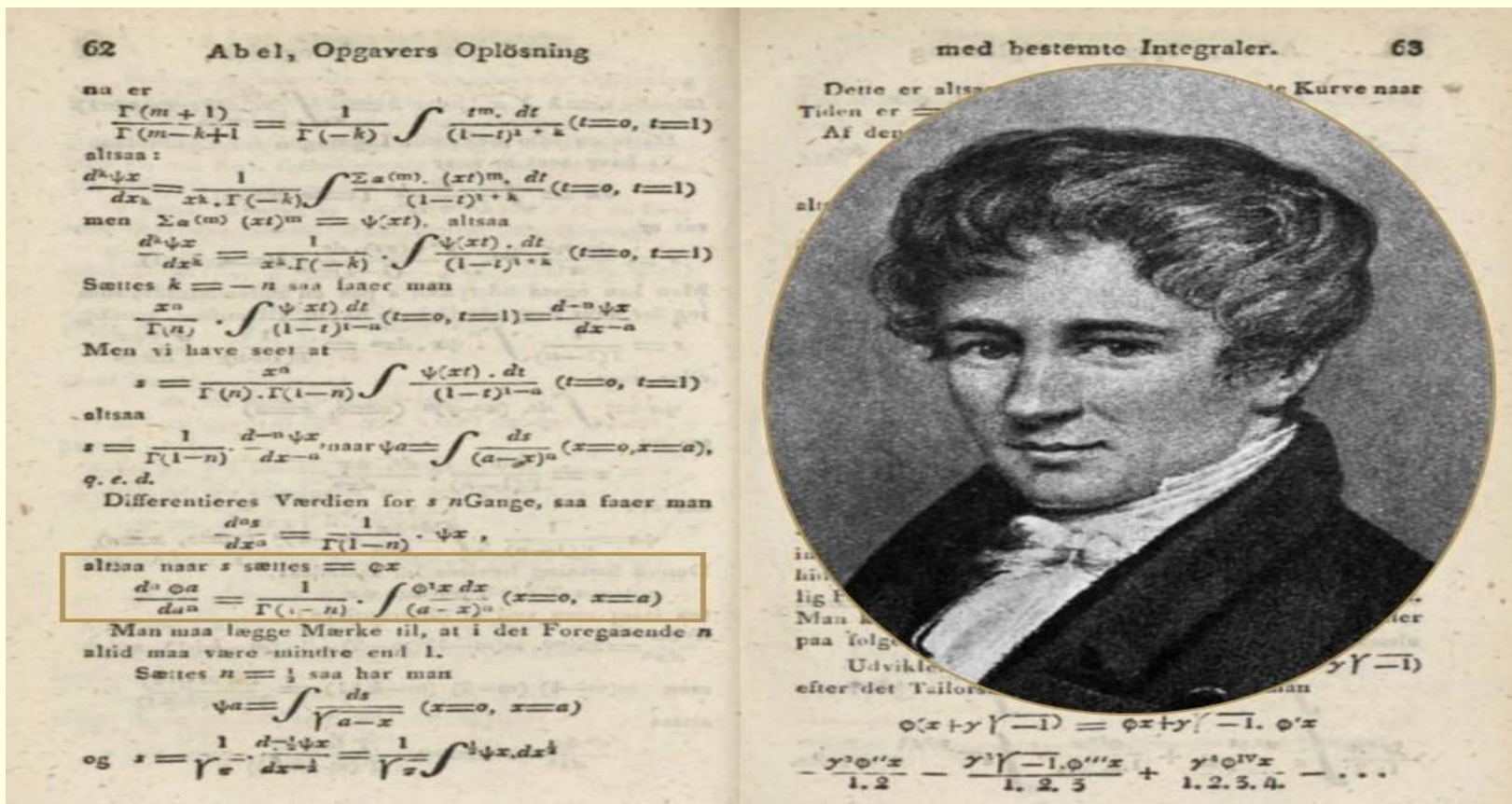
Boala avansează, Abel tușește îngrozitor eliminând sânge și medicul care îl tratează se ferește să pronunțe cuvântul "tuberculoză" care atunci, însemna condamnarea la moarte. Urmează luni de chin, de suferință, de depresie și tristețe, de revoltă că medicii nu descoperiseră un leac pentru a-l ajuta, de revoltă contra sărăciei care îi marcaseră toată viața. Vorba îi devenise răgușită, tusea îi măcina corpul, nopțile tot mai chinuitoare.

Pe 6 aprilie 1829 tânărul și nefericitul geniu se stinge fiind înmormântat la Froland.



RECUNOAȘTERE ȘI APRECIERE

Abel va primi Marele Premiu pentru matematică acordat de Academia Franceză de Științe, împreună cu matematicianul Jacobi, la 28 iunie 1830. Și Leopold Crelle va obține postul de profesor la Universitatea din Berlin, la câteva zile după moartea lui. Târzie recunoaștere!



PREMIUL ABEL

În 2002 guvernul norvegian va acorda Premiul Abel pentru Matematică, similar Premiului Nobel, creând un fond de 22 milioane de dolari. Primul premiu Abel în valoare de 816000 de dolari va fi acordat în 2003, matematicianului Jean- Pierre Serre de la College de France.

Opera monumentală a geniului sărac N.H. Abel este omagiată printr-un premiu de o mare valoare financiară. Dacă boala nu l-ar fi răpus, genialul Abel ar mai fi avut multe de spus în matematică! Matematicianul francez Charles Hermite (1822-1901) afirma că Abel a lăsat matematicienilor atât de mult "cât să-i țină ocupați 500 de ani".

Profesorul M. Holmboe va edita și publica Operele complete ale lui Abel, 10 ani mai târziu de la moartea lui, în 1839. Munca a 7 ani de cercetare! Cât de mult ar fi creat dacă viața l-ar fi iubit!



GENIALUL ABEL

Prin cercetările sale, Abel a revoluționat matematica, deschizând uși către noi tărâmurile științei universale. Și cvintica, teorema Abel-Ruffini, grupurile abeliene, ecuațiile abeliene, integralele abeliene, teorema lui Abel, Criteriul lui Abel, numărul algebric sunt prezente în manualele și programele școlare.

Un crater pe Lună poartă numele lui Abel, chipul său surâde pe monede, bancnote și timbre norvegiene.



Daca timpul ar fi avut răbdare.....

