Ιστορία των Μαθηματικών

~~Εαρινό εξάμηνο 2012~~

6.05.14

Χ. Χαραλάμπους

ΑΠΘ

François Viète
(επάγγελμα: δικηγόρος) (1540-1603) Γάλλος

Σύμβουλος του Ερρίκου ΙΙΙ και του Ερρίκου IV.

Η πιο παραγωγική μαθηματικά περίοδος της ζωής του ήταν όταν έπεσε σε δυσμένεια !(1584-1589).

In artem analyticam isagoge (1591)

130 DE EMENDATIONE

II.

SI A quad. — B in A 2, æquetur Z plano. A — B esto E. Igitur E quad. æquabitur Z plano + B quad.

Consectarium.

Itaque $\sqrt{\text{Z plani} + \text{B quad.}}$ + B fit A, de qua primum quærebatur.

Sit B 1. Z planum 20. A 1 N. 1 Q — 2 N, æquabitur 20. & fit 1 N. $\sqrt{21}$ + 1.

III.

SI D 2 in A — A quad., æquetur Z plano. D — E, vel D + E esto A. E quad., æquabitur D quad. — Z plano.

Consectarium.

Itaque, D minus, plusve $\sqrt{\text{D quad.} - \text{Z plano}}$ fit A, de qua primum quærebatur.

Sit D 5. Z planum 20. A 1 N. 10 N — 1 Q, æquatur 20. & fit 1 N. 5 — $\sqrt{5}$, *vel 5 +* $\sqrt{5}$.

De reductione cuborum simpliciter adfectorum sub quadrato, ad cubos simpliciter adfectos sub latere.

Formulæ tres.

I.

SI A cubus + B 3 in A quad., æquetur Z solido. A + B esto E. E cubus — B quad. 3 in E, æquabitur Z solido — B cubo 2.

1 C + 6 Q, *æquatur* 1600. *est* 1 N 10. 1 C — 12 N, *æquatur* 1584. *est* 1 N 12.

Ad Arithmetica non incongrue σημεῖον aliquod superimponitur notis alteratæ radicis, ad differentiam notarum ejus, de qua primum quærebatur.

II.

SI A cubus — B 3 in A quad., æquetur Z solido. A — B esto E. E cubus — B quad. 3 in E, æquabitur Z solido + B cubo 2.

1 C — 6 Q, *æquetur* 400. *est* 1 N 10. 1 C — 12 N, *æquatur* 416. *est* 1 N 8.

III.

SI B 3 in A quad. — A cubo, æquetur Z solido. A — B esto E. B quad. 3 in E. — E cubo, æquabitur Z solido — B cubo 2. Vel B — A esto E. B quad. 3 in E. — E cubo, æquabitur B cubo 2 — Z solido.

21 Q — 1 C, *æquetur* 972. *& est* 1 N 9, *vel* 18. 147 N — 1 C, *æquatur* 286. *& est* 1 N 2, *vel* 11.

9 Q — 1 C, *æquetur* 28. *& est* 1 N 2. 27 N — 1 C, *æquatur* 26. *& est* 1 N 1.

De reductione cuborum adfectorum tam sub quadrato quam latere, ad cubos adfectos simpliciter sub latere.

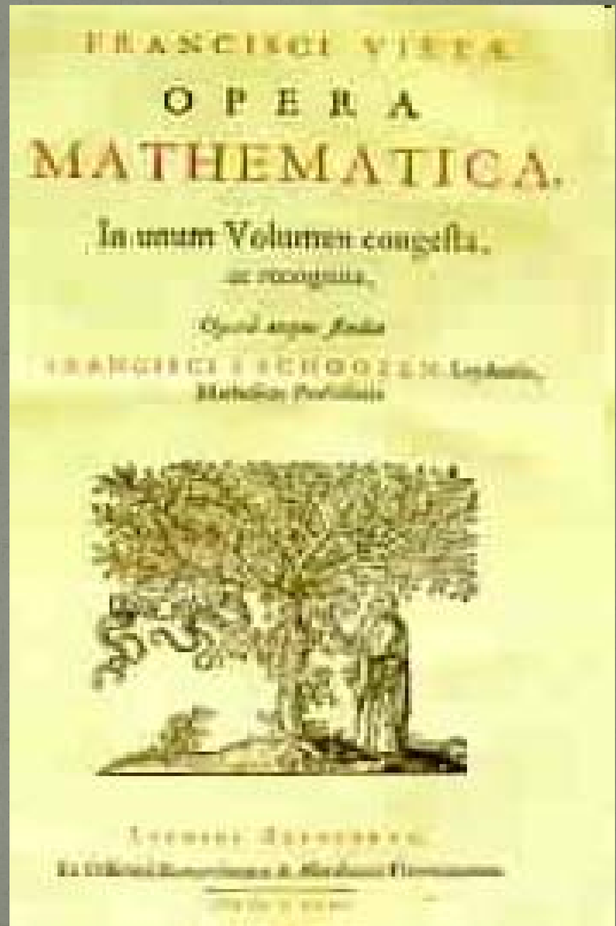
Formulæ septem.

I.

SI A cubus + B 3 in A quad. + D plano in A, æquetur Z solido. A + B esto E. E cubus $\overline{\text{+ D plano} - \text{B quad. 3}}$ in E æquabitur Z solido + D plano in B — B cubo 2.

1 C + 30 Q + 330 N, *æquetur* 788. *& est* 1 N 2. 1 C + 30 N, *æquatur* 1088. *& est* 1 N 12.

υπό την επιμέλεια του F. Van Schooten (1646)



A cubus + B quad. in *A* æquetur *B* quad. in *Z*.

$$A^3 + B^2 A = B^2 Z.$$

Ο Viete εισαγάγει και χρησιμοποιεί φωνήεντα για το άγνωστο μέγεθος και σύμφωνα για το γνωστό. Έτσι κάνει τον διαχωρισμό ανάμεσα στην έννοια της παραμέτρου και της άγνωστης ποσότητας.

«Εισαγωγή στην Αναλυτική Τέχνη»

Θέτει την άλγεβρα ως την επιστήμη για την ανακάλυψη στα μαθηματικά. Πιστεύει ότι ο «φορμαλισμός» της άλγεβρας θα μπορεί να λύσει όλα τα μαθηματικά προβλήματα.

Η χρήση παραμέτρων και μεταβλητών μετέτρεψε την άλγεβρα από μελέτη συγκεκριμένων προβλημάτων στη μελέτη γενικών προβλημάτων.

Με τον ίδιο τρόπο η «αναλυτική του τέχνη» επηρέασε και τους άλλους τομείς, στην ανακάλυψη και στην απόδειξη των αποτελεσμάτων.

- 1593 van Roomen (Βέλγος) δημοσίευσε την εξίσωση

$$x^{45}-45x^{43}+945x^{41}-\cdots-3795x^{3}+45x=A$$

$$A=\sqrt{1\frac{3}{4}-\sqrt{\frac{5}{16}}-\sqrt{1\frac{7}{8}-\sqrt{\frac{45}{64}}}}$$

- Ο Viete έδωσε μία λύση αμέσως μόλις του τέθηκε το πρόβλημα από τον βασιλιά και έδωσε 22 λύσεις μία μέρα αργότερα!

Λύση τριτοβάθμιων εξισώσεων χρησιμοποιώντας ιδιότητες του $\sigma\upsilon\nu\,\theta$.

Θα χρησιμοποιήσει τον τύπο για το
cos 3θ

$$4\cos^3\theta - 3\cos\theta = \cos 3\theta$$

Η αντικατάσταση του x με ky όπου k η ποσότητα
που περιγράφεται παρακάτω θα οδηγήσει σε μία μορφή
που μοιάζει με αυτήν της ταυτότητας:

$$x^3 + ax + b = 0$$

$$k = \sqrt{\frac{-4a}{3}}, \quad x = ky$$

$$4y^3 - 3y = c,$$

Έτσι θέλει να βρει θ που να ικανοποιεί

$$\cos 3\theta = c$$

$$x^3 - 3x + 1 = 0$$

$$x = 2y$$

$$4y^3 - 3y = -\frac{1}{2}$$

$$y = \cos\theta \rightarrow \cos 3\theta = -\frac{1}{2}$$

$$3\theta = \frac{2\pi}{3} + 2k\pi \rightarrow$$

$$\theta = \frac{2\pi}{9} + \frac{2\pi}{3}k$$

$$y = \cos(\frac{2\pi}{9} + \frac{2\pi}{3}k)$$

$$x = 2\cos(\frac{2\pi}{9} + \frac{2\pi}{3}k)$$

$$x_1 = 2\cos(\frac{2\pi}{9})$$

$$x_2 = 2\cos(\frac{8\pi}{9})$$

$$x_3 = 2\cos(\frac{14\pi}{9})$$

Χαρά Χαραλάμπους
Τμήμα Μαθηματικών
ΑΠΘ

1. Diophantus of Alexandria (*3rd century* CE)

$x^3 = 2 - x$ — $K^{\upsilon}\overline{\alpha}\ \iota^{\sigma}\ \overset{o}{M}\overline{\beta} \pitchfork \varsigma\overline{\alpha}$

$8x^3 - 16x^2 = x^3$ — $K^{\upsilon}\overline{\eta} \pitchfork \Delta^{\upsilon}\overline{\iota\varsigma}\ \iota^{\sigma} K^{\upsilon}\overline{\alpha}$

2. Luca Pacioli (*ca. 1445–ca. 1559*)

$x^2 + x = 12$ — 1.ce.$\tilde{\text{p}}$.1.co.e $\tilde{\text{q}}$ le a 12.

3. Nicolas Chuquet (*d. 1500*)

$\sqrt{3x^4 - 24} = 8$ — R^2. 3^4.$\tilde{\text{m}}$.24 est egale a 8

4. Michael Stifel (*1486–1567*)

$116 + \sqrt{41472} - 18x - \sqrt{648x} = 0$ — $116 + \sqrt{{}_z 41472} - 18x - \sqrt{{}_z 648x}$ aequantur 0

5. Girolamo Cardano (*1501–1576*)

$x^3 = 15x + 4$ — 1.*cu.aequalis*15.*rebus* $\tilde{\text{p}}$.4.

6. Rafael Bombelli (*ca. 1526–1573*)

$x^6 - 10x^3 + 16 = 0$ — 1.$\underset{\smile}{6}$ m.10 $\underset{\smile}{3}$ $\tilde{\text{p}}$.16 eguale a 0

7. François Viète (*1540–1603*)

$x^3 - 8x^2 + 16x = 40$ — $1C - 8Q + 16N$ aequ. 40

$x^3 + 3bx = 2c$ — $A\,cubus + B\,plano3in A$ *aequari* $Z\,solido2$

8. Thomas Harriot (*1560–1621*)

$a^3 - 3ab^2 = 2c^3$ — $aaa - 3bba = 2ccc$

9. Albert Girard (*1595–1632*)

$x^3 = 13x + 12$ — 1③ × 13① + 12

10. René Descartes (*1596–1650*)

$px + q = 0$ — $x^3 + pz + q \propto 0$

Χαρά Χαραλάμπους
Τμήμα Μαθηματικών
ΑΠΘ

Nicolaus Copernicus
Πολωνία (1473-1543)

Βιβλία που τον σημάδεψαν (1492):

«Στοιχεία»

Alfonsine Tables (θεωρία πλανητών)

Tabulae directionum του Regiomontanus (στην Σφαιρική αστρονομία)

Η γη γυρίζει γύρω από τον ήλιο… (1514)

Stevin

(1548-1620)

Δεκαδικοί αριθμοί στη Δύση (1585)

Johannes Kepler
Γερμανία
1571-1630

Γη και πλανήτες σε ελλειπτική τροχιά γύρω από τον ήλιο.
Τρεις Θεμελιώδεις νόμοι (1609 και 1619)

- **1ος Νόμος: Η τροχιά των πλανητών είναι *ελλειπτική* με τον Ήλιο να βρίσκεται στη μία εστία της έλλειψης.**

- **2ος Νόμος: Η ακτίνα που ενώνει τον Ήλιο και τον κάθε πλανήτη διαγράφει σε *ίσους χρόνους ίσα εμβαδά*.**

- **3ος Νόμος: Το τετράγωνο της περιόδου περιφοράς του κάθε πλανήτη είναι *ανάλογο* με τον κύβο του μήκους του μεγάλου ημιάξονα της έλλειψης που διαγράφει.**

(πως μπορεί να κάνει κανείς μετρήσεις και υπολογισμούς με τόσο μεγάλους αριθμούς?)

Λογάριθμοι (λόγος+ αριθμοί)

Οι πρόδρομοι:

- Αρχιμήδης και αρίθμηση με εκθέτες (Ψαμμίτη)
- Πίνακες με δυνάμεις του 2

Κινητήρια δύναμη: υπολογισμοί στην Αστρονομία και Ναυσιπλοΐα

0	1
1	2
2	4
3	8
4	16
5	32
6	64
7	128
8	256
9	512

16 * 32
αντίστοιχοι εκθέτες
4, 5

άθροισμα εκθετών 9,

αντίστοιχη δύναμη 512

Ο Stifel (1544) συνέκρινε τις δύο σειρές (στήλες): το άθροισμα όρων στην αριθμητική σειρά αντιστοιχεί σε γινόμενο όρων της γεωμετρικής σειράς.

Ένας τέτοιος πίνακας με δυνάμεις του 2 δε μπορεί να χρησιμοποιηθεί αποτελεσματικά για πολλαπλασιασμούς αφού οι δυνάμεις του 2 έχουν μεγάλη απόσταση μεταξύ τους.

Αστρονομία: το 1593 Δανοί μαθηματικοί πρότειναν να χρησιμοποιούνται τριγωνομετρικοί τύποι για να γίνονται οι υπολογισμοί ευκολότερα. Πράγματι οι πολλαπλασιασμοί ανάγονται σε αθροίσεις και αφαιρέσεις (με χρήση εκτεταμένων πινάκων για ημίτονα και συνημίτονα.)

π.χ. Ο τύπος $\sin\alpha \cos\beta = \frac{1}{2} \sin(\alpha+\beta) + 1/2 \sin(\alpha-\beta)$

θα χρησιμοποιηθεί για το γινόμενο

$$0.17365 * 0.99027$$

Από τους πίνακες:

$$0.17365=\sin(10), \qquad 0.99027=\cos(8)$$

$$\sin(18)=0.3092, \qquad \sin(2)=0.03490$$

άρα

$$0.17365 * 0.99027 = \frac{1}{2}(0.3092 + 0.03490)=0.17196$$

(το παράδειγμα είναι με χρήση τωρινών ορισμών για sin, cos αφού τότε sin ήταν το μισό της αντίστοιχης χορδής κύκλου με ακτίνα 10,000,000)

Θέμα παρουσίασης: Ιστορία της τριγωνομετρίας και της αστρονομίας.