22.2.1530: Jeder Kombatant stellt dem anderen 30 Probleme.

Es siegt derjenige, der innerhalb von 50 Tagen die meisten Lösungen hat.

Tartaglia löst alle Aufgaben in zwei Stunden, Floridas löst keine!

Die Nachricht von Tartaglias Sieg verbreitet sich über Italien!

1541: T. entdeckt allg. Lsgs.formel für

$$x^3 \pm px^2 = \pm q$$

durch Transformation auf $x^3 \pm mx = \pm n$.

T. weist Publikationswünsche zurück und hält seine Methoden geheim.

Hieronimo Cardano (1501–1576), Mailand, gewinnt T.s Vertrauen. Unter heiligen Versprechen der Verschwiegenheit weiht T. ihn ein.
In seinem Buch „Ars Magna" publiziert er T.s Methoden 1545! T. ist erschüttert.

T. fordert C. und seinen Schüler Lodovico Ferrari zu je 31 Aufgaben heraus

→ T. löst die meisten Aufgaben in 7 Tagen

→ C. und Ferari reichen nach 50 Tagen ein:
bis auf 1 Lösung alles falsch!

Der Disput zwischen T. und C. hält bis zu T.s Tod an!

Cardano

Geronimo Cardano
1501–1576

Erster Anstoss zur Lösung bi-quadratischer Gleichungen:

Colla 1540 findet Lösung von $x^4 + 6x^2 + 36 = 60x$

Cardano bei Spezialfällen bereits 1539 !

z. B. $13x^2 = x^4 + 2x^3 + 2x + 1$

Lodovico Ferrari (1522-1565) aus Bologna gelingt die allg. Lsg., die von Cardano in seiner „Ars Magna" publiziert wird.

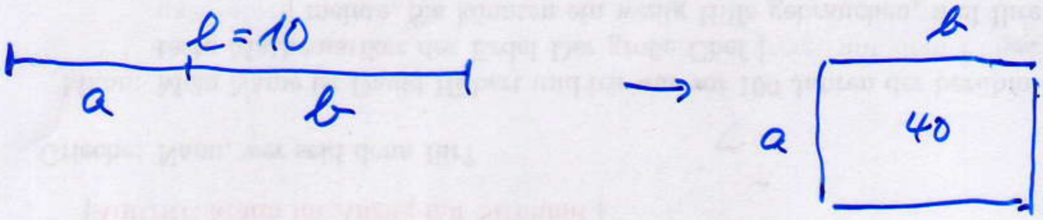
Cardano nennt negative Wurzeln „fictitius", positive „real". Versucht Wurzeln aus negativen Zahlen, scheitert aber! 1572 legt Raphael Bombelli den ersten Grundstein für „imaginäre' Wurzeln.

Cardano ist auch Astrologe und Spieler. Nach seinem Tod im Jahr 1663 erscheint seine Anleitung für Spieler „De ludo aleae"

Cardano legt auch den Grundstein zur approximativen Bestimmung der Wurzeln $\longrightarrow$ regula falsorum

<u>Cardano</u> „Ars Magna"

„Teile gegebene Strecke der Länge $l=10$ so in 2 Teile, daß die Fläche des Rechtecks aus diesen Teilen 40 ist."



$$\left.\begin{array}{l} a\cdot b = 40 \\ a+b=10 \end{array}\right\} \quad a(10-a) = 40$$

$$10a - a^2 = 40$$

$$\Rightarrow \quad a^2 - 10a + 40 = 0$$

Lösung: $(a-5)^2 + 15 = 0$

$$\Rightarrow \quad a_{1,2} = 5 \pm \underbrace{\sqrt{-15}}$$

„ideo imaginaberis $\sqrt{-15}$"

Lösung muß „wahr" sein, denn:

$$a\cdot b = (5+\sqrt{-15})\cdot(10-(5+\sqrt{-15}))$$

$$= (5+\sqrt{-15})\cdot(5-\sqrt{-15}) = 5^2-(-15)$$

$$= 40 \quad !$$

Durchbruch zur Approximation von Wurzeln:

Francois Vieta (1540–1603) Frankreich

„De numerosa protestatum purarum atque adfectarum ad exegesin resolutione tractatus"

Paris 1600, Editor: Marino Ghetaldi

ingeniöse Methode zur Approximation! Wird von Zeitgenossen T. Hariot, W. Oughtred, J. Wallis hoch geschätzt!

Vita:
- geboren zu Poitou, gestorben zu Paris
- hoher Beamter unter Heinrich III und IV
- Mathematik als Hobby
  tage- u. nächtelanges Arbeiten ohne Nahrung und Schlaf
- Im Krieg gegen Spanien dechiffriert er Geheimbotschaften der Spanier.
  Die halten das für Zauberei!

1579 „Canon mathematicus seu ad triangula cum appendicibus"
Bemerkenswerte Arbeiten zur Trigonometrie!

Hollands Botschafter berichtet Heinrich IV: Niemand kann ein von Adrianus Romanus gestelltes Problem lösen:

$$45y - 3795y^3 + 95634y^5 - \dots + 945y^{41} - 45y^{43} + y^{45} = C$$

Vieta erkennt darin $C = 2\sin\Phi$ ausgedrückt durch

$$y = 2\sin\tfrac{1}{45}\Phi$$

und findet 23 Wurzeln!

Er wendet $(2\cos\frac{1}{3}\Phi)^3 - 3(2\cos\frac{1}{3}\Phi) = 2\cos\Phi$

auf $x^3 - 3a^2x = a^2b$ mit $a > \frac{1}{2}b$ an, wobei

er $x = 2a\cos\frac{1}{3}\Phi$ setzt.

Seine Hauptstrategie: Reduktion!

Sein wichtigstes Vermächtnis: Mathematische Notation

- Verwendung von Buchstaben
- $a^3 + 3a^2b + 3ab^2 + b^3 = (a+b)^3$ bei ihm:

  „A cubus + B in A quadr. 3 + A in B quadr. 3 + B cubo aequalia $\overline{A+B}$ cubo"
- Unbekannte heisst immer N, ihr Quadrat immer Q, die dritte Potenz immer C.

  $x^3 - 8x^2 + 16x = 40$ bei ihm:

  „1C − 8Q + 16 N aequal. 40"
- verwendet die Worte „Koeffizient" und „Polynom"
- + und − konsequent verwendet

  (Die Arithmetik des Johannes Widmann, Leipzig 1489, ist das früheste Druckwerk mit Verwendung von + und −. Sein Schüler(?) Christoff Rudolff verwendet diese Zeichen ebenfalls.)

In Christoff Rudolffs Algebra („Coss") erscheint
$\sqrt{\ }$ für die Wurzel! Verwendung des Punktes $\cdot$ für Mult.

Robert Recorde (1510 - 1558) erfindet „="

„The Whetstone of Witte" (1557) erstes englisches Algebra - Buch

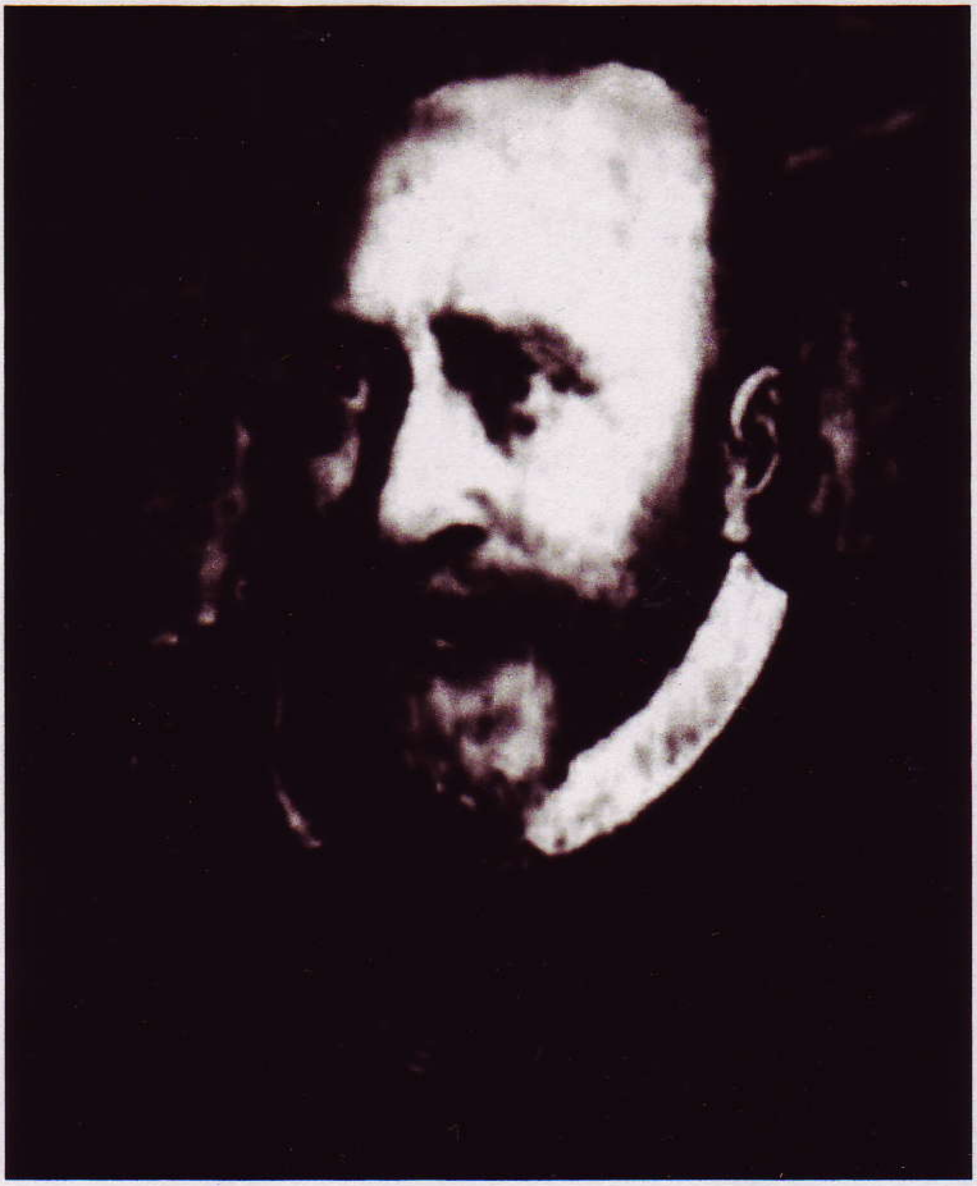
„=" „...because no two things can be more equal than two parallel lines"

Das Zeichen $\div$ für Division erscheint erstmals in dem Buch „Teutsche Algebra" des Schweizers Johann Heinrich Rahn, Zürich 1659. In England ab 1668 durch die Übersetzung von Thomas Brancker.

Der größte deutsche Algebraiker des 16. Jhdts:

Michael Stifel (1486 (?) - 1567), geboren zu Esslingen, gestorben in Jena.

- Mönch, Protestantischer ~~Minister~~ Geistlicher
- grosses Interesse an Zahlenmystik und Verbindungen zur Bibel (Apokalypse des Johannes)
- Vorhersage des Weltuntergangs 18. Oktober 1533, 8<u>00</u> morgens.
  Bei Nichteintreten verliert er alle Pfründe und bekommt Hausarrest! Intervention Luthers und Melanchtons verschafft ihm kleine Pfarre!



Robert Recorde