Anali, sv. 29/1991, str. 179–188

Izvorni znanstveni članak
UDK 514(091)(497.13DUB-GETALDIĆ) »1568/1626«
Članak je primljen 12. II. 1991.

Ernest Stipanić

Beograd, Generala Ždanova 80

GEOMETRIJSKI POSTUPCI U RJEŠAVANJU KVADRATNIH JEDNAČINA MARINA GETALDIĆA (1568–1626)

1. U trećoj knjizi svog glavnog djela *De resolutione et compositione mathematica (O matematičkoj analizi i sintezi,* Rim, 1630) Marin Getaldić se bavi problemima čija se rješenja svode na rješenja kvadratnih jednačina.[1]

Konstatuje da je u prethodnim knjigama dovoljno rekao o jednostavnim jednačinama i kvadratnim bez dodatnih članova. Naglašava da će sada protumačiti ono što se javlja u analizama i sintezama kada jednačine sadrže kvadrate s dodatnim veličinama. Najprije izlaže kako se rješavaju ove jednačine.

Podvlači da su autori već pisali o tome kako se izvode jednačine koje sadrže kvadrate s dodatnim veličinama. Svi su oni, veli Getaldić, osim Diofanta (treće ili četvrto stoljeće) i Pedra Nuñesa (1502–1578), upotrebljavali jednu te istu, ili neznatno različitu metodu, sa različitim dokazima.[2]

Diofant, konstatuje Getaldić, ne ide za tim da kvadrat jednačine oslobodi od pratioca, tj. od zadane veličine s kojom je pomnožen da bi ostao sam za sebe, kako to napominje Bachet de Méziriac (1581–1638), već traži da se komparativna homogena veličina pomnoži sa istim pratiocem kvadrata i da se ostalo dokrajči. Posljedica toga je ta, nastavlja dalje Getaldić, da se veličine penju iz produkta na produkt, pa se zato jednačina koja je vrlo neprikladna za geometrijske sinteze izvodi dugom operacijom.

Pedro Nuñes ili Nonius, portugalski matematičar i astronom, uzima cijelu koeficijentnu dužinu, a ne njenu polovinu, kako to traži opća metoda, ističe Getaldić. On takođe uzima četverostruku homogenu komparativnu dužinu i, pošto je izveo jednačinu, daje nam dvostruku traženu stranicu, pa zbog toga sinteza postaje teža. Getaldić dalje napominje da je Nuñes ovu metodu pronašao da bi izbjegao razlomke brojeva, ali budući da se oni u geometriji ne upotrebljavaju, Getaldić podvlači da nema ničega što bi nas sililo da se služimo tom metodom.

Prema tome, ističe Getaldić, ja ću se služiti općom metodom koja je veoma jednostavna i nju ću dokazivati *geometrijskim* postupkom, ili pak drugim sredstvima kao i ostali pisci. Ovakvim postupkom povratak od analize ka sintezi postaje

---

[1] *Marini Ghetaldi Patritii Ragusini mathematici praestantissimi de Resolutione & Compositione Mathematica libri quinque. Opus posthumum* (Romae: Ex Typographia Reverendae Camerae Apostolicae, 1630), pp. 96–129, u *Marini Ghetaldi opera omnia,* urednik Žarko Dadić (Zagrabiae: Institut za povijest nauka JAZU, 1968), pp. 460–493.

[2] *Marini Ghetaldi de resolutione, et compositione mathematica. Liber tertius,* p. 96.

praktičniji, pa se tako »sinteza *jasnije* i *lakše* dokazuje, kako biva očito u primjerima«.[3]

Iz ovog uvoda jasno se vidi da se Marin Getaldić javlja u ulozi *istoričara* metoda rješavanja kvadratne jednačine, kao i u ulozi kritičara metoda koje su upotrebljavali Diofant i Nuñes, istakavši metodu koju će on primijeniti i ilustrovati primjerima. Ne raspolažemo metodama Diofanta i Nuñesa da bismo dali određenu matematičku analizu tih metoda s obzirom na Getaldićevu metodu.

Getaldićevi postupci rješavanja kvadratne jednačine, koliko smo mogli ustanoviti, ne citiraju se dovoljno u matematičkoj literaturi. Napominjemo da je Anton Bilimovć u svojim komentarima treće knjige Euklidovih *Elemenata* povodom komentara 36. Euklidove teoreme, izložio geometrijsku metodu rješavanja kvadratne jednačine Marina Getaldića, a stoji u vezi sa prvim Getaldićevim pravilom, odnosno kanonom rješavanja kvadratne jednačine.[4] Uzgred primjećujemo da je pogrešno citirao godinu izdanja Getaldićevog glavnog djela, naime 1640. godinu, umjesto 1630. godinu.

2. Getaldić zatim prelazi na izvođenje (rješavanje) jednačina čijim se kvadratima dodaju veličine.

Ističe da pravilno postavljena jednačina može imati tri varijante. Naime, po Getaldiću se ili kvadratu dodaje produkt stranice (nepoznate) i zadane koeficijentne dužine ($x^2 + bx = a^2$), ili mu se oduzima taj produkt ($x^2 - bx = a^2$), ili se, najzad, tom produktu oduzima kvadrat ($bx - x^2 = a^2$).

Iznijeću, veli Getaldić, tri kanona (pravila) koji sadrže postupak za rješavanje jednačina.

Getaldić dalje nastavlja s rješavanjem jednačine u kojoj se kvadratu dodaje produkt stranice (nepoznate) i zadane koeficijentne dužine ($x^2 + bx = a^2$). Tu se izriče:

Getaldićev kanon prvi

Dužini čiji je kvadrat jednak kvadratu polovine zadane koeficijentne dužine i zadanoj homogenoj komparativnoj dužini oduzmemo polovinu koeficijentne dužine. Ostatak će biti jednak traženoj stranici. Pretpostavimo da je AQ + B puta A jednako ZQ. Ako izvedemo jednačinu prema kanonu biće

$$\text{L.V. } (\text{BQ}\,\frac{1}{4} + \text{ZQ}) - \text{B}\frac{1}{2}$$

jednako traženoj stranici A.

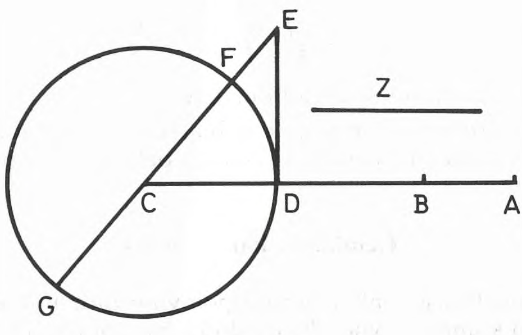
Dokaz prvog kanona

Neka AB bude traženi slučaj, BC neka bude zadana koeficijentna dužina, a kvadrat od Z neka bude zadana homogena komparativna dužina. Pošto smo na pravac postavili dužine AB i BC, prepolovimo BC u tački D i iz D podignimo oko-

[3] *Isto,* p. 96: »ipsaq. Compositio clarius, ac facilius demonstratur, ut exemplis manifestum fiet«.

[4] Euklid, *Elementi,* knjiga III (Beograd: Matematički institut SAN, 1953), p. 47.

micu DE jednaku dužini Z i zatim spojimo EC, pa od nje otkinimo CF koja je jednaka CD. Tvrdim da je ostatak FE jednak dužini AB. Opišimo iz središta C na razmak CF ili CD kružnicu koja siječe EC u tački G. Ta će kružnica doticati dužinu DE u tački D. A jer se pretpostavlja da je kvadrat AB zajedno s pravokutnikom ABC jednak kvadratu Z, on je jednak i pravokutniku BAC. Zato će pravokutnik BAC biti jednak kvadratu Z tj. kvadratu DE. Međutim, i pravokutnik FEG je jednak kvadratu DE, pa će stoga pravokutnici FEG i BAC biti jednaki. Jednake su i dužine FG i BC, pa će stoga i ostaci EF i AB biti jednaki. To je ono što je trebalo dokazati. Jasno je, dakle, da je kanon pravilno postavljen.[5]



Slika 1.

Interpretiraćemo Getaldićevo geometrijsko rješenje kvadratne jednačine u savremenom obliku.

Getaldićeva jednačina data je u obliku

(1) $$x^2 + bx = a^2,$$

gdje je $BC = b$, $DE = Z = a$, x nepoznata (stranica). Osim toga je $CD = BD$ i $DE \perp BC$.

Na osnovu 36. Euklidove teoreme: »Ako je van kruga uzeta neka tačka i iz te tačke su povučene na krugu dve prave, od kojih jedna seče krug, a druga ga dodiruje, onda je pravougaonik od cele sečice i njenog otsečka između uzete tačke i ispupčanog luka jednak kvadratu na tangenti«,[6] neposredno slijedi:

$$EF \times EG = DE^2$$

ili

$$EF\,(EF + FG) = DE^2$$

tj.

$$EF^2 + EF \times BC = DE^2$$

odnosno

(2) $$EF^2 + EF \times b = a^2$$

jer je $FG = BC = b$ i $DE = Z = a$.

---

[5] *Marini Ghetaldi de resolutione, et compositione mathematica. Liber tertius,* p. 97.
[6] Usp. Euklid, *Elementi,* knjiga III, p. 37.

Uporedimo li jednačine (1) i (2), dobijemo neposredno

$$x = EF$$

i, s obzirom na sliku 1,

$$x = EF = EC - FC = \sqrt{CD^2 + DE^2} - FC,$$

odnosno

$$x = \sqrt{\frac{b^2}{4} + a^2} - \frac{b}{2},$$

što predstavlja jedno rješenje jednačine (1) odnosno (2). Drugo rješenje iste jednačine

$$x = -\sqrt{\frac{b^2}{4} + a^2} - \frac{b}{2}$$

geometrijski će predstavljati negativnu duž EG.

Getaldić potom prelazi na rješavanje jednačine gdje se od kvadrata nepoznate oduzima produkt stranice (nepoznate) i zadane koeficijentne dužine ($x^2 - bx = a^2$):

Getaldićev kanon drugi

Dužini čiji je kvadrat jednak kvadratu polovine zadane koeficijentne dužine i zadanoj homogenoj komparativnoj dužini dodajmo polovinu koeficijentne dužine. Taj će zbroj biti jednak traženoj stranici. Postavimo da je AQ– B puta A jednako ZQ. Ako riješimo jednačinu prema drugom kanonu, biće

$$\text{L.V. } (BQ\frac{1}{4} + ZQ) + B\frac{1}{2}$$

jednako traženoj stranici A.

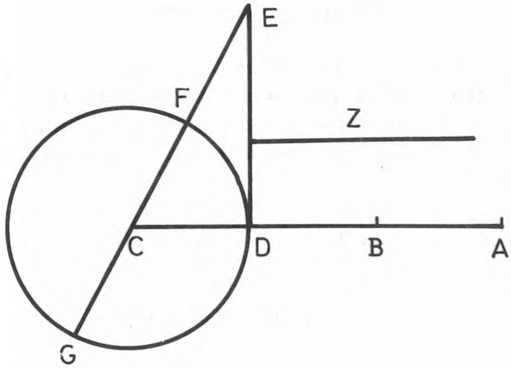
Dokaz drugog kanona

Neka kvadrat od Z bude zadana homogena komparativna dužina, AC neka bude tražena stranica. Budući da se pretpostavlja da je AQ– B puta A jednako ZQ, koeficijent B biće manji od A, tj. zadana koeficijentna dužina biće manja od stranice AC.

Neka, dakle, zadana koeficijentna dužina bude BC. Prepolovimo je u tački D, pa onda iz D podignimo okomicu DE koja je jednaka dužini Z i zatim spojimo EC. Ovu produžimo do tačke G tako da CG bude jednaka CD. Tvrdim da je EG jednaka AC. Naime, iz središta C razmakom CD ili CG opišimo kružnicu koja siječe EC u tački F. Ta će kružnica doticati dužinu ED u tački D. A jer se kvadrat AC minus pravokutnik ACB postavlja kao jednak kvadratu od Z, a kvadrat AC minus pravokutnik ACB je jednak pravokutniku CAB, stoga će pravokutnik CAB biti jednak kvadratu od Z, tj. kvadratu od DE. Ali i pravokutnik GEF je jednak kvadratu od DE, pa će stoga pravokutnici GEF i CAB biti jednaki. Jednake su i dužine FG i BC. Prema tome će cijela EG biti jednaka cijeloj AC. To je ono što je trebalo dokazati. Iz ovoga jasno proizlazi da je kanon tačno postavljen.[7]

---

[7] *Marini Ghetaldi de resolutione, et compositione mathematica. Liber tertius*, pp. 97–98.



Slika 2.

Interpretiraćemo Getaldićevo geometrijsko rješenje kvadratne jednačine u savremenom obliku.

Getaldićeva jednačina data je u obliku

(1) $$x^2 - bx = a^2$$

gdje je BC = b, DE = Z = a, x nepoznata (stranica). Osim toga je CD = BD i DE ⊥ BC.

Na osnovu već citirane 36. Euklidove teoreme, neposredno slijedi:

$$EG \times EF = DE^2$$

ili

$$EG\,(EG - FG) = DE^2$$

tj.

$$EG^2 - EG \times BC = DE^2$$

odnosno

(2) $$EG^2 - EG \times b = a^2$$

jer je FG = BC = b i DE = Z = a.

Uporedimo li jednačine (1) i (2), dobijemo neposredno

i, s obzirom na sliku 2,

$$x = EG = EC + CG = \sqrt{CD^2 + DE^2} + \frac{b}{2},$$

odnosno

$$x = \sqrt{\frac{b^2}{4} + a^2} + \frac{b}{2},$$

što predstavlja jedno rješenje jednačine (1) odnosno (2). Drugo rješenje iste jednačine

$$x = -\sqrt{\frac{b^2}{4} + a^2} + \frac{b}{2},$$

geometrijski će predstavljati negativnu duž EF.

Getaldić najzad prelazi na rješavanje jednačine u kojoj se produktu stranice (nepoznate) i zadane koeficijentne dužine oduzima kvadrat.

Getaldićev kanon treći

Ako dužinu, čiji je kvadrat jednak preteku kojim kvadrat polovine zadane koeficijentne dužine pretiče zadanu homogenu komparativnu dužinu, oduzmemo ili dodamo polovini koeficijentne dužine, ostatak ili zbroj biće tražena stranica. Pretpostavimo da je B puta A – AQ jednako ZQ. Ako izvedemo jednačinu prema drugom kanonu biće:

$$B\frac{1}{2} - \text{L.V.}\ (BQ\frac{1}{4} - ZQ)$$

jednako traženoj stranici. Ili:

$$B\frac{1}{2} + \text{L. V.}\ (BQ\frac{1}{4} - ZQ)$$

biće jednako traženoj stranici A.

Prije nego pristupimo dokazu kanona treba dokazati da dužina, čiji je kvadrat jednak zadanoj homogenoj komparativnoj dužini, nije veća od polovine koeficijentne dužine.

Pretpostavimo da je B puta A – AQ jednako ZQ. Tvrdim da Z nije veća od polovine B.

Svedimo jednakost na proporciju, pa će biti tri proporcionalne dužine: B – A, Z i A. Ali dvostruka nutarnja nije veća od zbroja vanjskih, a zbroj vanjskih je B. Dakle, dvostruka Z neće biti veća od dužine B, niti jednostruka Z neće biti veća od polovine B. To je ono što je trebalo dokazati.

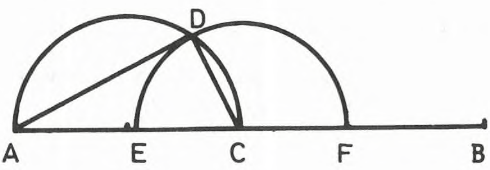
Dokaz trećeg kanona

Neka kvadrat od Z bude zadana homogena komparativna dužina. Neka AB bude zadana koeficijentna dužina koju treba raspoloviti u tački C.Z neće biti veća od AC, kako smo to malo prije dokazali. Nad samom dužinom AC opišimo polukrug i u nj ucrtajmo dužinu AD jednaku dužini Z, zatim spojimo DC. Ugao ADC u polukrugu biće pravi ugao, pa će stoga kvadrat od AC biti jednak kvadratima od AD i DC. Stoga će kvadrat od DC biti pretek kojim kvadrat od AC, tj. polovine zadanog koeficijenta, pretiče kvadrat od AD, tj. kvadrat od Z koji je zadana homogena komparativna veličina. Dakle, iz središta C razmakom CD opišimo kružnicu koja siječe dužinu AB u tačkama E i F. Tvrdim da je stranica koja se traži manja od AE, i veća od AF, tj. da je pravokutnik BAE minus kvadrat AE jednak kvadratu od Z i da je opet pravokutnik BAF minus kvadrat od AF jednak istom kvadratu od Z. Naime, u ovim se jednačinama tražena stranica izvodi iz dvostrukog člana. Dakle, budući da dužina AD dodiruje kružnicu EDF u tački D, a jer je ugao ADC pravi ugao, pravokutnik FAE biće jednak kvadratu od AD ili kvadratu od Z. Međutim, pravokutnik FAE, odnosno BEA, jednak je pravokutniku BAE minus kvadrat od AE, pa će stoga pravokutnik BAE minus kvadrat od AE biti jednak kvadratu od Z i zato će tražena stranica biti AE. To neka bude prvo.

Međutim, budući da je pravokutnik EAF jednak kvadratu od AD, odnosno kvadratu od Z, a sam pravokutnik EAF, odnosno BFA, jednak pravokutniku BAF minus kvadrat od AF, pravokutnik BAF minus kvadrat od AF biće jednak kvadratu od Z i zato će tražena stranica biti AF. To je drugo što je trebalo dokazati. Iz ovoga jasno prolazi da je kanon pravilno postavljen.[8]

---

[8] *Isto,* pp. 98 – 99.



Slika 3

Interpretiraćemo Getaldićevo geometrijsko rješenje kvadratne jednačine u savremenom obliku.

Getaldićeva jednačina data je u obliku

(1) $$bx - x^2 = a^2$$

gdje je $AB = b$ i $AD = Z = a$ i x nepoznata (stranica).

Na osnovu već citirane 36. Euklidove teoreme neposredno slijedi:

$$AE \times AF = AD^2,$$

a kako je

$$AF \times AE = BE \times AE = (AB - AE)\, AE,$$

to je

$$AB \times AE - AE^2 = AD^2$$

ili

(2) $$b \times AE - AE^2 = a^2.$$

Uporedimo li jednačine (1) i (2) dobijemo neposredno

$$x = AE$$

i, s obzirom na sliku 3,

$$x = AE = AC - DC = AC - \sqrt{AC^2 - AD^2}$$

ili

$$x = \frac{b}{2} - \sqrt{\frac{b^2}{4} - a^2}$$

što predstavlja rješenje jednačine (1) odnosno (2).

Slično dobijemo rješenje

$$x = AF = \frac{b}{2} + \sqrt{\frac{b^2}{4} - a^2}$$

3. Strogo dosljedan geometrijskim interpretacijama datih veličina B i Z, kao i nepoznate veličine A, a tada je to značilo isto što i priznati egzistenciju samo skupa R^+ realnih pozitivnih brojeva, Getaldić je primjenom tridesetšeste teoreme iz treće knjige Euklidovih *Elemenata* pokazao da svaka od kvadratnih jednačina

AQ + BinA aequ. ZQ   AQ − BinA aequ. ZQ

ima po jedno pozitivno rješenje:

»L.V. (BQ $\frac{1}{4}$ + ZQ) − B$\frac{1}{2}$aequabitur A lateri quaesito«, u slučaju prve jednačine (*Canon primus*) i

»L.V. $(BQ\frac{1}{4} + ZQ) + B\frac{1}{2}$ aequabitur A lateri quaesito«, u slučaju druge jednačine (*Canon secundus*). Isto tako pokazao je da kvadratna jednačina

BinA – AQ aequ. ZQ

ima dva rješenja:

»$B\frac{1}{2}$ – L.V. $(BQ\frac{1}{4} - ZQ)$ aequabitur A lateri quaesito«

i »$B\frac{1}{2}$ + L.V. $(BQ\frac{1}{4} - ZQ)$ aequabitur A lateri quaesito« (*Canon tertius*).

Zanimljivo je istaći da je Getaldić za rješenje kvadratne jednačine upotrijebio tridesetšestu teoremu iz treće knjige Euklidovih *Elemenata*, dok su mnogi raniji matematičari koristili petu i šestu teoremu iz druge knjige dvadesetosmu i dvadesetdevetu teoremu iz šeste knjige.

Za znak kvadratnog korijena Getaldić upotrebljava L.V., a to su početna slova riječi: *latus universale*. Inače, na jednom mjestu u svom glavnom djelu upotrijebio je znak $\sqrt{}$. Tada je napisao: »18 + $\sqrt{168}$ hoc est 31 fere« i »18 – $\sqrt{168}$ hoc est 5 fere«.[9]

Mogli bismo ovdje primijetiti jedan Getaldićev tehnčki nedostatak u njegovom izlaganju. Naime, on nigdje ne pominje kvadratni korijen iako ga implicitno podrazumijeva.

4. Getaldić izlaže i Diofantovu metodu rješavanja kvadratnih jednačina. To su jednačine oblika:

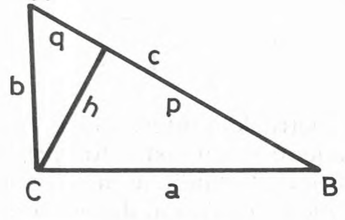
AQinD + BinDinA aequari ZQinD,

AQinD – BinDinA aequari ZQinD

i

BinDinA – AQinD aequari ZQinD.

Rješava ih primjenom svojih kanona. Naglašava kritički: »Ova se jednačina izvodi dugom operacijom koja je beskorisna za geometrijske sinteze i to zato što se ovakvom operacijom veličine penju iz produkta na produkt, pa tako prelaze granice geometrije.«[10] I dodaje: »Bilo da se jednačina izvede Diofantovom bilo općom



Slika 4

[9] *Marini Ghetaldi de resolutione, et compositione mathematica. Liber quartus*, p. 287.
[10] *Liber tertius*, pp. 99–100: »Longa quidem operatione, et ad Geometricas Compositiones inutili explicata est haec aequatio, per ipsam enim operationem magnitudines ad plano plana ascendentes, geometriae terminos transcendunt;«

metodom, sve se svodi na isto, ali Diofantova metoda je duga i beskorisna u geometrijskim sintezama, dok je opća metoda kratka i praktična.«[11]

5. U daljim izlaganjima Getaldić tretira sedam problema. Prva četiri problema se odnose na pravougli trougao (vidi sliku 4). Naime, traži se da se konstruiše trougao ako su unapred dati: p − q i a, ili b i p, odnosno a − b i h, ili a + b i h.

Peti problem odnosi se na podjelu duži po neprekidnoj proporciji. Šesti se problem poklapa s prvim problemom iz prve knjige *Apolonija oživjelog.* Naime, s problemom: »Kroz datu tačku povući sječicu na dati krug tako da na njoj krug odsijeca tetivu date veličine«.[12] Sedmi problem je ustvari drugi problem iz prve knjige *Apolonija oživjelog,* tj. problem: »Dat je polukrug i jedna prva upravna na prečnik polukruga. Između ove normale i kružne linije postati duž date veličine koja produžena prolazi kroz krajnju tačku prečnika«.[13]

Svi tretirani problemi svode se na rješavanje kvadratne jednačine u Getaldićevom stilu i služe kao primjena kvadratne jednačine u rješavanju geometrijskih problema.

6. Možemo, dakle, zaključiti: Getaldić je rješavanju kvadratne jednačine pristupio geometrijskim postupcima; uzimao je u obzir samo realna pozitivna rješenja, smatrajući time da se samo ona mogu uzeti kao mjerni brojevi dužina; inspirisan Vièteovom simboličkom algebrom htio je pokazati kako se ona može vrlo korisno primijeniti u geometrijskim problemima koji dolaze u obzir u geometrijskim postupcima rješavanja kvadratnih jednačina.

Tako je Getaldić, inspirisan Vièteovom simboličkom algebrom, imao namjeru da tu algebru konkretno afirmiše u rješavanju kvadratne jednačine kao i u njenoj primjeni.

---

[11] *Liber tertius,* p 100: »Sive igitur Methodo Diophantea, sive communi aequatio explicetur, opus eodem recidit, sed Diophantea quidem Methodus longa est, et Geometricis compositionibus inutilis; communis autem brevis, et commoda, ...«

[12] *Liber tertius,* p. 114. Usp. Marinus Ghetaldus, *Apollonius Redivivus. Seu, restituta Apollonii Pergaei inclinationum geometria* (Venetiis: Apud Bernardum Iuntum, 1607), p. 1; Marin Getaldić, »Oživljeni Apolonije ili obnovljena geometrija nagiba Apolonija Pergejca«, u Marin Getaldić, *Sabrana djela* I, preveo Jakov Stipišić, komentirao i uredio Žarko Dadić (Zagreb: Institut za povijest nauka JAZU, 1972), p. 207.

[13] *Liber tertius,* p. 118. Usp. Ghetaldus, *Apollonius Redivivus,* p. 4; Getaldić, »Oživljeni Apolonije«, p. 210.

Ernest Stipanić

LES PROCÉDÉS GÉOMÉTRIQUES DE LA RÉSOLUTION DES ÉQUATIONS DU DEUXIÈME DEGRÉ CHEZ MARIN GETALDIĆ (MARINUS GHETALDUS, 1568–1626)

Résumé

Marin Getaldić résout les équations du deuxième degré dans le livre troisième de son oeuvre principale *De resolutione et compositione mathematica* (Rome, 1630).

Par les procédés géométriques, fondés sur le trente sixième théorème d'Euclide (Troisième livre), il résout les équations mentionnées.

Marin Getaldić, inspiré par l'algèbre de Viète, a voulu démontrer comment on peut cette algèbre très utilement appliquer dans les procédés géométriques de la résolution des équations du deuxième degré. Il, s'en tenant d'une façon strictement conséquente aux interprétations géométriques de grandeurs données B et Z, ainsi que de la grandeur recherchée A, et à cette époque cela signifiait la même chose que de ne reconnaitre que l'existence des nombres positifs R^+, a montré, à sa propre façon, que l'équation

$$\text{AQ} + \text{B in A aequ. ZQ}$$

a une solution positive (*Canon primus*)

»L.V. $(\text{BQ}\frac{1}{4} + \text{ZQ}) - \text{B}\frac{1}{2}$ aequabitur A lateri quaesito« et que l'equation

$$\text{AQ} - \text{B in A aequ. ZQ}$$

a aussi une solution positive (*Canon secundus*)

»L.V. $(\text{BQ}\frac{1}{4} + \text{ZQ}) + \text{B}\frac{1}{2}$ aequabitur a lateri quaesito«.

A la même façon, il a montré que l'équation du second degré

$$\text{B in A} - \text{AQ aequ. ZQ}$$

a deux solutions, a savoir (Canon tertius):

»$\text{B}\frac{1}{2}$ − L.V. $(\text{BQ}\frac{1}{4} - \text{ZQ})$ aequabitur A lateri quaesito«

et

»$\text{B}\frac{1}{2}$ + L.V.$(\text{BQ}\frac{1}{4} - \text{ZQ})$ aequabitur A lateri quaesito«.

Donc, ce sont des équations du type

$x^2 + bx = c^2$; $x^2 - bx = c^2$; $bx - x^2 = c^2$,

écrites à la moderne, où x est l' inconnue et b et c sont les coefficients correspondants.