

ОМАЖ ЗА ЃОРЃИ ЧУПОНА

Љупчо Коцарев

Македонска академија на науките и уметностите, Скопје, Република Македонија

Еден и еден и еден се три
Дојдете заедно, „Битлси“, 1969

Македонската академија на науките и уметностите, во 2020 година, ја одбележува деведесет годишнината од раѓањето на академик Ѓорѓи Чупона. Тој беше човек со повеќе димензии: интелектуалец, математичар, филозоф, визионер, ерудит, планинар. Луѓето се прашуваа, кога ќе го видеа во кола, како беше возможно колата да ја собере „таа математичка и духовна величина“ [1].

Роден во Маловиште, во близина на Битола, академик Чупона го поминува детството во Јени Маале, (на македонски Нова Улица), една од најстарите населби во Битола, на источната страна на градот. Како дете, во Јени Маале, Ѓорѓи сакал да игра ашици (игра со мали коски од овци), а токму тоа бил адутот на Трајан Чамо: „Таа своја увереност Чамо ја засноваше на тоа што Чупона не само што беше битолчанец туку и јенимаалец, а партијата, главно, го регрутирале своето членство од Јени Маале. Но најголемиот адут во неговите раце бил тоа што заедно со него како деца играле ашици“ [1].

Гимназија завршил во Битола, во „Гоце Делчев“ – првата гимназија во ослободена Македонија во која на 6 февруари 1945 година почнува да се изведува настава на македонски јазик. Во 1952 година, со одлука на Наставничкиот совет, името е променето во „Јосип Броз Тито“, а тоа име го носи и денес. Професор Чупона „уште како ученик во гимназијата, при сменувањето на нејзиното име од ’Гоце Делчев‘ во ’Јосип Броз Тито‘, јавно изјави дека тоа што е Тито за Македонија, во свое време бил и Гоце Делчев. На исто рамниште ги стави“ [1]. Поради своите јавни настапи, Ѓорѓи беше повикуван на одговорност. „Да е само тоа! – имаше и друга забелешка Борис Чакре за сметка на предлогот на неговиот опонент. – При едно скандирање ’Тито-партија‘, тој, место Тито, извикуваше ’Мито‘. Јавно го зедоа на одговорност. ’Ако е Тито народен човек, без некое педигре, не е навреда за него да се спореди со Мито, тој народен човек, еснаф‘, беа зборовите на Чупона“ [1].

Академик Чупона зборуваше за разликата меѓу параболите во религијата (кратки метафорични и поучни раскази со кои Господ Исус Христос се обраќа кон народот и апостолите) и параболите во математиката (вид криви линии). „Вие, господине Ѓорѓи, ќе дозволите да ви забележам, скршнавте од ’линијата‘ на партијата. Вие бевте ’парабола‘, така и ве нарекувавме. ’Тоа сум и сега!‘ – категорично изјави Чупона. – ’Ама како граѓанин, а не како математичар. Во математиката нема лево-десно, Во математиката два и два се четири“ [1].

Академик Чупона беше математичар. Математиката има чудотворна моќ: „Тогаш, мој благороден пријателу, геометријата ќе ја повлече душата кон вистината, и ќе создаде дух на филозофијата и ќе го подигне она што сега е несреќно дозволено да падне“ [2].

Во 1623 година, Галилео Галилеј забележа дека универзумот е голема книга, напишана на математички јазик. Оние сиромашни души кои не го разбираат тој јазик, предупреди тој, талкаат низ „темниот лавиринт“ [3].

Чупона докторираше многу млад, на 29 години, со темата „Прилог кон теоријата на алгебарските структури“, го сметаат за основоположник на алгебрата во Македонија, како и на дисциплините тесно поврзани со неа. Тој е првиот македонски математичар кој објавил научни трудови од областа алгебра.

Зборот алгебра има корен во арапскиот збор Al-Jabr. Во IX век, персискиот математичар al-Khwarizmi (780 – 850) напиша книга, која претставуваше пресвртница во историјата на математиката, воспоставувајќи ја дисциплината алгебра [4]. Изразот „алгебра“ произлезе од насловот на книгата. Во насловот, al-jabr w' almuqabala, зборот al-jabr означува префрлање на величина од едната страна на равенката на друга, додека muqabala значи поедноставување на добиените изрази. Фигуративно, al-jabr значи враќање на рамнотежата во равенката [5].

Методите за решавање линеарни и квадратни равенки беа познати уште од времето на Вавилон, но за комплетното решение на равенките од трет степен (кубни равенки) се чекаше до XVI век. Во 1202 година, италијанскиот математичар Фибоначи (1170 – 1240) објави книга, во која, во Европа, го воведе хинду-арапскиот броен систем. Решенијата на равенките од трет и четврт степен првпат беа објавени во книгата *Arts Magna* (во 1545 година) од Кардано (1501 – 1576), иако тој не откри ниту една од двете соодветни формули [4]. Формулата за равенките од трет степен ја пронајде Фонтана (1500 – 1557), попознат со прекарот *Tartaglia* (или Пелтачец – од пелтечи), додека равенките од четврти степен ги реши ученикот на Кардано, Ферари (1522 – 1565).

Кардано – лекар, математичар, коцкар и ексцентрична личност пар екселанс – го објави решението на *Tartaglia* во својата книга и покрај тоа што вети, под заклетва, дека тоа нема никогаш да го направи. Во тоа време, учеството на математички натпревари беше начин на живеење. На овие натпревари се победуваше врз основа на брзината на решавање кубни равенки, па затоа методите за изнаоѓање брзи решенија се чуваа во строга тајност. Чинот на предавство резултираше во доживотна расправија меѓу двајцата математичари [4].

За изнаоѓање на решенијата на равенки од степен поголем од четири се чекаше до XIX век. Сепак, методите, од вториот век пред нашата ера, за решавање на системите на линеарни равенки со употреба на матрици и детерминанти, повторно се појавија приближно кон крајот на XVII век и во тоа време започна развојот на областа што денес се нарекува линеарна алгебра.

Во раниот XIX век, францускиот математичар Галоа (1811 – 1832) докажа дека не постои општа формула за решавање равенки од степен поголем од четири. Неговите резултати придонесоа за развој на нова област на математиката, теоријата на групи. Галоа почина на 20-годишна возраст во дуел. Се верува дека, ноќта пред фаталниот настан, се напишани многу од неговите математички откритија, идеи што биле целосно разбрани дури 100 години по неговата смрт. На маргините на неговите белешки се запишани зборовите: „Немам време!“ [4].

За зборот алгебра, професорот *Morris Kline*, познат по тоа што пишуваше за историјата и филозофијата на математиката, ќе напише: „Кога Маврите стигнаа до Шпанија... алгебрист (на шпански *algebrista*)... значеше човек што мести дислоцирани коски... и над шпанските берберници беа пронајдени знаци на кои пишуваше

Algebrista у *Sangrador* (што во слободен превод значи човек што мести коски и пушта крв). Така, може да се каже дека постои добра историска основа за фактот дека зборот алгебра предизвикува немили мисли“ [5]. *Michael Atiyah*, претседател на Кралското друштво во период од 1990 до 1995 година, математичар – специјалист во геометрија, ќе напише: „Алгебра е понудата на ѓаволот до математичарот. Ѓаволот вели: Јас ќе ти ја дадам оваа моќна машина, таа ќе одговори на секое прашање што го сакаш. Сè што треба да направиш е да ми ја дадеш душата: откажи се од геометријата и ќе ја имаш оваа прекрасна машина“ [6].

Професор Чупона беше визионер. Голем е неговиот ангажман и во развојот на компјутерските науки во Македонија, посебно на делот тесно поврзан со математиката. Тој ги иницираше првите истражувања во вештачка интелигенција. За напредокот на вештачката интелигенција можеби најдобро ќе посведочат зборовите на *Steven Strogatz*, професор по применета математика на Универзитетот Корнел во САД. Споредувајќи ја шаховската игра на машината *AlphaZero* во 2018 година со играта на машината *Deep Blue*, која во далечната 1997 година го победи тогашниот актуелен шампион *Гари Каспаров*, *Strogatz* пишува [7]: „И во подобро и во полошо, *Deep Blue* играше како машина, брутално и материјалистички. Можеше да го надмине господин Каспаров во пресметување, но не и во мислење“. Сепак, тој понатаму потенцираше: „Најразочарувачки (за другите играчи, опонентите, моја забелешка) беше тоа што *AlphaZero* изгледаше како да покажува разбирање. Играше како ниеден друг компјутер дотогаш, интуитивно и убаво, со романтичен, напаѓачки стил“.

За *Анри Поанкаре* (*Henri Poincaré*), математиката е „уметност да им се дава исто име на различни нешта“. На сличен начин, поетите создаваат слоеви на значење користејќи зборови и слики што имаат повеќе толкувања и асоцијации. И математичарите и поетите се стремат кон економичност и прецизност во изразувањето, избирајќи ги точно потребните зборови за да го пренесат нивното значење.

Ќе го завршам овој омаж за академик Чупона со делови од песната „Ода на броевите“ од *Пабло Неруда* [8]:

О, жедта да се знае / колку! / Гладот / да се знае / колку / свезди на небото!

Ние го потрошивме / детството броејќи / камења и растенија, прсти на рацете и / нозете, зрна песок и заби, / нашата младост помина пребројувајќи / ливчиња и опашки на комети.

ЛИТЕРАТУРА – REFERENCES

- [1] В. Костов. „Омаж за математичарот Ѓорѓи Чупона“, расказ од Владимир Костов, *Даровна*. Скопје: Матица македонска, 2012.
- [2] В. Jowett, *Plato: The Republic*, 1871, <http://classics.mit.edu/Plato/republic.8.vii.html>.
- [3] S. Drake, *Discoveries and Opinions of Galileo* (Doubleday & Co., New York), 1957.
- [4] S. Glaz, Poetry inspired by mathematics: a brief journey through history, *Journal of Mathematics and the Arts*, **5:4**, (2011), pp. 171–183
- [5] M. Kline, *Mathematics and the Physical World*, Dover Publications, 1959.
- [6] M. Atiyah, *Collected works*, Vol. **6**, Oxford Science Publications, The Clarendon Press Oxford University Press, 2004.
- [7] S. Strogatz, *One Giant Step for a Chess-Playing Machine*, *The New York Times*, Dec. 26, 2018, <https://www.nytimes.com/2018/12/26/science/chess-artificial-intelligence.html>.
- [8] P. Neruda, „*Ode to Numbers*“, in *Elemental Odes*, Libris, 1991.

HOMAGE FOR GJORGJI ČUPONA

Ljupčo Kocarev

Macedonian Academy of Sciences and Arts, Skopje, Republic of Macedonia

One and one and one is three.
Come together, The Beatles, 1969

The Macedonian Academy of Sciences and Arts, in 2020, marks the ninetieth anniversary of the birth of Academician Gjorgji Čupona. He was a man of many dimensions: intellectual, mathematician, philosopher, visionary, erudite, mountaineer. People wondered, when they saw him in a car, how it was possible for the car to fit "that mathematical and spiritual greatness" [1].

Born in Malovishte, near Bitola, Academician Čupona spent his childhood in Yeni Maale (English New Street), one of the oldest settlements in Bitola, on the east side of the city. As a child in Yeni Maale, Gjorgji liked to play 'ašici' (a game with small sheep's bones), and that was exactly Trajan Čamo's trump card: "Čamo based his conviction on the fact that Čupona was not only from Bitola, but also from Yeni Maale, and The Party mainly recruited its membership from Yeni Male. But the biggest trump card in his hands was that they played ašici together as children." [1]

He finished high school in Bitola, in "Goce Delčev" – the first gimnazium in Liberated Macedonia where on February 6, 1945 teaching in Macedonian language began. In 1952, with a decision of the Teachers' Council, the name was changed to "Josip Broz Tito", and it bears that name today. Professor Čupona "as a student in the gimnazium, during the change of her name from 'Goce Delčev' to 'Josip Broz Tito', publicly stated that what is Tito for Macedonia, in his time was Goce Delčev. He put them on the same level" [1]. Gjorgji was held accountable for his public appearances. "If only that! – There was another remark by Boris Čakre about the proposal of his opponent – During a chant. 'Tito-

Party', he shouted 'Mito' instead of Tito. He was publicly held accountable. 'If Tito is a people man, without any pedigree, it is not an insult for him to be compared to Mito, that people's man, a guild', were the words of Čupona" [1].

Academician Čupona spoke about the difference between parabolas in religion (short metaphorical and instructive stories with which the Lord Jesus Christ addresses the people and the apostles) and parabolas in mathematics (kind of curves). "You, Mr. Gjorgji, will let me note that you have deviated from the 'line' of the Party. You were a "parabola", that's how we called you. That I am now! - said Čupona categorically. - But as a citizen, not as a mathematician. In mathematics there is no left-right, in mathematics two plus two are four" [1].

Academician Čupona was a mathematician. Mathematics has miraculous powers: "Then, my noble friend, geometry will draw the soul towards truth, and create the spirit of philosophy, and raise up that which is now unhappily allowed to fall down." [2]

In 1623, Galileo Galilei noted that the universe was a large book, written in mathematical language. Those poor souls who do not understand that language, he warned, wander through the "dark labyrinth". [3]

Čupona received his Phd degree very young, at the age of 29, with the topic "Contribution to the theory of algebraic structures". He is considered the founder of algebra in Macedonia, as well as the disciplines closely related to it, he is the first Macedonian mathematician who published scientific papers in the field of algebra.

The word algebra has its roots in the Arabic word Al-Jabr. In the 9th century, the Persian mathematician al-Khwarizmi (780–850) wrote a book that marked a turning point in the history of mathematics, establishing the discipline of algebra [4]. The term “algebra” came out from the title of the book. In the title, al-jabr w 'almuqabala, the word al-jabr means shifting a quantity from one side of the equation to the other, while muqabala means simplifying the resulting expressions. Figuratively, al-jabr means the return of equilibrium in the equation [5].

The methods for solving linear and quadratic equations have been known since the time of Babylon, but the complete solution of the third degree equations (cubic equations) was not found, until the 16th century. In 1202, the Italian mathematician Fibonacci (1170–1240) published a book in which he introduced the Hindu-Arabic number system in Europe. Solutions to the third and fourth degree equations were first published in the book *Ars Magna* (1545) written by Cardano (1501–1576), although he did not discover either of the two corresponding formulas [4]. The formula for third-degree equations was found by Fontana (1500–1557), better known by the nickname Tartaglia (from the word stutter), while fourth-degree equations were solved by Cardano's student Ferrari (1522–1565).

Cardano - a medical doctor, mathematician, gambler, and eccentric par excellence - published Tartaglia's solution in his book despite promising, under oath, that he would never do it. At that time, participating in math competitions was a way of life. The winning on those competitions was based on the speed of solving cubic equations, so the methods for finding quick solutions were kept strictly secret. The act of betrayal resulted in a lifelong quarrel between the two mathematicians [4].

Solutions to equations of degree greater than four were not found, until the 19th century. However, methods, from the second century BC, for solving systems of linear equations using matrices and determinants, reappeared around the end of the 17th century and at that time the development of the field now called linear algebra started.

In the early 19th century, the French mathematician Galois (1811–1832) proved that there was no general formula for solving equations of degree greater than four. His results contributed to the development of a new field of mathematics, group theory. Galois died at the age of 20 in a duel. It is believed that the night before the fatal event, many of his mathematical discoveries were written, ideas that were not fully understood until 100 years after his death. On the margins of his notes, the words: “I have no time!” are written [4].

About the word algebra, Professor Morris Kline, known for writing about the history and philosophy of mathematics, wrote: “When the Moors arrived in Spain ... an algebraist (in Spanish *algebrista*) ... meant a man who places dislocated bones ... *Algebrista y Sangrador* (which in free translation means a man who places bones and bleeds), were words written on signs found above Spanish barbershops. Thus, it can be said that there is a good historical basis for the fact that the word algebra evokes unpleasant thoughts” [5]. Michael Atiyah, president of the Royal Society from 1990 to 1995, a mathematician specializing in geometry, wrote: “Algebra is the devil's offer to the mathematician. The devil says: I will give you this powerful machine, it will answer any question you want. All you have to do is give me your soul: give up geometry and you will have this wonderful machine” [6].

Professor Čupona was a visionary. His engagement in the development of computer science in Macedonia is great, especially in the part closely related to mathematics. He initiated the first research in artificial intelligence. The advancement of artificial intelligence is perhaps best illustrated by the words of Steven Strogatz, a professor of applied mathematics at Cornell University in the USA. Comparing the chess game of the AlphaZero machine in 2018 with the game of the machine Deep Blue, which in the distant 1997 defeated, then the current champion Gary Kasparov, Strogatz writes [7]: “For better or worse, Deep Blue played as a machine, brutally and materialistically. It could have surpassed Mr. Kasparov in calculation, but not in thinking”. However, he added: “The most disappointing (for the other players, the opponents, my remark) was that AlphaZero seemed to show understanding. It played like no other computer until then, intuitively and beautifully, with a romantic, aggressive style.”

For Henri Poincaré, mathematics is “the art of giving the same name to different things”. Similarly, poets create layers of meaning using words and images that have multiple interpretations and associations. Both mathematicians and poets strive for precision and economy in expression, choosing the exact necessary words to convey their meaning.

I will conclude this homage to Academician Čupona with excerpts from Pablo Neruda's “Ode to numbers” [8]:

Oh. The thirst to know / how many! The hunger / to know / how many/ stars in the sky!

We spent / our childhood counting / stones and plants, fingers and /toes, grains of sand, and teeth, / our youth we passed counting / petals and comets' tail.