ივ. ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო
უნივერსიტეტი

ნოდარ კანდელაკი, გურამ ცერცვაძე

# ქართული ასომთავრული ანბანის კრიპტოანალიზი

თბილისი
2005

რეცენზენტი თ. გაჩეჩილაძე

გასული საუკუნის 60-70-იან წლებში ცნობილმა ქართველმა პალეოგრაფმა და ისტორიკოსმა რ. პატარიძემ ქართული ასომთავრული დამწერლობის გენეზისის პრობლემის კვლევა-ძიებისას გამოთქვა მნიშვნელოვანი მოსაზრება იმასთან დაკავშირებით, რომ ქართული ასომთავრული ანბანის ასონიშანთა სპეციალური დაჯგუფებების რიცხვითი მახასიათებლებით ანბანში დაშიფრული ფორმით ჩაბეჭდილია უმაღლესი კლასის სიზუსტეების მქონე ასტრონომიულ-კალენდრული მონაცემები. სწორედ ამ მეცნიერულ მოსაზრებასთან დაკავშირებულმა კვლევა-ძიებამ დასაბამი დაუდო ქართული ასომთავრული ანბანის მრავალფაქტორულ ანალიზს, რომელსაც საფუძველი ჩაეყარა რ. პატარიძესთან ჩვენი ხანგრძლივი და ნაყოფიერი სამეცნიერო თანამშრომლობის შედეგად.

„ქართული ასომთავრული ანბანის კრიპტოანალიზის“ გამოცემა განხორციელდა ცნობილი ქართველი ბიზნესმენისა და ქველმოქმედის ლევან გაჩეჩილაძის ხელშეწყობით. დიდი ამაგი წიგნის გამოცემაში მიუძღვის აგრეთვე ცნობილ ისტორიკოსს ზაზა აბაშიძეს „ქართული ინსტიტუტიდან“, რისთვისაც მათ დიდ მადლობას ვუხდით.

*ავტორები*

# შესავალი

## ძირითადი ცნებები და განმარტებები

ქართული დამწერლობათმცოდნეობა ანუ პალეოგრაფია შექმნა დიდმა ივანე ჯავახიშვილმა. მისივე მიხედვით, ქართული ასომთავრული ანბანი წარმართული ხანის ძეგლია, რომელიც უნდა შექმნილიყო ჩვ.წ.-მდე VII-VI საუკუნეებში [1]. ქართული ასომთავრული დამწერლობის წარმომავლობის ივანე ჯავახისეული მეცნიერული კონცეფცია მნიშვნელოვანწილად განავითარა და დააზუსტა ცნობილმა ქართველმა პალეოგრაფმა და ისტორიკოსმა რ. პატარიძემ, რომელმაც ქართული ასომთავრული ანბანის შექმნის ხანა ჩვ.წ.-მდე V საუკუნით განსაზღვრა [2]. ქართული ასომთავრული დამწერლობის გენეზისის პრობლემაზე არსებობს საპირისპირო თვალსაზრისიც. კერძოდ, მეცნიერთა ერთი ნაწილის გამოკვლევათა მიხედვით, ქართული ასომთავრული ანბანი ქრისტიანული წარმომავლობის დამწერლობად მიიჩნევა, რაც განსაზღვრავს მისი შექმნის ხანას ჩვ.წ.-ის IV საუკუნით, როდესაც ქრისტიანობა საქართველოში სახელმწიფო სარწმუნოებად იქნა გამოცხადებული. ქართული ასომთავრული დამწერლობის წარმომავლობის პრობლემასთან დაკავშირებულ მეცნიერულ კონცეფციათა პრინციპიალური სხვადასხვაობა დღესაც არსებობს, რაც უპირველეს ყოვლისა აღნიშნული პრობლემის სირთულითაა განპირობებული.

წინამდებარე ნაშრომში ნაჩვენებია, რომ ინფორმაცია ქართული ასომთავრული ანბანის შექმნის ხანის შესახებ დაშიფრული ფორმით განთავსებულია თვით ქართულ ასომთავრულ ანბანში. ამ მნიშვნელოვან მეცნიერულ შედეგამდე ჩვენ მიგვიყვანა ანბანთან ასოცირებული დაშიფრული ინფორმაციული მასივების ანალიზის ჩვენს მიერვე დამუშავებულმა სპეციალურმა მეთოდმა, რომლის ძირითადი არსი და მოქმედების მექანიზმი ქვემოთ არის ახსნილი და დეტალურად აღწერილი.

ისტორია გვამცნობს, რომ საიდუმლო დამწერლობები და წერილობითი ძეგლები ძველთაგანვე კრიპტოლოგიის შესწავლის საგანს შეადგენდა. ტერმინი კრიპტოლოგია წმინდა ბერძნული წარმომავლობისაა (კრიპტო – საიდუმლო, დაფარული; ლოგოს – სიტყვა) და დღეს გაიაზრება, როგორც გამოყენებითი მეცნიერების დარგი, რომელიც არსებითად იყენებს ფუნდამენტურ მეცნიერებათა და, უპირ-

ველს ყოველისა, მათემატიკის უკანასკნელ მიღწევებს. კრიპტოლოგიის შემადგენელი ნაწილებია კრიპტოგრაფია და კრიპტოანალიზი [3].

სხვადასხვა ფორმით წარმოდგენილ წერილობით ძეგლებში ინფორმაციის გასაიდუმლოებისა და დაცვის ხელოვნებას კრიპტოგრაფია ეწოდება. შებრუნებული პროცესი ანუ დაშიფრული ინფორმაციის ამოცნობის ხელოვნება კრიპტოანალიზის სახელით არის ცნობილი. ამრიგად, კრიპტოგრაფია ემსახურება არა მარტო ინფორმაციის გაცვლის კონფიდენციალურობის უზრუნველყოფას, არამედ ინფორმაციის გარდაქმნას ისეთ ფორმაში, რომლის წაკითხვა პრაქტიკულად შეუძლებელია შესაბამისი დაშიფრვის სქემის ცოდნის გარეშე. დაშიფრვის ასეთი სქემა კრიპტოგრაფიაში გასაღების სახელს ატარებს. ამრიგად, დაშიფრული ინფორმაციის წაკითხვა შეუძლია მხოლოდ მას, ვისაც გააჩნია გასაღები. გასაღები გამოიყენება აგრეთვე ინფორმაციის მოპოვების კონტროლისთვისაც. შესაბამისად ზემოთაღნიშნულისა, კრიპტოანალიზი არის კრიპტოგრაფიული მეთოდებითა და საშუალებებით შექმნილი ალგორითმების გახსნის ხელოვნება.

დღეს, ინფორმატიკისა და ინფორმაციული ტექნოლოგიების ინტენსიური განვითარებისა და მძლავრი აღმავლობის ეპოქაში, ინტერესი დაშიფრული ინფორმაციული მასივების მიმართ საგრძნობლად გაიზარდა. მხედველობაში გვაქვს, უპირველეს ყოვლისა, სხვადასხვა ფორმით წარმოდგენილი საიდუმლო წერილობითი ძეგლები, მათ შორის უძველესი წარწერები და ისტორიული წყაროები. ასეთი ტიპის დაშიფრული ინფორმაციული მასივების კრიპტოანალიზის დროს განსაკუთრებული სიფრთხილეა საჭირო. საქმე ის არის, რომ ამ შემთხვევაში, როგორც წესი, ჩვენთვის უცნობია შესაბამისი დაშიფრვის სქემა ანუ დაშიფრული ინფორმაციის გასაღები. ამასთან გასაღების ჩვენს ნებაზე შერჩევა ყოველგვარ საფუძველს მოკლებულია, ვინაიდან იგი უნდა უზრუნველყოფდეს დაშიფრული მასივიდან პირველადი ინფორმაციის ცალსახად აღდგენას. ამიტომ კრიპტოანალიზი შესაძლებელია წარმატებით განხორციელდეს მხოლოდ მაშინ, თუ დაშიფრული ინფორმაციული მასივი ზომებით საკმარისად დიდია, ანუ თუ ერთი და იგივე ტიპის ინფორმაციული მასივი მრავალჯერადად არის წარმოდგენილი, ანდა თუ დაშიფრული ინფორმაციული მასივი მიეკუთვნება დალაგებულ სიმბოლოთა მრავალფაქტორულ სიმრავლეთა კლასს.

ინფორმაციული მასივები საზოგადოდ სამ ძირითად ჯგუფად შეგვიძლია დავყოთ. ესენია — ღია, დაშიფრული და განსაკუთრებული ინფორმაციული მასივები. ღია ინფორმაციულ მასივებს საკუთარი ძირითადი ფუნქცია-დანიშნულება გააჩნიათ. აქ ინფორმაცია არ არის დაფარული და მასივი განკუთვნილია დროში მრავალჯერადი ხმარებისათვის. დაშიფრული ინფორმაციული მასივების შემთხვევაში პირველადი ინფორმაცია გასაიდუმლოებულია და განკუთვნილია დროში ერთჯერადი ხმარებისათვის: თუ მომხმარებელს ამ ინფორმაციის მოპოვება სურს, იგი წინასწარ აუცილებლად უნდა გაიშიფროს. რაც შეეხება განსაკუთრებულ ინფორმაციულ მასივებს, მათ ორმაგი ფუნქცია-დანიშნულება გააჩნიათ: ისინი ერთდროულად არიან ღიაც და დაშიფრულიც. ცხადია, ასეთი ტიპის ინფორმაციული მასივები მართლაც განსაკუთრებულნი არიან იმ აზრითაც, რომ დაშიფრული ინფორმაციის ამოცნობამდე უნდა გაირკვეს უპირველეს ყოვლისა ამ უკანასკნელის არსებობის საკითხი ინფორმაციულ მასივში. როგორც ზემოთ უკვე აღნიშნული იყო, ამ საკითხის გადაჭრა შესაძლებელია მხოლოდ იმ შემთხვევაში, როდესაც ცნობილია მასივში დაშიფრული ინფორმაციის გასაღები. სამწუხაროდ, ხშირ შემთხვევაში ასეთი გასაღები უცნობია. ეს კი იმას ნიშნავს, რომ განსაკუთრებული ინფორმაციული მასივისათვის პირველადი ამოცანა გასაღების რესტავრაციაში მდგომარეობს. მაშ ასე, შესაძლებელია თუ არა განსაკუთრებული ინფორმაციული მასივის გასაღების რესტავრაცია? ასეთი რამ მოსალოდნელია განხორციელდეს მხოლოდ ისეთი განსაკუთრებული ინფორმაციული მასივებისათვის, რომელთა ძირითადი ფუნქცია-დანიშნულება წარმოდგენილია დალაგებულ სიმბოლოთა მრავალფაქტორული სიმრავლით. სიმრავლეთა სწორედ ასეთ სპეციალურ კლასს მიეკუთვნება ნებისმიერი ანბანი, კერძოდ, ქართული ასომთავრული. სიმბოლოები აქ ასონიშნებია, რომელთა დალაგებას ასონიშანთა რიგითი ნომრები ახორციელებენ. თითოეული ასონიშანი ხასიათდება ოთხი ფაქტორით: ასონიშნის გრაფიკა, ფონეტიკა, სახელდება და რიცხვითი მნიშვნელობა (რიგ-სათვალავი). რაც შეეხება ანბანის ძირითად ფუნქცია-დანიშნულებას, იგი საესებით ცხადია და არავითარ ეჭვს არ იწვევს.

ქვემოთ ახსნილია კრიპტოანალიზის ძირითადი არსი და მოქმედების კონკრეტული სქემა ანბანთან ასოცირებული ინფორმაციული მასივის მაგალითზე. მოხერხებულობის მიზნით დალაგებულ სიმბოლოთა მრავალფაქტორულ სასრულ სიმრავლეს ძირითადი

დანიშნულებით ვუწოდოთ ანბანთან ასოცირებული ინფორმაციული მასივი. ამრიგად, საკითხი იმის შესახებ, არის თუ არა ანბანთან ასოცირებული ინფორმაციული მასივი განსაკუთრებული, მიიყვანება მასივში დაშიფრული ინფორმაციის არსებობის საკითხზე, რომლის წარმატებით გადაჭრა მასივში დაშიფრული ინფორმაციის გასაღების ცოდნის ტოლფასია. მკითხველი ადვილად დარწმუნდება იმაში, რომ მასივში დაშიფრული ინფორმაციის არსებობის დადგენასთან დაკავშირებული პროცედურა იმავდროულად ამ ინფორმაციის გასაღების აღდგენა-რესტავრაციის პროცედურას წარმოადგენს.

ანბანთან ასოცირებული ინფორმაციული მასივის კრიპტოანალიზი იწყება უშუალოდ ანბანის სტრუქტურის შესწავლით. ანბანი უპირველეს-ყოვლისა უნდა წარმოვიდგინოთ, როგორც დალაგებულ სიმბოლოთა 4-ფაქტორული სასრული სიმრავლე, ანუ სრულად უნდა აღიწეროს ანბანის ასონიშანთა გრაფიკა, ფონეტიკა, სახელდება და რიცხვითი მნიშვნელობა. ასონიშანთა ყოველ ფაქტორს გარკვეული ნიშნები გააჩნია.

**ფაქტორის ნიშანს ეწოდება ინფორმაციული, თუ იგი ერთნაირად არის მისაღები მკვლევართათვის და აღიარებულია.**

ამრიგად, ფაქტორის ინფორმაციული ნიშნებისა და ამ ნიშნებით განპირობებული ასონიშანთა ინფორმაციული ჯგუფების ფორმირება თავისი არსით არის ექსპერტული. ეს იმას ნიშნავს, რომ ფაქტორის ნიშნების ინფორმაციულობის დადგენის მიზნით საჭიროა ჩვენთვის საინტერესო მასივის ნიმუშები დაურიგდეს ექსპერტებს და დადგინდეს, ფაქტორის რომელი ნიშანია მათთვის ერთნაირად მისაღები და აღიარებული. როგორც ცნობილია, ასონიშანთა ფაქტორების ნიშნების ევოლუციას პალეოგრაფია შეისწავლის. ამიტომ ანბანის შემთხვევაში ექსპერტთა როლს ასონიშნის ფაქტორის ინფორმაციული ნიშნის დადგენის საქმეში პალეოგრაფთა მთელი თაობები თამაშობენ. ასე, მაგალითად, როდესაც ჩვენ ვამბობთ, რომ ასონიშნის სათვალავი არის ანბანის რიცხვითი ფაქტორის ინფორმაციული ნიშანი, ამ დასკვნას წინ უძღვის პალეოგრაფთა მიერ უზარმაზარი ფაქტობრივი მასალის დამუშავება და დეტალური ანალიზი. ამრიგად, ფაქტორის ინფორმაციული ნიშნები და შესაბამისი ინფორმაციული ჯგუფები თვით ანბანის განუყოფელი და შემადგენელი ნაწილებია. თუმცა, ხშირად ასეც ხდება ხოლმე: მკვლევარი თვითონ, სხვებისაგან დამოუკიდებლად, შეარჩევს ფაქტორის ამა თუ იმ ნიშანს და

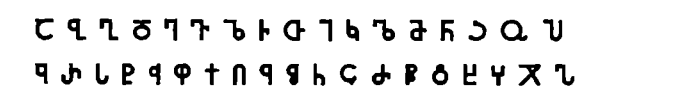
მას ინფორმაციულად მიიჩნევს. ასეთი რამ კრიპტოანალიზისთვის დაუშვებელია, როგორი ეფექტურიც არ უნდა იყოს ფაქტორის ინფორმაციული ნიშანი და როგორი მნიშვნელოვანიც არ უნდა იყოს მიღებული შედეგი.

განსხვავებულ სიმბოლოთა ნებისმიერი სასრული სიმრავლით, რომლის სიმძლავრე ფონემათა დასაშვებ ფარგლებში იცვლება, შესაძლებელია ანბანი შეიქმნას. ცალკეული ასონიშნის რაობის გარკვევას ანბანთმცოდნეობა ემსახურება. ანბანთან ასოცირებული დაშიფრული ინფორმაციული მასივის კრიპტოანალიზი იწყება მხოლოდ მას შემდეგ, როდესაც ყოველი ასონიშნისათვის საბოლოოდ დადგენილია ფონეტიკა, გრაფიკა, სახელდება და რიგ-სათვალავი. მაგრამ ზოგიერთ შემთხვევაში, კრიპტოანალიზის გვერდის ავლით, ანბანში განთავსებული რიცხვითი ინფორმაციის ამოცნობის მიზნით, იღებენ შინაარსობრივი დატვირთვის მქონე ტექსტს და მას უკავშირებენ ამ ტექსტის ასონიშანთა რიცხვითი მნიშვნელობების ჯამს. ცხადია, ინფორმაციის კოდირების ასეთ სისტემას კრიპტოლოგიასთან არაფერი აქვს საერთო. საქმე ის არის, რომ შინაარსობრივი დატვირთვის მქონე ტექსტების რაოდენობა იმდენად დიდია, რომ მათი მეშვეობით რიცხვითი ინფორმაციის დაშიფრვას აზრი ეკარგება. ამრიგად, ანბანთან ასოცირებული დაშიფრული ინფორმაციული მასივის კრიპტოანალიზის ერთ-ერთი მთავარი ცნებაა ასონიშანთა ინფორმაციული ჯგუფის ცნება.

**ფაქტორის ინფორმაციული ნიშნით ფიქსირებულ ანბანის განსხვავებულ ასონიშანთა სიმრავლეს ასონიშანთა ინფორმაციული ჯგუფი ეწოდება.**

ამრიგად, ანბანის ასონიშანთა ჯგუფი ინფორმაციულია, თუ იგი ფიქსირებულია ფაქტორის ერთი მაინც ინფორმაციული ნიშნით.

შემდგომ ჩვენ საქმე გვექნება 36 ასონიშნიან ქართულ ასომთავრულ ანბანთან



რომლის ყოველი ასონიშნის ფონეტიკა, გრაფიკა, სახელდება და რიცხვითი მნიშვნელობა (რიგ-სათვალავი) პალეოგრაფთა მიერ საბოლოოდ დადგენილია. კრიპტოანალიზს საქმე აქვს ანბანის ასონიშ-

ნების ინფორმაციულ ჯგუფებთან. ასე, მაგალითად, ასონიშნების ერთობლიობა

ასონიშანთა ინფორმაციული ჯგუფია, რამეთუ იგი წარმოგვიდგენს ქართული ასომთაერული ანბანის განსხვავებულ ასონიშანთა ქვესიმრავლეს, მონიშნულს ასონიშნის რიცხვითი ფაქტორის უმნიშვნელოვანესი ინფორმაციული ნიშნით <სათვალავი>.

ანბანის სტრუქტურას მიეკუთვნება აგრეთვე ანბანის ასონიშნების ფაქტორთა ინფორმაციული ნიშნებისა და ასონიშანთა ინფორმაციული ჯგუფების აღწერა.

**იმ შემთხვევაში, როდესაც ცნობილია ანბანში დაშიფრული ინფორმაციის გასაღები, მაშინ ფაქტორის ნიშანი აგრეთვე ინფორმაციულია, თუ იგი უშუალოდ მომდინარეობს ამ გასაღებიდან, ანუ თუ იგი დაშიფრული ინფორმაციის გასაღებით არის ინდუცირებული.**

ზემოთ უკვე აღნიშნული იყო, რომ ასონიშნის ფაქტორის ამა თუ იმ ნიშნის ჩვენს ნებაზე შერჩევა ანბანის კრიპტოანალიზისათვის საზოგადოდ ძიუღებელია, ვინაიდან ანბანის ასონიშნების ინფორმაციული ჯგუფების ფორმირება არსებითად განპირობებულია ფაქტორის ინფორმაციული ნიშნებით. თავისი ინფორმაციულობით პირველ ადგილზეა ანბანის ასონიშანთა რიცხვითი ფაქტორის ნიშანი <სათვალავი>, ვინაიდან ქართულ ასომთავრულ ანბანში, ფინიკიური ანბანის მსგავსად, ასონიშნების <სათვალავები> და <რიგითი ნომრები> ურთიერთცალსახა თანადობაში არიან: <სათვალავი> არის ფუნქცია განსაზღვრის არით ასონიშანთა <რიგითი ნომრები> და მნიშვნელობებით 10-ობითი თვლის თანრიგებიდან, ამიტომ ეს ურთიერთცალსახა ფუნქცია განსაზღვრავს არაპოზიციური 10-ობითი თვლის ანბანურ სისტემას. ასონიშნის <სათვალავი>, ცხადია, ინფორმაციული ნიშანია, რამეთუ იგი ერთნაირად არის მისაღები მკვლევართათვის და აღიარებულია. ამიტომ <სათვალავი>-თ განპირობებული ასონიშანთა ჯგუფები ინფორმაციულები არიან. შემდეგ მოდიან ასონიშანთა სახელდებითი ფაქტორის ინფორმაციული ნიშნები და მათ მიერ განპირობებული ასონიშანთა ინფორმაციული ჯგუფები. კლასიფიკაცია მათ მიხედვით ფაქტობრივად ერთადერთნაირია. საქმე ის არის, რომ სახელდებითი ფაქტორის ინფორმაციული ნიშნების რაოდენობა ანბანის სიგრძესთან, ანუ ანბანის ასონიშანთა რაოდენობასთან შედარებით მცირეა. ამიტომ ანბანის დაშლა ასონიშანთა სახელდებ-

ით ჯგუფებად არავითარ ეჭვს არ იწვევს. ისინი მკვლევართათვის ერთნაირად მისაღებნი და აღიარებულნი არიან, რაც იმას ნიშნავს, რომ ქართული ასომთავრული ანბანის ასონიშანთა საზელდებითი ჯგუფები ინფორმაციული ჯგუფები არიან. ასონიშნის ფონეტიკური ფაქტორის ნიშნები ჩვეულებრივი ფონეტიკური ნიშნებია: ხმოვანი, თანხმოვანი და ა. შ. ისინი მრავლად არიან, რაც მათ ინფორმაციულობას ამცირებს, თუმცა ინფორმაციული ნიშნები აქაც არსებობენ. ასე, მაგალითად, ფონეტიკური ფაქტორის ნიშანი <ხმოვანი>, რა თქმა უნდა, ინფორმაციული ნიშანია, ხოლო ხმოვანთა ერთობლიობა ასონიშანთა ინფორმაციული ჯგუფი. სრულიად განსხვავებული სიტუაციაა ასონიშანთა გრაფიკული ფაქტორისათვის. საქმე ის არის, რომ ერთი მხრივ, გრაფიკული ფაქტორის ნიშნები ბრტყელ წირთა გეომეტრიული ნიშნებია, რომელთა რაოდენობა მეტია ანბანში ასონიშნების რაოდენობაზე, ხოლო მეორე მხრივ, ანბანის დროში მრავალჯერადი გამოყენების გამო, ეს ნიშნები გარკვეულ დეფორმაციას განიცდიან, რაც მათ არამდგრადობას განაპირობებს. ცხადია, ეს გარემოება ასონიშანთა გრაფიკული ფაქტორის ინფორმაციულობას საგრძნობლად ამცირებს. აქედან გამომდინარე, ასონიშნის გრაფიკული ფაქტორის ინფორმაციულ ნიშნებზე საბოლოოდ არჩევანი მიზანშეწონილია გაკეთდეს ანბანში დაშიფრული ინფორმაციის გასაღების მოპოვების შემდეგ. ასეთია ძირითადად ასონიშანთა ფაქტორების ინფორმაციული ნიშნების კლასიფიკაცია, რომელიც ანბანის სტრუქტურის არსს შეადგენს.

ასონიშანთა ზეინფორმაციული ჯგუფის ცნება ძირეულია ანბანის კრიპტოანალიზისათვის:

**ანბანის ასონიშანთა ჯგუფს ეწოდება ზეინფორმაციული, თუ იგი ფიქსირებულია ასონიშანთა ოთხივე ფაქტორის ინფორმაციული ნიშნებით ერთდროულად და ერთმანეთისგან დამოუკიდებლად.**

ანბანის შექმნისა და მასში განთავსებული ინფორმაციის დაშიფრვის პროცესში ზეინფორმაციული ჯგუფის ორგანიზებას ერთადერთი მიზანი აქვს:

**ანბანის ასონიშანთა ზეინფორმაციული ჯგუფი გარკვეული ფორმით წარმოგვიდგენს ანბანში დაშიფრული ინფორმაციის გასაღებს.**

ამრიგად, ანბანთან ასოცირებული ინფორმაციული მასივის კრიპტოანალიზის ერთ-ერთი უმნიშვნელოვანესი ამოცანა მდგომარეობს

ანბანის ასონიშანთა ინფორმაციული და ზეინფორმაციული ჯგუფების ფორმირებასა და მათ შემდგომ გამჟღავნებაში. ცხადია, რომ თუ ანბანს ზეინფორმაციული ჯგუფი არ გააჩნია, მაშინ იგი კრიპტოანალიზს არ ექვემდებარება. მნიშვნელოვანია, როდესაც ანბანს გააჩნია ორი მაინც ზეინფორმაციული ჯგუფი ისეთი, რომ თითოეული მათგანი ანბანში დაშიფრული ინფორმაციის ერთსა და იმავე გასაღებს წარმოგვიდგენს. გასაღების მოპოვების შემდეგ არსებითია ამ უკანასკნელის მეშვეობით ასონიშანთა ახალი ინფორმაციული ნიშნების, განსაკუთრებით გრაფიკული ფაქტორის ინფორმაციული ნიშნების დადგენა. ასევე მნიშვნელოვანია შემთხვევა, როდესაც ანბანის ასონიშანთა ზეინფორმაციული ჯგუფი დაშიფრული ინფორმაციის გასაღებს წარმოგვიდგენს უშუალოდ ანბანის რომელიმე ასონიშნის სახით. მომავალში ჩვენ მას გასაღებ ასონიშანს ვუწოდებთ. საქმე ის არის, რომ გასაღები ასონიშნების ყოველი ფაქტორის ინფორმაციული ნიშნები ანბანის შექმნისა და ფორმირების პროცესში ისეთნაირად უნდა იყვნენ გააზრებული და ორგანიზებული, რომ ისინი უზრუნველყოფდნენ ანბანის ინფორმაციულ ჯგუფებში შესვლას, ასონიშნების რიგითი ნომრებითა და სათვალავებით იქ განთავსებული დაშიფრული რიცხვითი ინფორმაციის ამოცნობისა და მისი შემდგომი ინტერპრეტაციის მიზნით. მაგრამ ამის გაკეთება შეუძლებელია, თუ წინასწარ არ მოხდა დიდი მოცულობის დაშიფრული რიცხვითი ინფორმაციის კლასიფიკაცია ანუ ფილტრაცია. ეს კი იმას ნიშნავს, რომ გასაღები ასონიშანი იმავდროულად უნდა იყოს ანბანის ინფორმაციულ ჯგუფებში დაშიფრული რიცხვითი ინფორმაციის ამოცნობისათვის საჭირო საწყისი მონაცემიც.

ანბანთან ასოცირებული ინფორმაციული მასივის კრიპტოანალიზის ზემოთაღწერილი პროცედურები, დაწყებული ანბანის სტრუქტურის აღწერით, ინფორმაციული და ზეინფორმაციული ჯგუფების ფორმირებით, დაშიფრული ინფორმაციის გასაღების მოპოვებითა და, ბოლოს, ფილტრაციის შედეგად დაშიფრული რიცხვითი ინფორმაციით დამთავრებული, ერთობლიობაში შეადგენენ აღნიშნული ტიპის ინფორმაციული მასივების კრიპტოანალიზის I ნაწილს. აქ წარმოებს ერთი მხრივ, თვით გასაღები ასონიშნის შემოწმება მდგრადობაზე, ხოლო მეორე მხრივ, ასონიშანთა ინფორმაციულ ჯგუფებში განთავსებული რიცხვითი ინფორმაციის ამოცნობა. ამასთან ერთად აქვე დგინდება ანბანში განთავსებული დაშიფრული რიცხვითი ინფორმაციისათვის აუცილებელი და საკმარისი ანბანის სიგრძე, ანუ ანბანში

შემავალ ასონიშანთა რაოდენობა. ამ რაოდენობაზე ნაკლები ასონიშნებით წარმოდგენილი ანბანი ე. წ. გაუტეხავი განსაკუთრებული ინფორმაციული მასივია. ამ დროს რიცხვითი ინფორმაციის ამოცნობა ხდება ნაწილობრივ და არასრულად. თუ დაშიფრული ინფორმაციისათვის აუცილებელი და საკმარისი სიგრძის ანბანს დაემატა ასონიშანი, მაშინ, ცხადია, კრიპტოანალიზი ივივეს გამოავლენს. სხვა საქმეა დამატებული ახალი ასონიშნის ფუნქცია-დანიშნულების გარკვევა, რაც თავისთავად მნიშვნელოვანი საკითხია, მაგრამ ანბანის კრიპტოანალიზთან მას საერთო არაფერი აქვს.

ანბანის ასონიშნების ინფორმაციული ჯგუფების დეშიფრება შეადგენს ანბანის კრიპტოანალიზის II ნაწილს. მისი მეშვეობით კონტროლს უნდა დაექვემდებაროს და დადასტურდეს ის სასარგებლო ინფორმაცია, რომელიც მოპოვებულ იქნა ანბანის კრიპტოანალიზის I ნაწილში. ამ მიმართებით ანბანის კრიპტოანალიზის I და II ნაწილები განუყოფელნი არიან და ისინი ერთობლიობაში ემსახურებიან ანბანის ასონიშნების ინფორმაციული ჯგუფების დეშიფრების ამოცანის გადაწყვეტას. აქ არსებითია ის, რომ ანბანის კრიპტოანალიზის II ნაწილში ხსენებული ინფორმაციის კონტროლი-დადასტურება, როგორც კრიპტოანალიზური პროცედურა, მრავალჯერადი უნდა იყოს. წინააღმდეგ შემთხვევაში ანბანის კრიპტოანალიზი წარმატებულად ვერ ჩაითვლება. ამრიგად, ანბანის კრიპტოანალიზმა არაერთი მნიშვნელოვანი წინაღობა უნდა გადალახოს თავის გზაზე კრიპტოანალიზის I და II ნაწილებში აღწერილი სპეციალური პროცედურების გამოყენებით, რათა საბოლოოდ მიღებული შედეგი წარმატებულად ჩაითვალოს.

ქართული ასომთავრული ანბანის კრიპტოანალიზმა ყველა ეს წინაღობა წარმატებით დაძლია, რომლის შედეგად ანბანის ასონიშნების ინფორმაციულ ჯგუფებში ამოცნობილ იქნა უაღრესად მნიშვნელოვანი არითმეტიკული, ასტრონომიული და კალენდარულ-ქრონოლოგიური შინაარსის ინფორმაცია. კერძოდ, აღმოჩნდა, რომ 36 ასონიშნიან ქართულ ასომთავრულ ანბანში დაშიფრული ფორმით განთავსებულია ასტრონომიულ-ქრონოლოგიური ინფორმაცია მისი შექმნის ხანის შესახებ (436-382 წ. ჩვ.წ.-მდე), რითაც დასტურდება დიდი ივანე ჯავახიშვილის ზოგადი თვალსაზრისი ქართული ასომთავრული დამწერლობის გენეზისის პრობლემაზე.

ნაშრომში ჩვენს მიერ განვითარებულმა ანბანის კრიპტოანალიზმა აშკარად გამოაჟღინა ის, რომ ქართულ ასომთავრულ ანბანში დაში-

ფრული რიცხვითი ინფორმაცია თავისი არსითა და მნიშვნელობით უშუალოდ მიეკუთვნება მეცნიერების ისტორიის სფეროს, რომლის საფუძველს ძველ სამყაროში შეადგენდა არქაული, უპირველეს ყოვლისა, პითაგორიანული მათემატიკა. აქედან გამომდინარე, ნაშრომში მიღებული მეცნიერული შედეგების ჯეროვანი გააზრება და, კერძოდ, მათი შეფასება უნდა მოხდეს მეცნიერების ისტორიის პოზიციებიდან არქაული მათემატიკის ბაზაზე.

ანბანთან ასოცირებული ინფორმაციული მასივების კრიპტოანალიზის ზემოთაღწერილი განმსაზღვრელი დებულებების შესაბამისად ქართული ასომთავრული ანბანის კრიპტოანალიზი ორი ნაწილისაგან შედგება, რომლებიც წარმოდგენილი ნაშრომის 11 პარაგრაფშია განთავსებული ისე, რომ კრიპტოანალიზის I ნაწილი 7, ხოლო II ნაწილი 4 პარაგრაფს მოიცავს. ამრიგად, ნაშრომი სულ 11 პარაგრაფისაგან შედგება.

§1 მთლიანად 36 ასონიშნიანი ქართული ასომთავრული ანბანის სტრუქტურას ეძღვნება. აქვე უნდა აღინიშნოს, რომ ჩვენს მიერ ჩატარებულმა გამოკვლევებმა 37 ასონიშნიან ქართულ ასომთავრულ ანბანთან დაკავშირებით დაგვარწმუნეს იმაში, რომ კრიპტოანალიზისათვის აუცილებელი და საკმარისი ანბანის სიგრძე არის 36. რაც შეეხება ქართული ასომთავრული ანბანის 37-ე ასო-ნიშანს, მისი ფუნქცია-დანიშნულება ჩვენს მიერვე არის შესწავლილი და საბოლოოდ გარკვეული (იხ. [4]-[11]).

§2-ში ნაჩვენებია, რომ ქართულ ასომთავრულ ანბანს გააჩნია ასონიშანთა ორი ზეინფორმაციული ჯგუფი ერთი და იმავე ფუნქციით: თითოეული მათგანი წარმოგვიდგენს ანბანში განთავსებული დაშიფრული რიცხვითი ინფორმაციის გასაღებს სწორედ ე.წ. გასაღები ასონიშნის ფორმით. ანბანის კრიპტოანალიზის I ნაწილის განმსაზღვრელი დებულებების შესაბამისად გასაღები ასონიშნის ფაქტორების ინფორმაციული ნიშნები ისეთნაირად არიან გააზრებული და გათვლილი, რომ მათი მეშვეობით შესაძლებელი ხდება ასონიშნების უმთავრეს ინფორმაციულ ჯგუფებში შესვლა და იქ განთავსებული დაშიფრული რიცხვითი ინფორმაციის წაკითხვა-დეშიფრება.

§3-ში გასაღები ასონიშნის გრაფიკული ფაქტორით წარმოებს ახალი გრაფიკული ნიშნებისა და ასონიშანთა მათი შესაბამისი ინფორმაციული ჯგუფების წარმოჩენა. §4-ში გასაღები ასონიშნის რიცხვითი ფაქტორის ინფორმაციული ნიშნით <რიგითი ნომერი> ხდება ანბანის ინფორმაციულ ჯგუფებში განთავსებული დიდი მოცულობის

დაშიფრული რიცხვითი ინფორმაციის ფილტრაცია. აქ მკითხველი დარწმუნდება იმაში, რომ სინამდვილეში ჩვენ საქმე გვაქვს ნატურალური რიცხვების კლასიფიკაციასთან არქაული მათემატიკის თვალსაზრისით. ყველაფერი იწყება ე. წ. ფიგურალური რიცხვებით და მთავრდება ძალიან იშვიათი და უაღრესად შესანიშნავი თვისებების მქონე ე. წ. სრულყოფილი და მეგობრული რიცხვებით. კიდევ მეტი, §5-ში გასაღები ასონიშნის რიცხვითი ფაქტორის ინფორმაციული ნიშნით <სათვალავი> ფიქსირდება შესანიშნავი არითმეტიკული სისტემა, რომლის საფუძველს შეადგენს სწორედ 36 ასონიშნიანი ანბანის ე. წ. ლუწი და სრული 10-ობითი თვლის ანბანური სისტემა. გასაღები ასონიშნის სახელდებითი ფაქტორის ინფორმაციული ნიშნებით §6-ში წარმოჩენილია ანბანის ასონიშანთა ინფორმაციულ ჯგუფებში განთავსებული ასტრონომიულ-ქრონოლოგიური სისტემა — ქართული ასომთავრული ანბანის კრიპტოანალიზის ერთ-ერთი უმნიშვნელოვანესი შედეგი. ამასთან დაკავშირებით გაირკვა, რომ ქართული ასომთავრული ანბანის შემქმნელებმა აირჩიეს დათარიღებების მეტად მნიშვნელოვანი და სანდო პრინციპი — ასტრონომიულ ხდომილებათა თანხვდენათა პრინციპი, რომლის მეშვეობით მათ გამოთვალეს თარიღების სასურველი შუალედი დროით ღერძზე და იგი დაშიფრული ფორმით თვით ანბანში სამარადისოდ ჩაბეჭდეს. ჩვენი დროის ცნობილი ქრონოლოგი ე. ბიკერმანი სამართლიანად აღნიშნავს, რომ ეს პრინციპი, მართლაც, სანდოა და უტყუარი, ვინაიდან მისი მეშვეობით ფიქსირებული თარიღები შესაძლებელია თანამედროვე ასტრონომიული ცხრილებით იქნან გადამოწმებული. ეს ასეც მოხდა ჩვენთვის საინტერესო შემთხვევაშიაც: ქართული ასომთავრული ანბანის კრიპტოანალიზის შედეგად დათარიღების მიზნით მოპოვებული დროითი შუალედი

$$T=<\text{ჩვ.წ.-მდე } 436 \text{ წ. — ჩვ. წ.-მდე } 382 \text{ წ.}>$$

თანამედროვე ასტრონომიული ცხრილებით მართლაც დასტურდება. კიდევ მეტი, ქართულ ასომთავრულ ანბანში დაშიფრული ასტრონომიულ ხდომილებათა თანხვდენები უზრუნველყოფილი არიან ისტორიული წყაროებითაც და, რაც მთავარია, მათი უშუალო დადასტურება სხვა ქრონოლოგიური სისტემებითაც წარმოებს. ანბანის კრიპტოანალიზის I ნაწილის უკანასკნელ §7-ში გაანალიზებულია გასაღები ასონიშნის ფონეტიკური მნიშვნელობა.

ქართული ასომთავრული ანბანის II ნაწილი 4 პარაგრაფს მოიცავს. §8-ში მოყვანილია ანბანის ასონიშნების რიცხვითი ინფორ-

მაციული ჯგუფების დეშიფრების შედეგები. შესაბამისად §9, §10 და §11 შეიცავენ ანბანის ასონიშნების სახელდებითი, ფონეტიკური და გრაფიკული ინფორმაციული ჯგუფების დეშიფრების შედეგებს. აქ არსებითია აღინიშნოს, რომ ასონიშანთა ყოველი ფაქტორის ინფორმაციული ნიშნებით განპირობებული ასონიშანთა ინფორმაციული ჯგუფები ერთ მთლიან ინფორმაციულ სისტემას შეადგენენ ისე, რომ მათი მოქმედება ერთმანეთისაგან დამოუკიდებელია. შედეგად გაირკვა, რომ ანბანის კრიპტოანალიზის II ნაწილში ამოცნობილი რიცხვითი ინფორმაცია არათუ ადასტურებს და აკონტროლებს ანბანის კრიპტოანალიზის I ნაწილში გასაღები ასონიშნის წყალობით მოპოვებულ არითმეტიკული და ასტრონომიული შინაარსის რიცხვით ინფორმაციას, არამედ სისტემატიზაციაში მოჰყავს იგი, რასაც ანბანის კრიპტოანალიზისათვის გადამწყვეტი მნიშვნელობა აქვს. არსებითი და პრინციპულია აგრეთვე ის, რომ ქართული ასომთავრული ანბანის ასონიშანთა ინფორმაციული ჯგუფების დიდი უმრავლესობა აფიქსირებს ანბანში დაშიფრული ფორმით განთავსებულ მთავარ ასტრონომიულ-ქრონოლოგიურ მონაცემს. ეს კი, მართლაც, ქართული ასომთავრული ანბანის კრიპტოანალიზის ჭეშმარიტი გამარჯვებაა.

ქართული ანბანის კრიპტოანალიზს საქმე აქვს მათემატიკის ყველაზე უფრო ძირითად და ყველაზე უფრო დაუმორჩილებელ ობიექტთან — ნატურალურ რიცხვებთან. აქედან გამომდინარე, ქართული ანბანის კრიპტოანალიზის სრული გათავისება მკითხველისაგან დიდ მოთმინებასა და გულისყურს მოითხოვს. იმავდროულად ნატურალური რიცხვები არ სცილდებიან არითმეტიკის ფარგლებს, რომელიც თავისი არსით ელემენტარულია. მაგრამ ელემენტარულობა ჯერ კიდევ არ ნიშნავს სიმარტივეს. ამიტომ საჭირო არითმეტიკული ცნებები და განმარტებები ნაშრომში მოცემულია ისე, რომ მისი წაკითხვა სპეციალურ მათემატიკურ ცოდნას არ მოითხოვს.

იგივე შეიძლება ითქვას უძველესი ბაბილონური ასტრონომიის ელემენტებზეც. ამიტომ დაინტერესებული მკითხველი, რომელიც ყურადღებით გაეცნობა ნაშრომში წარმოდგენილი ანბანის კრიპტოანალიზს, საბოლოოდ დარწმუნდება იმაში, რომ ქართული ასომთავრული ანბანი თარიღიანი ძეგლია, ინფორმაცია რომლის შესახებ დაშიფრული ფორმით თვით ანბანში სამარადისოდ არის ჩაბეჭდილი.

# ᲘᲜᲐᲜᲘᲚᲘ

ასომთავრული ანბანი, როგორც დალაგებულ სიმბოლოთა დაშიფრული ინფორმაციული მასივი და ასონიშანთა ინფორმაციული ჯგუფების კლასიფიკაცია

## §1. 36 ასონიშნიანი ქართული ასომთავრული ანბანის სტრუქტურა

მოხერხებულია ანბანის ასონიშანთა ფონეტიკური მნიშვნელობები (ფონემები) აღვნიშნოთ მხედრული ასონიშნებით

ა ბ გ დ ე ვ ზ თ ი კ ლ მ ნ ო პ ჟ რ ს ტ უ ფ ქ ღ ყ შ ჩ ც ძ წ ჭ ხ ჯ (ჰ) (1.1)

აქ განთავსებული ასონიშანთა პირველი სტრიქონი არქაული ფონეტიკური ჯგუფია, ხოლო ასონიშანთა მეორე სტრიქონი — ქართული ფონეტიკური ჯგუფი, რომელშიც 36-ე ასონიშანი (ჰ) საკუთარი ფონეტიკური მნიშვნელობით განსაკუთრებულად ცალკეა გამოყოფილი, რამეთუ ანბანთმწკრივში მისი კანონიერი ადგილია 8.

**შენიშვნა.** როგორც ვხედავთ, (1.1)-ში 36 ასონიშანია და იგი განსხვავდება მკითხველისათვის კარგად ნაცნობი დღევანდელი ანბანთმწკრივისაგან, რომელშიც სულ 33 ასონიშანია

ა ბ გ დ ე ვ ზ თ ი კ ლ მ ნ ო პ ჟ რ
ს ტ უ ფ ქ ღ ყ შ ჩ ც ძ წ ჭ ხ ჯ ჰ

როგორც ვხედავთ, (1.1)-ის ასონიშანთა არქაული ფონეტიკური ჯგუფიდან ამოვარდნენ მეორადი ფონემები (ჱ)-ე (ე. წ. ე-მერვე), ჲ-ი (მოკლე (ი)) და ჴ-ვ, ხოლო ასონიშანთა ქართული ფონეტიკური ჯგუფიდან ამოვარდა კ-ხ. ასომთავრულში ხმოვანი (უ) ხორციელდებოდა ანბანის ერთადერთი დიფთონგით (ოჳ).

36 ასონიშნიანი ქართული ასომთავრული ანბანის გრაფემებს აქვთ სახე

Ⰸ Ⱂ Ⱏ Ⱛ Ⱅ Ⱐ Ⱁ Ⱄ Ⱍ Ⱎ Ⱓ Ⱋ Ⱇ Ⱗ Ⱔ Ⱆ Ⱑ Ⱞ Ⱚ Ⱘ Ⱙ Ⱝ Ⱌ Ⱉ Ⱖ Ⱀ Ⱈ Ⱜ Ⱟ Ⱃ Ⱊ Ⱞ Ⱏ Ⱄ Ⱋ Ⱁ Ⱍ Ⱎ Ⱓ Ⱋ Ⱇ Ⱗ Ⱔ Ⱆ Ⱑ Ⱞ Ⱚ Ⱘ Ⱙ Ⱝ Ⱌ Ⱉ Ⱖ Ⱀ Ⱈ Ⱜ Ⱟ Ⱃ Ⱊ (Ⱐ) (1.2)

ყურადღებას იქცევს ის, რომ (1.2)-ის ასონიშანთა არქაული ფონეტიკური ჯგუფის დამამთავრებელ ასონიშნად ჯვარია დასმული. იგივეა განხორციელებული ასონიშანთა ქართულ ფონეტიკურ ჯგუფში ისეთნაირად, რომ 36-ე ასონიშანი (Ⱐ) კვლავ განსაკუთრებულად ცალკეა გამოყოფილი. აღსანიშნავია, რომ გრაფემები (Ⱝ) და (Ⱞ), ფინიკიური ანბანის მსგავსად, დამწერლობებში იხმარებოდნენ ასონიშანთა ერთობლიობების დამამთავრებელ გრაფემებად. ცხადია,

აგრეთვე, რომ ქართულ ასომთავრულში გრაფიკული ფაქტორის ნაშანს ჯვარს სრულად შეიცავენ მხოლოდ 24-ე და 35-ე ასონიშნები



და კიდევ, როგორც (1.2)-დან მოჩანს, ირიბ დახრებს საკუთარ მოხაზულობაში წარმოაჩენს მხოლოდ ასონიშანი



ასე, რომ ასონიშანთა არქაული და ქართული ფონეტიკური ჯგუფების ზემოთაღწერილი ფონეტიკური (1.1) და გრაფიკული (1.2) ფიქსაციები არავითარ ეჭვს არ იწვევენ.

36 ასონიშნიანი ქართული ასომთავრული ანბანის ასონიშანთა დასახელებებს (სახელდებებს) აქვთ სახე

**ან ბან გან დონ ენ ვინ ზენ თე თან ინ კან ლას მან ნარ**
**ჲე ონ პარ ჟან რაე სან ტარ უე ფარ ქან** (1.3)
**ღან ყარ შინ ჩინ ცან ძილ წილ ჭარ ხან ჯარ ჴან (ჰაე)**

როგორც ვხედავთ, ასონიშანთა არქაული და ქართული ფონეტიკური ჯგუფები მონიშნულნი არიან ასონიშანთა სახელდებითი ფაქტორითაც ისე, რომ 36-ე ასონიშანი (ჰ) სახელდებით (ჰაე) გამოყოფილია ცალკე. ასონიშანთა არქაული ჯგუფი იწყება (ან)-ით და მთავრდება (ქან)-ით, ხოლო ასონიშანთა ქართულ ჯგუფში (ღან)-ითა და (ჴან)-ით არის მიღწეული სასურველი ფიქსაცია:

ან – ქან | ღან – ჴან (ჰაე)

ცხადია, (1.3)-ში არსებითია ის, რომ ასონიშანთა არქაული და ქართული ფონეტიკური ჯგუფების განცალება წარმოებს ერთსახელა და ერთმანეთის მიმდევარი ასონიშანთა წყვილით (ქან) | (ღან). საქმე ის არის, რომ ასეთები ქართულ ანბანში არიან მხოლოდ ((ან ბან გან), (ქან ღან), (შინ ჩინ), (ძილ წილ)) რიგითი ნომრებით შესაბამისად ((1, 2, 3), (24, 25), (27, 28), (30, 31)). ეს არის ქართული ანბანის მეტად მნიშვნელოვანი დაშიფრული სახელდებითი ობიექტი, რომლის შესახებ ჩვენ ქვემოთ გვექნება საუბარი.

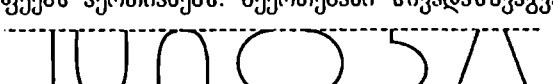
36 ასონიშნიანი ქართული ასომთავრული ანბანის ასონიშანთა რიცხვითი მნიშვნელობები ((სათვალავები) და რიგითი ნომრები (წონები)) განვათავსოთ შემდეგი ცხრილის მიხედვით

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| ა | ბ | გ | დ | ე | ვ | ზ | ჱ | თ |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 |
| ი | კ | ლ | მ | ნ | ჲ | ო | პ | ჟ |
| 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
| 100 | 200 | 300 | 400 | 500 | 600 | 700 | 800 | 900 |
| რ | ს | ტ | ჳ | ფ | ქ | ღ | ყ | შ |
| 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 |
| 1000 | 2000 | 3000 | 4000 | 5000 | 6000 | 7000 | 8000 | 9000 |
| ჩ | ც | ძ | წ | ჭ | ხ | ჯ | ჴ | ჰ |
| 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 |

(1.4)

შემდგომ ხშირად, მოხერხებულობის მიზნით, ყოველ ასონიშანს ზემოდან დავაწერთ სათვალავს, ხოლო ქვემოდან მივუწერთ შესაბამის წონას. აგრეთვე, ნაცვლად წინადადებისა <36 ასონიშნიანი ქართული ასომთავრული ანბანი>, ვიტყვით მოკლედ <ქართული ანბანი>.

ამრიგად, ქართული ანბანი თავისი სტრუქტურით მიეკუთვნება დალაგებულ სიმბოლოთა მრავალფაქტორულ სიმრავლეთა კლასს. ფაქტორი სულ ოთხია — ასონიშნის ფონეტიკა, გრაფიკა, სახელდება და რიცხვითი მნიშვნელობები. არსებითი და პრინციპული მნიშვნელობა აქვს იმას, რომ ქართულ ანბანში ასონიშანთა სათვალავებსა და რიგით ნომრებს (წონებს) შორის დამყარებულია ურთიერთცალსახა თანადობა. და კიდევ, ქართული ანბანი მიეკუთვნება მონუმენტურ დამწერლობებს: ასონიშნები განთავსდებიან ორ წარმოსახვით ჰორიზონტალურ წრფეს შორის. ამასთან, როგორც წესი, ასონიშნები ბმული არიან და ამიტომ ყოველ მათგანს საკუთარი მოხაზულობის შიგნით გააჩნია წირი, რომელიც ხსენებულ წარმოსახვით ჰორიზონტალურ წრფეებს აერთიანებს. შეერთებანი სხვადასხვაგვარია

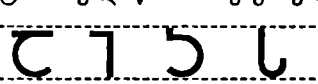


იმავდროულად, მონუმენტური დამწერლობისათვის დამახასიათებელია ასონიშნები, რომლებიც აფიქსირებენ ამ წარმოსახვით წრფე-

ებს. ასე მაგალითად, ქართულ ანბანში (ზ)-ს ფიქსატორი არ გააჩნია, (ბ)-ს მხოლოდ ქვედა ფიქსატორი აქვს, (ი)-ს გააჩნია მხოლოდ ზედა ფიქსატორი, ხოლო (გ) ხასიათდება როგორც ზედა, ისე ქვედა ფიქსატორით. ერთი სიტყვით, სურათი ასეთია



ასე, რომ ასონიშნის ფიქსატორი არის აშკარად გამოკვეთილი ჰორიზონტალური მონაკვეთი. ხშირ შემთხვევაში წარმოსახვით ჰორიზონტალურ წრფეებს შორის შეერთებასა და ფიქსატორს მიაქვთ ასონიშნის გრაფიკის მნიშვნელოვანი ნაწილი, ზოგჯერ კი ისინი ასონიშანს ფაქტობრივად წარმოაჩენენ კიდევაც



ასონიშნის ფაქტორების ინფორმაციულ ნიშანთაგან უპირატესია რიცხვითი ფაქტორის ნიშანი <სათვალავი>, ვინაიდან იგი არის ფუნქცია, განსაზღვრული ასონიშანთა რიგითი ნომრების (წონების) სიმრავლეზე. პალეოგრაფთა მიერ იგი ზუსტად არის დადგენილი, ამიტომ <სათვალავი> ერთნაირად არის აღიარებული მკვლევართათვის და მისაღები. ცხადია, რიცხვითი ფაქტორის ინფორმაციული ნიშნით <სათვალავი> განსაზღვრული ასონიშანთა პირველი ინფორმაციული ჯგუფია ქართული ანბანის 10-ობითი თვლის ანბანური სისტემა, რომელიც (1.4) ცხრილით მოიცემა. ამრიგად, ასონიშანთა ინფორმაციული ჯგუფი (I) ასე გამოიყურება

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ა | ბ | გ | დ | ე | ვ | ზ | ჱ | თ |
| ი | კ | ლ | მ | ნ | ჲ | ო | პ | ჟ |
| რ | ს | ტ | ჯ | ფ | ქ | ღ | ყ | შ |
| ჩ | ც | ძ | წ | ჭ | ხ | ჴ | ჯ | ჰ |

(I)

ცხრილი (1.4)-ის მეშვეობით ასონიშნები ბუნებრივად იყოფიან ორ ნაწილად: პირველ ნაწილს შეადგენს ასონიშანთა პირველი 10-ეული, რომელშიც ასონიშნების რიგი და სათვალავი ერთმანეთს ემთხვევა, ხოლო მეორე ნაწილს შეადგენენ ასონიშნები რიგითი

ნომრებით 11-დან 36-მდე ჩათვლით, რომელშიც ასონიშნის რიგი და სათვალავი ერთმანეთისგან განსხვავებულია

აბგდევზთი
კლმნოპურსტუფ ქღყშჩცძწჭხჯჰ (II)

ცხრილი (1.4)-ის მიხედვით მნიშვნელოვანი არიან ის ასონიშნები, რომელთა რიგი ჰყოფს სათვალავს. ასეთებად ანბანში გვევლინებიან ტრივიალურად გაყოფადი ასონიშნების პირველი 10-ეული (აბგდევზთი) და არატრივიალურად გაყოფადი ასონიშანთა 7-ეული

| 60 | 90 | 200 | 600 | 700 | 3000 | 9000 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| დ | ჟ | ს | ქ | ღ | ძ | ჰ |
| 15 | 18 | 20 | 24 | 25 | 30 | 36 |

მართლაც, ასონიშანთა ამ 7-ეულისთვის 60=15×4; 90=18×5; 200=20×10; 600=24×25; 700=25×28; 3000=30×100; 9000=36×250.

ამრიგად, რიცხვითი ფაქტორის ინფორმაციული ნიშანი <სათვალავი> გაყოფადობის მნიშვნელოვანი თვისებით განსაზღვრავს ასონიშანთა შემდეგ ინფორმაციულ ჯგუფს

ᲠᲛᲒᲗᲬᲮᲪᲩ ᲔᲛᲡᲢᲘᲫᲜ (III)

და ბოლოს, ანბანის 10-ობითი თვლის ანბანური სისტემა (1.4) ინფორმაციული ნიშნით <სათვალავი> წარმოგვიდგენს (1.4) ცხრილის სვეტებსაც, რომელთაგან განმსაზღვრელია ასონიშანთა პირველი სვეტი – 10-ობითი თანრიგების ერთეულები (ლიდერები)

| 1 | 10 | 100 | 1000 | |
|---|---|---|---|---|
| **Რ** | **Ი** | **Ხ** | **Ჩ** | (IV) |
| 1 | 10 | 19 | 28 | |

ამრიგად, ასონიშნის რიცხვითი ფაქტორის ინფორმაციული ნიშანი <სათვალავი> წარმოაჩენს ანბანის ასონიშანთა ოთხ ინფორმაციულ ჯგუფს (I), (II), (III), (IV).

თავისი ინფორმაციულობით მეორე ადგილზეა ასონიშანთა სახელდებითი ფაქტორი, რომლის ინფორმაციული ნიშნები და ინფორმაციული ჯგუფები ერთნაირად მისაღებნი და აღიარებულნი არიან მკვლევართათვის. ამიტომ მოვიყვანოთ ასონიშანთა სახელდებითი ინფორმაციული ჯგუფები აქ პირდაპირ

| | |
|---|---|
| ლას | (V) |
| ძილ წილ | (VI) |
| წე ძე ჯე რაე ჰაე | (VII) |
| ნარ პარ ტარ ფარ ყარ ჭარ ქარ | (VIII) |
| ან ბან გან თან კან მან ჟან სან ქან ღან ცან ხან ჯან | (IX) |
| ენ ზენ | (X) |
| ონ დონ | (XI) |
| ინ ვინ შინ ჩინ | (XII) |

ანბანში, როგორც დალაგებულ სიმბოლოთა სიმრავლეში, ასონიშანთა სახელდებები ბუნებრივად აფიქსირებენ ერთმანეთის მიმდევარ ერთსახელა ასონიშნებს. ასე შემოიჭრება ქართულ ანბანში სახელდებითი ფაქტორით განსაზღვრული ასონიშანთა უაღრესად მნიშვნელოვანი სახელდებითი ჯგუფი – ერთმანეთის მიმდევარი ერთსახელა ასონიშანთა ინფორმაციული ჯგუფი

| | |
|---|---|
| ან ბან გან ქან ღან შინ ჩინ ძილ წილ | (XIII) |

ასონიშანთა ფონეტიკური ფაქტორით ფიქსირებულ ინფორმაციული ჯგუფების შესახებ ჩვენ უკვე ვისაუბრეთ. ესენი არიან ასონიშანთა არქაული და ქართული ფონეტიკური ჯგუფები, წარმოდგენილნი და გაერთიანებულნი (1.1)-ით. მალე ჩვენ დავრწმუნდებით იმაში, რომ მათი განთავსება ანბანური ტრაპეციის ფორმით ხერხდება მეტად მნიშვნელოვანი რეგულარული წესით ისე, რომ 36-ე ასონიშანი (ჰ) განსაკუთრებულად ცალკე ფიქსირდება. ეს არის სწორედ პირველი ასონიშანთა ფონეტიკური ინფორმაციული ჯგუფი

| | | | |
|---|---|---|---|
| არქაული | { | აბგ<br>დევზჱ<br>თიკლმნჲ<br>ოპჟრსტჳფქ | (XIV) |
| ქართული | { | ღყშჩცძწჭხჴჯ<br>(ჰ) | |

ასონიშნების ფონეტიკურ ინფორმაციულ ჯგუფს, ბუნებრივია, ქმნიან ხმოვნები მეორად ხმოვნებთან ერთად

ა ე ჱ ი ჲ ო (XV)

და ბოლოს, ქართული ანბანის ერთადერთი დიფთონგით განპირობებული ასონიშნათა ფონეტიკური ინფორმაციული ჯგუფი

ႭႳ (XVI)

ცხადია, ფონეტიკური ფაქტორის ნიშანი <ხმოვანი> ინფორმაციული ნიშანია, ვინაიდან მან პალეოგრაფიული თვალსაზრისით მნიშვნელოვანი როლი ითამაშა დამწერლობათა ფორმირების საქმეში. აქედან გამომდინარე, ჯგუფი (XV)-იც, ცხადია, ასონიშანთა ინფორმაციული ჯგუფია. ბუნებრივია იგივე შეიძლება ითქვას ასონიშანთა ინფორმაციულ ჯგუფზე (XVI).

ასონიშანთა გრაფიკული ფაქტორის ინფორმაციულ ნიშანთაგან ჯერ-ჯერობით ჩვენ განვიხილეთ მხოლოდ გრაფიკულ ნიშნებს († ) და (X), რომლებიც წარმოადგენენ სწორ და ირიბ ჯვრებს. (1.2)-ის ქვემოთ ჩატარებული მსჯელობების საფუძველზე ჩვენ შეგვიძლია დავასკვნათ, რომ ქართული ანბანის გრაფემები

† X̄ (1.5)

გრაფიკული ფაქტორის ინფორმაციულ ნიშნებს წარმოგვიდგენენ. ყველა სხვა შემთხვევაში კრიპტოანალიზი ასონიშნის გრაფიკული ნიშნის უშუალოდ და პირდაპირ აღებას კრძალავს. მისი წარმოჩენა ურთულესი პროცესია და მოითხოვს ანბანში ასონიშანთა ზეინფორმაციული ჯგუფების არსებობას და მათი დანიშნულების გარკვევას.

ქართული ანბანის როგორც დალაგებულ სიმბოლოთა სიმრავლის სტრაქტურიდან გამომდინარე, ასონიშანთა ნებისმიერი ერთობლიობა ხასიათდება სამი ძირითადი რიცხვითი მახასიათებლით:

1. ასონიშანთა ერთობლიობის სიგრძე *l*: ერთობლიობაში შემავალ ასონიშანთა რაოდენობა.

2. ასონიშანთა ერთობლიობის წონა p: ერთობლიობაში შემავალ ასონიშანთა რიგითი ნომრების ჯამი.

3. ასონიშანთა ერთობლიობის რიცხვითი მნიშვნელობა μ: ერთობლიობაში შემავალ ასონიშანთა სათვალავების ჯამი.

თანმიმდევარ ასონიშანთა ერთობლიობას ანბანური შუალედი ეწოდება. ანბანურ შუალედს ჩვენ აღვნიშნავთ, შუალედის კიდურა ასონიშანთა რიგითი ნომრების ჩვენებით ასეთნაირად [m, n]. ცხადია, ასეთი შეთანხმების შემდეგ [m, n] ანბანური შუალედის სიგრძე *l* იქნება

$$l=n-m+1 \qquad (1.6)$$

[m, n] ანბანური შუალედის ცენტრი c განისაზღვრება ფორმულით

$$c=\frac{1}{2}(m+n) \qquad (1.7)$$

ამიტომ ამ ანბანური შუალედის წონა p გამოითვლება ფორმულით

$$p=cl \qquad (1.8)$$

განარჩევენ ლუწი და კენტი სიგრძის ანბანურ შუალედებს. ზოგჯერ ამბობენ უბრალოდ ლუწი ან კენტი ანბანური შუალედი. ცხადია, ანბანური შუალედი კენტია მაშინ და მხოლოდ მაშინ, თუ m და n ორივე ლუწია, ან ორივე კენტი. წინააღმდეგ შემთხვევაში შუალედი ლუწია. კენტ შუალედს გააჩნია ცენტრალური ასონიშანი რიგითი ნომრით c. ლუწ ანბანურ შუალედს ცენტრალური ასონიშანი, ცხადია, არ გააჩნია. მნიშვნელოვანია ანბანური შუალედი [1, n]. ამ შემთხვევაში შუალედის სიგრძე *l*=n-1+1=n, ე. ი. შუალედის სიგრძე ემთხვევა ანბანური შუალედის ბოლო კიდურა წევრის რიგით ნომერს.

## §2. ქართული ანბანის ასონიშანთა ზეინფორმაციული ჯგუფები

(1.1), (1.2) და (1.3)-ის მიხედვით ქართული ანბანის ასონიშანთა ჯგუფები (ა)-დან (ქ)-მდე ჩათვლით ერთი მხრივ და (ღ)-დან (ჯ)-მდე ჩათვლით მეორე მხრივ ანბანში ფიქსირებული არიან ასონიშანთა ფონეტიკური, გრაფიკული და სახელდებითი ფაქტორებით ერთდროულად და ეს ფიქსაციები განხორციელებულია ინფორმაციული ნიშნებით ისე, რომ 36-ე ასონიშანი (ჰ) განსაკუთრებულად ცალკეა განთავსებული. არის თუ არა იგივე განხორციელებული ასონიშანთა რიცხვითი ფაქტორითაც, ანუ არსებობს თუ არა ქართული ანბანის ისეთნაირი* დალაგება სტრიქონების მიხედვით, რომ ქართული ფონეტიკური ჯგუფის ასონიშნები (ღ)-დან (ჯ)-მდე ჩათვლით ერთ რომელიმე ცალკე სტრიქონში განთავსდეს, ხოლო 36-ე (ჰ) ფონემამ სხვა სტრიქონში განსაკუთრებული პოზიცია დაიკავოს იგივე დალაგებით? დასმულ შეკითხვაზე ერთბაშად პასუხს იძლევა ქართული ანბანის ასონიშანთა რაოდენობა, ანუ ანბანის სიგრძე. საქმე ის არის, რომ რიცხვი 36 კვადრატია და ამიტომ იგი კენტი რიცხვების ჯამით წარმოდგება

$$36=1+3+5+7+9+11 \qquad (2.1)$$

ეს კი უკვე იმას ნიშნავს, რომ ქართული ანბანი უშვებს რეგულარულ დალაგებას. მოვიყვანოთ ასონიშანთა ეს დალაგება სტრიქონების მიხედვით მისი უმთავრესი და განმსაზღვრელი არითმეტიკული თვისების ჩვენებით

(XIV)

| | |
|---|---|
| აბგ | 1+2=3 |
| დევზთ | 4+5+6=7+8 |
| იკლმნო | 9+10+11+12=13+14+15 |
| პჟრსტუფქ | 16+17+18+19+20=21+22+23+24 |
| ღყშჩცძწჭხჯ | 25+26+27+28+29+30=31+32+33+34+45 |
| ჰ | 36 |

(2.2)

---

* ასონიშნების დალაგებას სტრიქონების მიხედვით ვუწოდოთ რეგულარული, თუ სტრიქონთა სიგრძეები, ანუ მათში შემავალი ასონიშანთა რაოდენობები ქმნიან არითმეტიკულ პროგრესიას და იმავდროულად სტრიქონთა რიცხვი 2-ზე მეტია.

ცხადია, <ანბანის სიგრძე> ინფორმაციული ნიშანია და ეს ანბანის კრიპტოანალიზისათვის ერთ-ერთი მთავარი მომენტია. როგორც ვხედავთ, მიზანი მიღწეულია, ვინაიდან ჩვენს წინაშეა ანბანის რეგულარული დალაგება, რომლის მიხედვით ასონიშნები (ღ)-დან (ჯ)-მდე ჩათვლით ქართული ფონეტიკური ჯგუფიდან ერთ სტრიქონში განთავსდნენ, ხოლო ამავე დალაგებით 36-ე ასონიშანმა (ჰ)-მ განსაკუთრებული პოზიცია დაიკავა შემდგომ სტრიქონში. ეს არის ქართული ანბანის ასონიშანთა ინფორმაციული ჯგუფი XIV. ანბანის რეგულარული დალაგებით წარმოჩენილი ანბანური ტრაპეცია, გარდა (2.2.)-ში მოყვანილი შესანიშნავი არითმეტიკული თვისებისა, სხვა მნიშვნელოვან არითმეტიკულ დამოკიდებულებებსაც ამჟღავნებს. მათ შესახებ, ცხადია, ჩვენ ქვემოთ გვექნება საუბარი. ახლა კი აქ მკითხველს ვაუწყებთ, რომ დალაგება (2.2) შესაძლებელია წარმოჩინდეს კვადრატებითაც, რამეთუ ჩვენი ანბანური ტრაპეციის მარცხენა ფერდი ნატურალური რიცხვების კვადრატებია 1, 4, 9, 16, 25 და 36.

ზემოთჩატარებული მსჯელობა უფლებას გვაძლევს დავასკვნათ:

**ქართული ანბანის ასონიშანთა ინფორმაციული ჯგუფი XIV ზეინფორმაციულია, ანუ იგი ფიქსირებულია ასონიშანთა ფონეტიკური, გრაფიკული, სახელდებითი და რიცხვითი ფაქტორებით ისე, რომ 36-ე ასონიშანი (ჰ) განსაკუთრებულ პოზიციას იკავებს.** (2.3)

ასონიშანთა ამ ზეინფორმაციული ჯგუფის მიზანი და დანიშნულება ერთადერთია – წარმოაჩინოს ანბანში დაშიფრული ინფორმაციის ამოცნობისათვის საწყისი მონაცემი – გასაღები.

**(2.3) წარმოგვიდგენს ქართულ ანბანში დაშიფრული ინფორმაციის ამოცნობისათვის საჭირო და აუცილებელ საწყის მონაცემს – გასაღებს: ანბანის 36-ე ასონიშანს ფონეტიკური მნიშვნელობით (ჰ), სათვალავით 9000, სახელდებით (ჰაე), ასომთავრულად** (2.4)

## Ъ

ქართული ანბანის კრიპტოანალიზისათვის არსებითი და პრინციპული მნიშვნელობა აქვს იმას, რომ ქართულ ანბანში არსებობს ასონიშანთა მეორე, არანაკლებ მნიშვნელოვანი, ზეინფორმაციული ჯგუფი ზუსტად იგივე მიზნითა და დანიშნულებით, როგორც

ასონიშანთა ზეინფორმაციული ჯგუფი XIV, რამეთუ სწორედ ამ ჯგუფის მეშვეობით ფაქტობრივად წარმოებს ანბანის კრიპტოანალიზისათვის ფუძემდებლური (2.3)-ის და (2.4)-ის გადამოწმება ხელახლა. ამ აზრით ასონიშანთა ამ ზეინფორმაციულ ჯგუფს კონტროლის ფუნქცია აკისრია. ანბანში ამ ჯგუფს წარმოგვიდგენს ქართული ანბანის ასონიშანთა განსაკუთრებული სამეული ასომთავრულად

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Ⴡ | Ⴢ | Ⴣ | (2.5) |
| ფონეტიკურად | ჱ | ჲ | ჳ | |
| სახელდებით | ჱე | ჲე | ჳე | |
| რიგითი ნომრებით | 8 | 15 | 22 | |

ფონეტიკურად (ჱ), (ჲ) და (ჳ) ასონიშანთა არქაული ფონეტიკური ჯგუფის მეორადი ფონემებია, სწორედ ისინი, რომლებიც თანამედროვე ქართულ ანბანზე გადასვლისას ასონიშანთა ამ ფონეტიკური ჯგუფიდან ამოვარდნენ (იხ. მსჯელობა (1.1)-ის ქვემოთ). აქედან გამომდინარე, (2.5) ასონიშანთა სამეულის ფიქსაცია ფონეტიკური ფაქტორით არავითარ ეჭვს არ იწვევს. ცხადია აგრეთვე, რომ ფონეტიკური ნიშანი <მეორადი ფონემა> ინფორმაციულია. ზუსტად იგივე ითქმის (2.5) ასონიშანთა სამეულის სახელდებით ფაქტორზედაც: ასონიშანთა სახელდებითი სამეული (ჱე, ჲე, ჳე) ქართული ანბანის სახელდებითი ინფორმაციული ჯგუფის არამარტო მნიშვნელოვანი ქვეჯგუფია, არამედ ერთადერთნაირი სახელდებითი სამეულია ქართულ ანბანში. გადავიდეთ ახლა ასონიშანთა რიცხვით ფაქტორზე. (2.5) სახელდებითი სამეულის ასონიშნები საკუთარი რიგითი ნომრებით 8,15 და 22 აფიქსირებენ ქართული ანბანის ასონიშნების 15 პირველი 15-ეულის ცენტრალურ 15-ეულს ცენტრით 15

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ჱ | თ | ი | კ | ლ | მ | ნ | ჲ | ო | პ | ჟ | რ | ს | ტ | ჳ | (2.6) |
| 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | |

ე. ი.

$$
\begin{aligned}
1+7&=8\\
8+7&=15\\
15+7&=22\\
22+7&=29
\end{aligned}
\qquad (2.7)
$$

გამოდის, რომ (2.5) სახელდებითი სამეულის ასონიშნები საკუთარი რიგითი ნომრებით ქართულ ანბანს ასონიშნების 7-ეულებად ალაგებს ისე, რომ 36-ე ასონიშანი (ჰ) კვლავ ამ დალაგების გარეთ რჩება. ეს დალაგება განსაკუთრებით ეფექტურია ასონიშანთა სახელდებებით

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ან | ბან | გან | დონ | ენ | ვინ | ზენ |
| თე | თან | ინ | კან | ლას | მან | ნარ |
| ჟე | ონ | პარ | ჟან | რაე | სან | ტარ |
| უე | ფარ | ქან | ღან | ყარ | შინ | ჩინ |
| ცან | ძილ | წილ | ჭარ | ხან | ჯარ | ჯან |
| ჰაე | | | | | | |

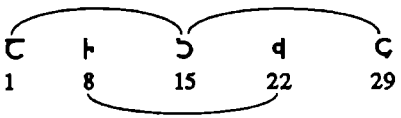
(2.8)

აღსანიშნავია, რომ თუ ასონიშნები (2.5) სახელდებითი სამეულიდან (თე, ჟე, უე) ქართული ანბანის ასონიშნების 7-ეულებად დალაგებას აფიქსირებენ ამ დალაგების პირველი სვეტით, ანბანის ასონიშანთა პირველი სახელდებითი 7-ეული

ან ბან გან დონ ენ ვინ ზენ (2.9)

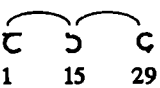
კონტროლს უწევს და ადასტურებს (2.8) დალაგებას უკვე ამ დალაგების პირველი სტრიქონით. საქმე ის არის, რომ ანბანის ასონიშნების შვიდეული (აბგდევზ) (2.9) სახელდებებით მთლიანად მიეკუთვნება ასონიშანთა სახელდებით (ან, ენ, ინ, ონ) ინფორმაციულ ჯგუფებს, ანუ IX, X, XI, XII ინფორმაციულ ჯგუფებს იმავდროულად ამ საწყის სახელდებათა უკლებლივ ყოველი წარმომადგენლის გამეორებით. ეს შესანიშნავი ფაქტი ქართული ანბანის ე. წ. სახელდებათა 7-ეულების პრინციპის გამეორებაა. ეს პრინციპი ქართულ ანბანში აღმოაჩინა რ. პატარიძემ (იხ. [1]). სწორედ ამ პრინციპის მეშვეობით დაასაბუთა მან, რომ 35 ასონიშნიან ქართულ ასომთავრულ ანბანში ასონიშანთა არქაული და ფონეტიკური ჯგუფები ფიქსირებული არიან ასონიშანთა სახელდებითი ფაქტორითაც. ეჭვი არ არის, რომ (2.6), (2.7), (2.8) და (2.9) ადასტურებენ იმას, რომ ქართულ ანბანში ასონიშანთა სამეული (2.5) ფიქსირებულია ასონიშანთა რიცხვითი ფაქტორითაც. ამრიგად, დაგვრჩა განსალხილველი მხოლოდ გრაფიკული ფაქტორის შემთხვევა. ფიქსაცია აქ ხორციელდება უშუალოდ ასონიშანთა (2.8) დალაგების განმსაზღვრელი პირველი სვეტის ასონიშანთა ერთობლიობით, რომლისთ-

ვისაც (2.7) არითმეტიკული დამოკიდებულებების გათვალისწინებით ასომთავრულად შემდეგი გრაფიკული სურათი გვაქვს




(2.10)

თუ აქ მე-8 და 22-ე ასონიშნები საპირისპირო ორიენტაციებით გეომეტრიულად აფიქსირებენ ასონიშნების 15 პირველი 15-ეულის ცენტრალური 15-ეულის ცენტრს, ანუ ანბანის მე-15 ასონიშანს, მაშინ ქართული ანბანის აშკარად გამოკვეთილი და მონათესავე გრაფემების სამეული




(2.11)

აფიქსირებს ასონიშნების ხსენებულ 15-ეულთა პირველ და მე-15 წევრების კიდურა ასონიშნებს. ეს კი იმას ნიშნავს, რომ ასონიშანთა განსაკუთრებული სამეულის (2.5) გრაფიკული ფიქსაცია სახეზეა. ამრიგად, ზემოთჩატარებული მსჯელობა (2.5)–(2.11)-ის გათვალისწინებით უფლებას გვაძლევს დავასკვნათ:

**ქართული ანბანის ასონიშანთა სამეული (2.5) სახელდებითი ინფორმაციული ჯგუფიდან VII ზეინფორმაციულია. იგი ქართულ ანბანს ასონიშნების 7-ეულებად ალაგებს ისე, რომ 36-ე ასონიშანი ამ დალაგების გარეთ რჩება (იხ. (2.8)** (2.12)

**დაშიფრული ინფორმაციის ამოსაცნობად ქართულ ანბანს საჭირო და აუცილებელი საწყისი მონაცემი გააჩნია – გასაღები ასონიშანი (ჰ).** (2.13)

## §3. ქართული ასომთავრული ანბანის გრაფიკული ფაქტორის ნიშნები და ინფორმაციული ჯგუფები, ინდუცირებული გასაღები ასონიშნის გრაფიკით

ანბანის კრიპტოანალიზის ზოგადი დებულებების თანახმად ასონიშანთა გრაფიკული ფაქტორის ნიშანს ეწოდება ინფორმაციული, თუ იგი უშუალოდ მომდინარეობს გასაღები ასონიშნიდან. §1-სა და §2-ში დასაბუთდა, რომ ქართულ ანბანს, გარდა მისი ძირითადი, საკუთრივ ანბანური დანიშნულებისა, მეორე ფუნქცია გააჩნია, რომლის შესახებ ინფორმაცია დაშიფრული ფორმით თვით ანბანშია განთავსებული. იმავდროულად გაკეთდა დასკვნა იმასთან დაკავშირებით, რომ ქართულ ანბანს გააჩნია მასში დაშიფრული ინფორმაციის ამოცნობისათვის საჭირო და აუცილებელი საწყისი მონაცემი — გასაღები ასონიშანი რიგით 36, ფონეტიკური მნიშვნელობით (ჰ), სახელდებით (ჰაე), სათვალავით 9000 და ასომთავრულად

Ჳ

ასონიშნის გრაფიკული ფაქტორის ინფორმაციულ ნიშანთა გამჟღავნება იწყება გასაღები ასონიშნის უშუალო მსგავსებით ანბანის მე-12 ასონიშანთან

Ⴆ Ჳ
12 36 (3.1)

როგორც ვხედავთ, (3.1) აფიქსირებს ბრტყელი წირის მნიშვნელოვან გეომეტრიულ ნიშანს <ღია-დახშული>, რომელიც უშუალოდ დაკავშირებულია წირის ე. წ. ინდექსთან. ამ ცნებების სრული განსაზღვრება აუცილებლობას არ წარმოადგენს. საკმარისია აღინიშნოს მხოლოდ შემდეგი: ამბობენ, რომ ბრტყელი წირის ინდექსი ნულისაგან განსხვავებულია, თუ სიბრტყიდან ამ წირის ამოგდებით სიბრტყე იშლება თანაუკვეთ ნაწილებად. წინააღმდეგ შემთხვევაში წირის ინდექსი ნულია. ასე, მაგალითად, ბრტყელი წირის

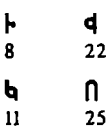
O

ინდექსი არანულოვანია, ვინაიდან სირბტყიდან წირის ამოგდებით სიბრტყე ორ თანაუკვეთ ნაწილებად იშლება — წირის შიგა და გარე ნაწილებად. რაც შეეხება წირს

C

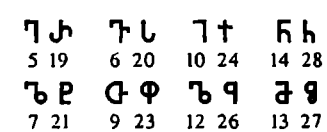
ადვილად დასანახია, რომ მისი ინდექსი ნულია. აი, სწორედ, ასონიშანთა გრაფიკული ფაქტორის ნიშანი <ღია-დახშული> აქ მოყვანილ განმარტებებს ექვემდებარება: (ღია⇔ინდექსი=0), (დახშული⇔ინდექსი≠0). ქართული ანბანის ღია და დახშული ასონიშნები აკმაყოფილებენ მნიშვნელოვან თვისებას, რომელიც მომდინარეობს ჩვენთვის უკვე კარგად ნაცნობ ასონიშანთა 15-ეულებიდან (იხ. (2.10) და (2.11)).

გარდა ასონიშნების მე-8 და მე-11 15-ეულების კიდურა წევრებისა




(3.2)

ქართული ანბანის 15 პირველი 15-ეულის კიდურა წევრები ან ორივე ერთდროულად ღიაა, ან ორივე ერთდროულად დახშული




(3.3)

სხვანაირად რომ ვთქვათ, ასონიშანთა პირველი 15-ეულიდან, გარდა მე-8 და მე-11 ასონიშნისა, თუ ასონიშნის რიგით ნომერს მივუმატებთ 14-ს, მივიღებთ ასონიშანს ისეთივე ღიობით (ან დახშულობით), როგორიც საწყის ასონიშანს ჰქონდა




(XVII)

ეს არის სწორედ ქართული ანბანის ასონიშანთა ინფორმაციული ჯგუფი XVII. იგი ასონიშანთა გრაფიკული ინფორმაციული ჯგუფია, რომლის გამჟღავნება გასაღებით ხდება. 15 შემთხვევიდან 2 გამონაკლისი საკმარისად დიდი გარანტიაა იმისათვის, რომ იგი მონიშნულად ჩავთვალოთ. ეს მართლაც ასეა, ვინაიდან ფიქსაციის ამ სისტემით ქართულ ანბანში წარმოჩინდება გრაფიკული ფაქტორის

ახალი და მეტად მნიშვნელოვანი გრაფიკული ნიშანი <ღერძული სიმეტრია> ასეთი შესანიშნავი თანმიმდევარ ასონიშანთა ოთხეულით

Ⴈ Ⴍ Ⴐ Ⴞ (XVIII)

ასონიშანთა შემდეგი შვიდეულიდან

Ⴃ Ⴄ Ⴈ Ⴍ Ⴐ Ⴞ Ⴟ (XIX)

რომელთაგან სამს ჰორიზონტალური სიმეტრია გააჩნია

Ⴄ Ⴈ Ⴐ (XX)

ხოლო დანარჩენ ოთხს — ვერტიკალური

Ⴃ Ⴍ Ⴐ Ⴞ Ⴟ (XXI)

როგორც ვხედავთ, ქართულ ასომთავრულში ერთადერთი ასონიშანია ისეთი, რომელიც ჰორიზონტალურ და ვერტიკალურ სიმეტრიებს უშვებს (ორმაგი სიმეტრია)

Ⴐ (3.4)

ამასთან დაკავშირებით მიზანშეწონილია გავიხსენოთ გეომეტრიის კურსიდან ფიგურის ღერძული სიმეტრიის ცნება. ჩვენ ვიტყვით, რომ ფიგურას გააჩნია ღერძული სიმეტრია, თუ არსებობს ისეთი წრფე, რომლის მიმართ არეკვლით ეს ფიგურა თავის თავში გადადის. ახლა გასაგებია, თუ რას ნიშნავს ის, როდესაც ამბობენ რომ ასონიშანს გააჩნია ღერძული სიმეტრია ვერტიკალური ან ჰორიზონტალური, ანდა ორივე ერთად. ცხადია ასევე, რომ ასონიშანთა გრაფიკული ფაქტორის ნიშანი <ღერძული სიმეტრია> მართლაც მნიშვნელოვანი გრაფიკული ნიშანია. ახლა ჩვენ დავრწმუნდებით იმაში, რომ გრაფიკული ფაქტორის ნიშნების გენერირება გასაღები ასონიშნით გრძელდება. ჩვენი ყურადღება მიიპყრო შემდეგმა მნიშვნელოვანმა გარემოებამ: აღმოჩნდა, რომ ქართული ანბანის პირველი და ბოლო სიმეტრიული ასონიშნები რიგით მე-4 (დ) და რიგით 34-ე (ჯ) შესაბამისად, ფიქსირებული არიან ერთმანეთის საპირისპიროდ ორიენტირებულ პირველ და ბოლო ასონიშანთა უშუალო მეზობელი ასონიშნებით მე-5 (ე) და 33-ე (ხ)-თი შესაბამისად ისე, რომ ისინი სიმეტრიულად არიან განთავსებულნი ანბანის მე-19 ასონიშნის (რ)-ს მიმართ. ერთი სიტყვით სურათი ასეთია




(3.5)

მეორე მხრივ, აღმოჩნდა, რომ ანბანის სიმეტრიული ასონიშანი (თ) ერთმანეთის საპირისპიროდ ორიენტირებულ ასონიშნების უშუალო გარემოცვაშია




(3.6)

ვიდრე ანალოგიური ფიქსაციის სხვა მნიშვნელოვანი სისტემის აღწერას მოვიყვანდეთ, განვმარტოთ ზუსტად ასონიშნის ორიენტაციის ცნება. ჩვენ ვიტყვით, რომ ასონიშანს გააჩნია სვეტი, თუ მისი შეერთების შიგნით არსებობს ვერტიკალური მონაკვეთი, რომლის სიგრძე ასონიშნის სიმაღლის ნახევარზე მეტია. სვეტები სხვადასხვაგვარია



სვეტიან ასონიშანს ვუწოდოთ მარცხნივ (მარჯნივ) ორიენტირებული, თუ მთელი მისი გრაფიკა ამ სვეტის მარცხნივაა (მარჯვნივაა). ქართულ ასომთავრულში მარცხნივ ორიენტირებული ასონიშნებია



(3.7)

ხოლო მარჯვნივ ორიენტირებული ასონიშნებია



(3.8)

ყურადღებას იპყრობს ის, რომ ქართულ ასომთავრულში ერთადერთი ასონიშანია ისეთი, რომელიც ორმაგ ორიენტაციას უშვებს



(3.9)

აქვე აღვნიშნოთ, რომ ასონიშნის <ორიენტაცია> გრაფიკული ფაქტორის უძველესი გრაფიკული ნიშანია, რომელიც წერის მიმართულებასთან არის დაკავშირებული. ფინიკიურ დედაანბანში, წერის მიმართულებით მარჯვნიდან მარცხნივ, ბუნებრივია ჭარბობდნენ მარცხნივ ორიენტირებული ასონიშნები. არქაულ ბერძნულში, რომელიც უშუალოდ ფინიკიურიდან მომდინარეობს, ორიენტირებულმა ასონიშნებმა მნიშვნელოვანი ევოლუცია განიცადეს. საბოლოოდ კლასიკურ

ბერძნულში, წერის მიმართულებით მარცხნიდან მარჯვნივ, მარცხნივ ორიენტირებული ასონიშნები აირეკლნენ სვეტის მიმართ და დაფიქსირდნენ მარჯვენა ორიენტაციებით ისეთნაირად, რომ არსებითად მარცხნივ ორიენტირებული ასონიშნები ანბანიდან საერთოდ გაქრნენ.

ახლა ჩვენ უკვე ყველაფერი მზად გვაქვს იმისათვის, რომ ჩვენი ძიება სიმეტრიულ და ორიენტირებულ ასონიშანთა კავშირების შესახებ ქართულ ანბანში გავაგრძელოთ. მაშ ასე, ადვილად შეიძლება დავრწმუნდეთ იმაში, რომ ქართულ ანბანთრიგში ორი და მხოლოდ ორი ადგილია ისეთი, სადაც თავს იყრის სამი ერთმანეთის მიმდევარი ორიენტირებული ასონიშანი

| Ⴑ | Ⴒ | Ⴓ | | Ⴖ | Ⴗ | Ⴘ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 20 | 21 | 22 | | 26 | 27 | 28 |

გამორჩენილ რიგით ნომრებზე 23, 24 და 25 ასონიშნების დასმით ერთბაშად წარმოჩინდება ქართული ანბანის სიმეტრიულ ასონიშანთა სამეული

| Ⴑ | Ⴒ | Ⴓ | Ⴔ | Ⴕ | Ⴏ | Ⴖ | Ⴗ | Ⴘ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 |

ასონიშანთა გრაფიკული ფიქსაციის ეს სისტემა განსაკუთრებით ეფექტური და თვალსაჩინო ხდება, თუ აქ წარმოჩენილ ასონიშანთა 9-ეულს ბუნებრივად სამ-სამად დავალაგებთ

| | | |
|---|---|---|
| Ⴑ | Ⴔ | Ⴖ |
| Ⴒ | Ⴕ | Ⴗ |
| Ⴓ | Ⴏ | Ⴘ |

(3.10)

როგორც ვხედავთ, დალაგების ამ წესით მიღებული ანბანური ფიგურის ყოველ სტრიქონში ასონიშნების საპირისპირო ორიენტაციებით სიმეტრია აშკარად ფიქსირებულია. ზემოთჩატარებული მსჯელობა (3.5), (3.6) და (3.10) გრაფიკული ფიქსაციების გათვალისწინებით უფლებას გვაძლევს დავასკვნათ:

**ქართულ ანბანში სიმეტრიული და ორიენტირებული ასონიშნები ერთმანეთს განსაზღვრავენ და აფიქსირებენ.**

იმის გათვალისწინებით, რომ ანბანის 25-ე ასონიშანს Ⴏ ორმაგი ორიენტაცია გააჩნია, არსებითი და პრინციპული მნიშვნელობა აქვს შემდეგ დებულებას

ქართულ ანბანში გარდა ორიენტირებული ასონიშნებისა

Ⴡ Ⴣ Ⴕ
8 22 25

ყოველ მარცხნივ ორიენტირებულ ასონიშანს გააჩნია ისეთი მარჯვნივ ორიენტირებული ასონიშანი, რომ მათი რიგითი ნომრები მოპირდაპირენი არიან 19-ის მოდულით (mod19), ანუ მათი რიგითი ნომრების ჯამი 19-ის ჯერადია, რაც იმას ნიშნავს, რომ ისინი მოპირდაპირენი არიან არა მხოლოდ გეომეტრიულად, არამედ არითმეტიკულადაც (mod19)-ით

Ⴄ Ⴌ
5+14=19

Ⴄ Ⴝ
5+33=19x2

Ⴈ Ⴘ
10+28=19x2

Ⴎ Ⴒ
17+21=19x2

Ⴏ Ⴑ (XXII)
18+20=19x2

Ⴖ Ⴛ
26+31=19x3

Ⴗ Ⴉ
27+11=19x2

ჩვენს წინაშეა ქართული ანბანის ასონიშანთა გრაფიკული ჯგუფი XXII, ფიქსირებული გრაფიკული ნიშნით <ორიენტაცია>. ანბანის კრიპტოანალიზის ზოგადი დებულებების მიხედვით ეს ნიშანიც და ასონიშანთა შესაბამისი ჯგუფიც ინფორმაციულები არიან, ვინაიდან ისინი უშუალოდ ინდუცირებული არიან გასაღები ასონიშნით. გავიხსენოთ, რომ საკითხის განხილვის ლოგიკა აქ ასეთია: ასონიშანთა ზეინფორმაციული ჯგუფები ასაჩინოებენ გასაღებ ასონიშანს, რომელიც თავის მხრივ უშუალოდ წარმოგვიდგენს გრაფიკულ ნიშანს <ღია-დახშული>. ეს ნიშანი კი თავის მხრივ აფიქსირებს გრაფიკულ ნიშანს <სიმეტრია> და, ბოლოს, <სიმეტრია> წარმოაჩენს გრაფიკულ ნიშანს <ორიენტაცია>.

მკითხველმა, ცხადია, ყურადღება მიაქცია იმას, რომ ქართულ ასომთავრულ ანბანში განხორციელებული კოდირების ამ მეტად მნიშვნელოვან გრაფიკულ სისტემაში უდიდეს დატვირთვას თავის თავზე იღებს ასონიშანთა სამეული

Ⴑ Ⴔ Ⴑ
1 15 29

(იხ. (2.11), (3.3) და ასონიშანთა ინფორმაციული ჯგუფი XVII) რომელიც წარმოაჩენს კიდევ ორ ახალ გრაფიკულ ნიშანს და წარმოგვიდგენს ამ ნიშნებით განპირობებულ ასონიშანთა ორ ინფორმაციულ ჯგუფს. პირველია გრაფიკული ნიშანი <დიდი წრეხაზის რკალის შემცველი>, რომელიც აფიქსირებს ანბანის ოთხ ასონიშანს

Ⴑ Ⴇ Ⴒ Ⴑ (XXIII)

მეორე გრაფიკული ნიშანია <ვიწრო ყელი>, რომელიც თავის მხრივ აფიქსირებს ანბანის შემდეგ სამ ასონიშანს

Ⴛ Ⴔ Ⴜ (XXIV)

აღნიშნული გრაფიკული ნიშნები და ასონიშნების შესაბამისი ჯგუფებიც ანბანის კრიპტოანალიზის ზოგადი დებულების მიხედვით ინფორმაციულები არიან. და ბოლოს, მოვიყვანოთ ასონიშნები, რომლებიც გაერთიანებული არიან ერთ ჯგუფში გრაფიკული ნიშნით <ფიქსატორი>

ᏣᏂᏆᏩᏊᏓᏊᏆᏕᏂᏚᏩ ᏃᏊ
ᏩᏂ ᏉᏓ (XXV)

ვინაიდან გრაფიკულ ნიშანს <ფიქსატორი> უშუალოდ ასაჩინოებს თვით გასაღები ასონიშანი

Ⴒ

ამიტომ ანბანის კრიპტოანალიზის ზოგადი დებულებების თანახმად ჯგუფი XXV ასონიშანთა ინფორმაციული ჯგუფია.

## §4. გასაღები ასონიშნის რიგი და რიცხვების კლასიფიკაცია

ზემოთ ჩვენ დავრწმუნდით იმაში, რომ გასაღები ასონიშნის გრაფიკით ფაქტობრივად წარმოებს ანბანის ასონიშანთა გრაფიკული ნიშნების კლასიფიკაცია, რომლის შედეგად ქართულ ანბანში სრულად წარმოჩინდა მთელი დაშიფრული გრაფიკული სისტემა. ახლა კი ჩვენ დავრწმუნდებით იმაში, რომ გასაღები ასონიშნის რიგითი ნომრით, რომელიც, როგორც ვიცით, ანბანის სიგრძეს ემთხვევა,

წარმოებს ქართულ ანბანში დაშიფრული არითმეტიკული ინფორმაციის კლასიფიკაცია, რომელიც სინამდვილეში არქაული მათემატიკისათვის დამახასიათებელ ნატურალურ რიცხვთა კლასიფიკაციას ემთხვევა. კლასიფიკაცია იწყება ე. წ. ფიგურალური რიცხვებით (სამკუთხა, კვადრატული, მართკუთხა, პირამიდული, კუბური და ა. შ.) და მთავრდება მეტად იშვიათი, მაგრამ შესანიშნავი თვქსებების მქონე სრულყოფილი და მეგობრული რიცხვებით (იხ. [12]). მაშ ასე, ძველბაბილონელთათვის, მოგვიანებით კი პითაგორიანელებისათვის, ამოსავალი იყო სამკუთხა რიცხვები.

**A. 36 არის მე-8 სამკუთხა რიცხვი.** (4.1)

**ნატურალურ რიცხვს**

$$\Delta_k = 1+2+3+\cdots+k = \frac{1}{2}k(k+1)$$

**k–ური სამკუთხა რიცხვი ეწოდება** (k=1, 2, 3, ...)

**სხვა სიტყვებით რომ ვთქვათ,** [1, k] **რიცხვითი შუალედის წონას k–ური სამკუთხა რიცხვი ეწოდება** (m=1, n=k, *l*=n-m+1=k-1+1=k;

$$c = \frac{1}{2}(m+n) = \frac{1}{2}(k+1) \quad p = cl = \frac{1}{2}k(k+1)$$

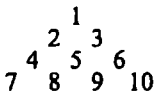
**სამკუთხა რიცხვებია**

$$\Delta_1 = 1, \quad \Delta_2 = 3, \quad \Delta_3 = 6, \quad \Delta_4 = 10, \quad \Delta_5 = 15, \quad \Delta_6 = 21,$$
$$\Delta_7 = 28, \quad \Delta_8 = 36, \quad \Delta_9 = 45, \quad \Delta_{10} = 55,... \qquad (4.3)$$

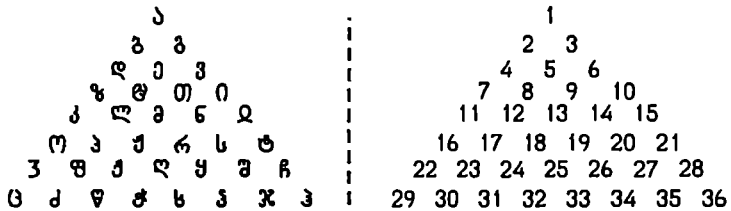
**თუ რიცხვითი შუალედის სიგრძე სამკუთხა რიცხვია, მაშინ იგი სიბრტყეზე წესიერი სამკუთხედის ფორმით განთავსდება, რომლის მარჯვენა ფერდს სამკუთხა რიცხვები შეადგენენ**

$$\begin{array}{ccccccccc} & & & & 1 & & & & \\ & & & & 2 & 3 & & & \\ & & & 4 & 5 & 6 & & & \\ & & 7 & 8 & 9 & 10 & & & \\ & 11 & 12 & 13 & 14 & 15 & & & \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & & \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot\ \frac{1}{2}k(k+1) & & \end{array} \qquad (4.4)$$

**ცნობილი პითაგორიანული გამონათქვამი <10 არის 4> გაიაზრება როგორც $\Delta_4$=10 და გეომეტრიულად ნიშნავდა შემდეგს**




ანალოგიურად ქართული ასომთავრული ანბანისათვის გამონათქვამი <36 არის 8> გაიაზრება როგორც $\Delta_8=36$ და გეომეტრიულად ნიშნავს შემდეგს



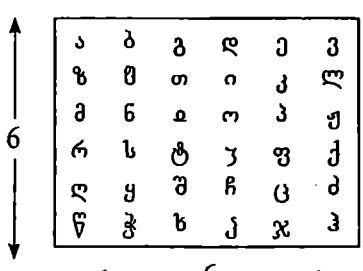

(4.5)

B. 36 – კვადრატი (4.6)

ნატურალურ რიცხვს $k\times k=k^2$ კვადრატი ეწოდება. (4.7)

კვადრატებია (ამბობენ ხშირად კვადრატული რიცხვები) 1, 4, 9, 16, 25, 36, 49, 64, 81, 100, 121, 144, ... (4.8)

თუ ანბანის სიგრძე კვადრატია, მაშინ იგი სიბრტყეზე კვადრატის ფორმით განთავსდება. ასე, მაგალითად, ქართული ასომთავრული ანბანისათვის ჩვენ გვექნება




(4.9)

შემდეგ დებულებას არქაული მათემატიკის თვალსაზრისით დიდი მნიშვნელობა ენიჭებოდა.

**ორი ერთმანეთის მიმდევარი სამკუთხა რიცხვის ჯამი კვადრატია**

(4.10)

$$\Delta_k+\Delta_{k+1}=(k+1)^2$$




როგორც ვხედავთ, ნატურალურ რიცხვთა მიმდევრობაში 36 პირველი ისეთი რიცხვია, რომელიც ერთდროულად სამკუთხაცაა და კვადრატულიც. ცხადია, ამ ფაქტს ანბანის კრიპტოანალიზისათვის დიდი მნიშვნელობა აქვს. საქმე ის არის, რომ მეორე ასეთი რიცხვი ნატურალურ რიცხვთა მიმდევრობაში საკმარისად შორსაა და ამიტომ მისი გააზრება ანბანის სიგრძედ, ბუნებრივია, შეუძლებელია. ამიტომ შევაფასოთ იგი. ამრიგად, ჩვენი მიზანია ნატურალურ რიცხვთა მიმდევრობაში მოვძებნოთ ისეთები, რომლებიც ერთდროულად არიან სამკუთხაც და კვადრატულნიც, ანუ ნატურალური y-სა და k-სათვის უნდა სრულდებოდეს შემდეგი პირობა

$$\frac{1}{2}k(k+1)=y^2$$

ეს კი იმას ნიშნავს, რომ k და y უნდა განისაზღვრებოდნენ შემდეგი ე. წ. დიოფანტეს ტიპის განტოლებიდან (იხ. [13])

$$k^2+k-2y^2=0$$

საიდანაც k გამოითვლება შემდეგი ფორმულით

$$k=\frac{\sqrt{1+8y^2}-1}{2}$$

მაგრამ იმისათვის, რომ k იყოს ნატურალური რიცხვი, აუცილებელია შესრულდეს შემდეგი პირობა: $1+8y^2$ უნდა იყოს კვადრატი, ე. ი. $1+8y^2=x^2$. ამრიგად, ჩვენ მივიღეთ განტოლება ორი უცნობით

$$x^2-8y^2=1 \qquad (4.11)$$

რომელიც მიეკუთვნება კვლავ დიოფანტეს განტოლებათა კლასს, კერძოდ, განტოლებებს სახისა $x^2-ny^2=1$, სადაც კოეფიციენტი n არ არის კვადრატი. არ უნდა დავიწყოთ, რომ აქ უკვე საძიებელი

არიან ნატურალური x და y. აღსანიშნავია, რომ ეს განტოლება მნიშვნელოვანია დღესაც თანამედროვე რიცხვთა თეორიაში, სადაც იგი პელის განტოლების სახელით არის ცნობილი.

ისტორიულად ეს განტოლება წინა პლანზე დააყენა პ. ფერმამ, რომელიც შთაგონებული იყო დიოფანტეს არითმეტიკის კურსით. თავის მხრივ, დიოფანტეს ღრმად ჰქონდა გააზრებული პითაგორიანული მათემატიკა, რომელიც უშუალოდ ძველი ბაბილონიდან მომდინარეობს. აღსანიშნავია აგრეთვე ის, რომ განტოლებას (4.11) პითაგორიანელებიც შეისწავლიდნენ (იხ. [14]). პერსონალური კომპიუტერის დახმარებით ადვილად შეიძლება დავრწმუნდეთ იმაში, რომ 36-ის შემდგომი ისეთი ნატურალური რიცხვი, რომელიც ერთდროულად სამკუთხაცაა და კვადრატულიც ნატურალურ რიცხვთა მიმდევრობაში არის ძალიან შორს საიმისოდ, რომ იგი გააზრებულ იქნას როგორც ანბანის სიგრძე. ეს რიცხვი წარმოჩნდება k=288-სათვის. მართლაც,

$$\frac{k(k+1)}{2}=\frac{288\times 289}{2}=144\times 289=12^2\times 17^2=(12\times 17)^2=$$
$$=(204)^2=41616$$

სინამდვილეში ნატურალური რიცხვი 36 როგორც კვადრატი უფრო გამორჩეულია. საქმე ის არის, რომ დამოკიდებულებით $64+36=100$, ანუ $8^2+6^2=10^2$ ფიქსირდებიან ე. წ. პითაგორას რიცხვები 6, 8 და 10. გავიხსენოთ, რომ $a$, b და c ნატურალურ რიცხვებს ეწოდებათ პითაგორასი, თუ სრულდება პირობა $a^2+b^2=c^2$. პითაგორას ცნობილი თეორემის ძალით, ასეთ $a$, b და c რიცხვებს მეტად მნიშვნელოვანი გეომეტრიული შინაარსი გააჩნიათ, ვინაიდან ისინი წარმოგვიდგენენ მართკუთხა სამკუთხედს მთელმნიშვნელობიანი $a$ და b კათეტებითა და c ჰიპოთენუზით.

კოლუმბიის უნივერსიტეტის ცნობილ არქეოლოგიურ კოლექციაში დაცულია ძველბაბილონური ფილა ლურსმნული დამწერლობით. მეცნიერებმა გაშიფრეს იგი და დაადგინეს, რომ ფილაზე განთავსებულია დიდი მოცულობის მქონე პითაგორას რიცხვების ცხრილი. ამ აღმოჩენამ მეცნიერებათა ისტორიაში მნიშვნელოვანი კორექტივი შეიტანა. გამოდის, რომ პითაგორამდე სულ ცოტა 1500 წლით ადრე პითაგორას რიცხვების შესახებ ბაბილონელებმა თითქმის ყველაფერი იცოდნენ (იხ. [15]).

36-ის როგორც სამკუთხა და კვადრატული რიცხვის განხილვას ჩვენ დავამთავრებთ მნიშვნელოვანი არითმეტიკული ინფორმაციის დაშიფრვისა და მისი კომპაქტურად განთავსების ბრწყინვალე მაგალითით, რომელიც ქართულ ანბანშია განხორციელებული ასონიშანთა სახელდებითი ინფორმაციული ჯგუფით VII

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ასონიშნებით | | ზე | დე | ჟე | რაე | ჰაე |
| რიგითი ნომრებით | | ზ | დ | ჟ | რ | ჰ |
| | | 8 | 15 | 22 | 19 | 36 |

(VII)

როგორც ვხედავთ, არითმეტიკული ინფორმაციის ფიქსაციის ამ შესანიშნავი სისტემით ერთი მხრივ, ასონიშანთა ინფორმაციული ჯგუფის VII სრული წონა წარმოდგენილია უშუალოდ ასონიშანთა სახელდებათა მიხედვით ასეთი შესაკრებების სახით

$$(8+22+15)+(19+36)=100$$
$$45+55=100 \qquad (4.12)$$

ადვილად შეიძლება დავრწმუნდეთ, რომ (4.12)-ით დასტურდება მნიშვნელოვანი დებულება (4.10), რამეთუ (4.3)-ის თანახმად 45 და 55 ერთმანეთის მიმდევარი მე-9 და მე-10 სამკუთხა რიცხვებია, ხოლო მეორე მხრივ, შესაკრებებს შორის 36-ის ცალკე გამოყოფით აღნიშნული წონა ასეთნაირად შეიძლება წარმოვადგინოთ

$$(8+15+22+19)+36=100$$
$$64+36=100 \qquad (4.13)$$
$$8^2+6^2=10^2$$

ამრიგად, როგორც ვხედავთ, (4.13)-ით ფაქტიურად პითაგორას რიცხვების ცნობილი სამეულია ფიქსირებული. მაგრამ ასონიშანთა სახელდებით ინფორმაციულ ჯგუფს VII სინამდვილეში გაცილებით მეტი აქვს დაკისრებული, ამიტომ ამ საკითხს ჩვენ, ცხადია, აუცილებლად დავუბრუნდებით მოგვიანებით.

**C. 36=6×6 – სრულყოფილი რიცხვის კვადრატი.** (4.14)

სამკუთხა რიცხვებს შორის განსაკუთრებული ადგილი უკავიათ ე. წ. სრულოფილ რიცხვებს.

**ნატურალურ რიცხვს n ეწოდება სრულყოფილი, თუ იგი თავისი საკუთარი (n-ზე ნაკლები) გამყოფების ჯამის ტოლია.**

პირველი სრულყოფილი რიცხვია 6. მისი საკუთარი გამყოფებია 1, 2 და 3. იმავდროულად

$$1+2+3=6.$$

რიგით მეორე სრულყოფილი რიცხვია 28, რომლის საკუთარი გამყოფებია 1, 2, 4, 7, 14 და ამიტომ

$$1+2+4+7+14=28.$$

თუ n ნატურალური რიცხვის d რიცხვზე გაყოფადობის ფაქტს d/n სიმბოლოთი აღვნიშნავთ, მაშინ n რიცხვის ყველა გამყოფების ჯამი $\sigma_1(n)$ გამოითვლება ფორმულით

$$\sigma_1(n)=\sum_{d/n} d \qquad (4.15)$$

სადაც სიმბოლო $\sum_{d/n} d$ აღნიშნავს ჯამს, გავრცელებულს n რიცხვის ყველა გამყოფზე.

$\sigma_1(n)$ არითმეტიკული ფუნქციის საშუალებით n ნატურალური რიცხვის სრულყოფილობის ზემოთმოყვანილი განმარტება მიიღებს შემდეგ სახეს

$$\sigma_1(n)-n=n \Leftrightarrow \sigma_1(n)=2n \qquad (4.16)$$

ზუსტად არ არის ცნობილი, როდის და სად პირველად მიაქციეს ყურადღება სრულყოფილ რიცხვებს. ვარაუდობენ, რომ ისინი უკვე იყვნენ ცნობილი ძველ ბაბილონსა და ეგვიპტეში. მათი შესწავლა სათავეს იღებს რიცხვთა თეორიის ისტორიის ადრეულ ეტაპზე, როცა რიცხვებს აწერდნენ სხვადასხვა მაგიურ თვისებებს.

პირველი დამტკიცებული დებულება სრულყოფილი რიცხვების შესახებ ეკუთვნის არქაული მათემატიკის გენიალურ წარმომადგენელს ევკლიდეს (დაახლოებით 300 წ. ჩვ. წ.-მდე). მისი „საწყისების“ IX წიგნში ჩვენ ვნახულობთ თეორემას 36, რომელიც სრულყოფილი რიცხვების მიღების ხერხს იძლევა. თანამედროვე ენაზე იგი შეიძლება ასეთნაირად ჩამოყალიბდეს:

**თუ [1, *l*] რიცხვითი შუალედის სიგრძე *l*=$2^q$-1 და იმავდროულად *l* მარტივი რიცხვია, ანუ იგი იყოფა მხოლოდ 1-ზე და თავის თავზე, მაშინ ამ შუალედის წონა p=$2^{q-1}$*l* სრულყოფილი რიცხვია** (4.17)

ამ დებულების დასამტკიცებლად ევკლიდე იყენებს გეომეტრიული პროგრესიის წევრთა ჯამის ფორმულას. მოგვიანებით ნიკომახმა გერასიდან მიუთითა პირველ ოთხ სრულყოფილ რიცხვზე: 6, 28, 496 და 8128. ყველა ისინი მიიღებიან ევკლიდეს ხერხით.

ევკლიდეს (4.17) პირობა საკმარისია იმისათვის, რომ რიცხვი იყოს სრულყოფილი. სხვა სრულყოფილი რიცხვების არანაირი მაგალითები არ არის ცნობილი. რ. დეკარტი დარწმუნებული იყო იმაში, რომ სრულყოფილ რიცხვს გააჩნია ევკლიდეს ფორმა მაშინ და მხოლოდ მაშინ, როდესაც იგი ლუწია. მაგრამ მას არ გააჩნდა ამ დებულების დამტკიცება. დაამტკიცა იგი ლ. ეილერმა შრომაში, რომელიც გამოქვეყნდა მისი სიკვდილის შემდეგ.

მრავალი საუკუნის განმავლობაში მეცნიერები სრულყოფილი რიცხვებით არათუ მოჯადოვებული, არამედ დატყვევებულები იყვნენ. კიდევ მეტი, პ. ფერმას მოღვაწეობის ხანაში ინტერესი სრულყოფილი რიცხვებისადმი ჯერ კიდევ იმდენად დიდი იყო, რომ XVII საუკუნის პირველი მეოთხედის ბოლოსათვის პ. ფერმასა, რ. დეკარტსა, მ. მერსენსა და სხვებს შორის მიმდინარეობდა დისკუსია ფართო მაშტაბით და აქტიური მიწერ-მოწერა სრულყოფილ რიცხვებსა და მონათესავე საკითხებზე.

დღეს, თანამედროვე კომპიუტერების დახმარებით, აღმოჩენილია 30-მდე სრულყოფილი რიცხვი. ყველა ისინი ლუწები არიან და მიიღებიან ევკლიდეს ხერხით. ღიად არის დარჩენილი საკითხი კენტი სრულყოფილი რიცხვის არსებობის შესახებ. დღეისათვის ჩვენ არ ვიცნობთ არცერთ ასეთ რიცხვს და საკითხი კენტი სრულყოფილი რიცხვების არსებობის შესახებ წარმოადგენს რიცხვთა თეორიის ერთ-ერთ ყველაზე უფრო განთქმულ პრობლემას. ასევე ღიად არის დარჩენილი მეორე უაღრესად მნიშვნელოვანი პრობლემა: სასრულოა თუ არა სრულყოფილი რიცხვების სიმრავლე?

ამრიგად, ევკლიდეს (4.17) ცენტრალური დებულების თანახმად საკმარისია ვიპოვოთ *l*=$2^q$-1 სახის მარტივი რიცხვი და მაშინ [1, *l*] რიცხვითი შუალედის წონა p იქნება ლუწი სრულყოფილი რიცხვი. ასეთ მარტივ რიცხვთაგან ძველი სამყარო იცნობდა მხოლოდ პირველ ოთხს: 3, 7, 31 და 127.

$$3 = 2^2 - 1 \Rightarrow 1+2+3 = 6$$
$$7 = 2^3 - 1 \Rightarrow 1+2+3+4+5+6+7 = 28$$
$$31 = 2^5 - 1 \Rightarrow 1+2+\ldots+31 = 496 \qquad (4.18)$$
$$127 = 2^7 - 1 \Rightarrow 1+2+\ldots+127 = 8128$$

აღვნიშნოთ, რომ რიცხვები 3 და 7 სწორედ იმიტომ არიან განსაკუთრებულები, რომ ასონიშანთა პირველი სამეული

ა ბ გ

წონით პირველი სრულყოფილი რიცხვია 1+2+3=6, ხოლო, ასონიშანთა პირველი შვიდეული

ა ბ გ დ ე ვ ზ

წონით მეორე სრულყოფილი რიცხვია 1+2+3+4+5+6+7=28.

**D. 36 არის ერთმანეთის მიმდევარი მართკუთხა რიცხვების 30=5×6 და 42=6×7 საშუალო არითმეტიკული, ანუ 36 არის [30, 42] ჰარმონიული რიცხვითი შუალედის ცენტრი.** (4.19)

**ნატურალურ რიცხვს k(k+1) (k=1, 2, ...) პითაგორიანელები უწოდებდნენ მართკუთხას (იხ. [12]). მართკუთხა რიცხვებია 2=1×2, 6=2×3, 12=3×4, 20=4×5, 30=5×6, 42=6×7, ...** (4.20)

სამართლიანია შემდეგი დებულებები:

1. ერთმანეთის მიმდევარი მართკუთხა რიცხვების k(k-1)-ისა და k(k+1)-ის საშუალო არითმეტიკული კვადრატია

$$\frac{1}{2}\big((k-1)k + k(k+1)\big) = k^2 \qquad (4.21)$$

(k=2,3,...)

2. ლუწი რიცხვების ჯამი მართკუთხა რიცხვია

$$2+4+6+ \ \ldots \ +2k = k(k+1) \qquad (4.22)$$

(k=1,2,...)

ახლა გადავიდეთ ისეთ რიცხვით შუალედებზე, რომელთა კიდურა წევრები ერთმანეთის მიმდევარი მართკუთხა რიცხვებია, ანუ [(k-1)k, k(k+1)] რიცხვით შუალედებზე. მათ ჩვენ ჰარმონიულ რიცხვით შუალედებს ვუწოდებთ. ამასთან დაკავშირებით წინასწარ გა-

ვეცნოთ რიცხვების საშუალო ჰარმონიულის მეტად მნიშვნელოვან ცნებას. არსებითია, რომ პითაგორიანელები ნატურალური m და n რიცხვებისათვის გარდა მათი საშუალო არითმეტიკულისა

$$c = \frac{1}{2}(m+n) \qquad (4.23)$$

განიხილავდნენ ამ რიცხვების ე. წ. საშუალო ჰარმონიულსაც (იხ. [12]), რომელიც გამოითვლება ფორმულით

$$h = \frac{2mn}{m+n} \qquad (4.24)$$

ამასთან პითაგორიანელებისათვის მთავარი იყო ისეთი [m, n] რიცხვითი შუალედების შესწავლა, რომლებისთვისაც მოცემული კიდურა m და n წევრებისათვის როგორც c, ისე h ნატურალური რიცხვებია და იმავდროულად მანძილი c-სა და h-ს შორის მინიმალურია, ანუ c-h=1. აღმოჩნდა, რომ თურმე ჰარმონიული რიცხვითი შუალედები სწორედ ასეთები არიან და პირიქით. მართლაც, ჩვენ გვაქვს m=(k-1)k და n=k(k+1), მაშინ [m, n] რიცხვითი შუალედის სიგრძისათვის გვექნება $l$=n-m+1=2k+1, ხოლო ცენტრისათვის $c = \frac{1}{2}(m+n) = k^2$. გამოვთვალოთ ახლა საშუალო ჰარმონიული (4.24)-ის მიხედვით

$$h = \frac{2mn}{m+n} = 2(k-1)k \cdot k(k+1)/(k-1)k + k(k+1) = k^2 - 1 = c - 1$$

ეს კი სწორედ იმას გვაუწყებს, რომ მანძილი c-სა და h-ს შორის მინიმალურია, ანუ c-h=1. ადვილად შეიძლება დავრწმუნდეთ იმაში, რომ სამართლიანია დებულება პირიქითაც, ანუ თუ [m, n] რიცხვით შუალედისათვის c-h=1 და თუ ეს შუალედი კენტია, მაშინ m და n ერთმანეთის მიმდევარი მართკუთხა რიცხვებია (m=(k-1)k; n=k(k+1)). ამრიგად, (4.20)-ის თანახმად ჰარმონიული რიცხვითი შუალედებია

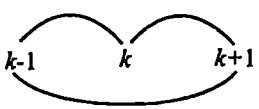
$$[2, 6]\ [6, 12]\ [12, 20]\ [20, 30]\ [30, 42]\ \ldots. \qquad (4.25)$$

აღსანიშნავია, რომ ჰარმონიული რიცხვითი შუალედი [6, 12], ანუ ანბანურად ასონიშანთა 7-ეული

| ვ | ზ | ი | თ | ი | კ | ლ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |

(4.26)

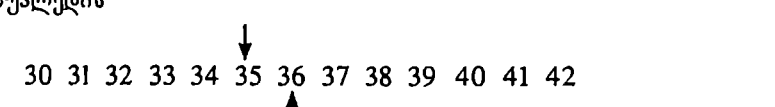
პითაგორიანელების განსაკუთრებული ყურადღებით სარგებლობდა (იხ. [12]). ამ რიცხვითი შუალედისათვის m=6=2×3; n=12=3×4; $l$=7; c=9=$3^2$; h=8. საქმე ის არის, რომ სწორედ ამ ჰარმონიულ რიცხვით შუალედთან არის დაკავშირებული პითაგორას მიერ ძირითადი რხევისა და მისი ობერტონების აკუსტიკური მნიშველობის აღმოჩენა. პითაგორიანელებს მიაჩნდათ, რომ მუსიკალური ინსტრუმენტის გაანგარიშება სწორედ (4.26) ჰარმონიული რიცხვითი შუალედით უნდა ხდებოდეს. არსებითია, რომ მართკუთხა რიცხვებს და აქედან გამომდინარე, ჰარმონიულ რიცხვით შუალედებს ფაქტობრივად საფუძვლად უდევს ერთმანეთის მიმდევარ ნატურალურ რიცხვთა სამეული




იმის გათვალისწინებით, რომ ნამრავლები (k-1)k და k(k+1) საძიებელი ჰარმონიული რიცხვითი შუალედის კიდურა წევრებს იძლევიან, ამიტომ $k^2$ ამ შუალედის ცენტრია და, რაც მთავარია, (k-1)(k+1)=$k^2$-1 ამ შუალედის საშუალო ჰარმონიულია. ასე, მაგალითად, სამი ერთმანეთის მიმდევარი რიცხვებით

5 6 7 (4.27)

ფიქსირდება ჰარმონიული რიცხვითი შუალედი [5×6, 6×7]= =[30, 42] ცენტრით c=36=$6^2$ და საშუალო ჰარმონიულით h=5×7=35. ამ ორი რიცხვითი მონაცემის 35-ისა და 36-ის ერთდროული ფიქსაცია. როგორც [30, 42] ჰარმონიული რიცხვითი შუალედის საშუალო ჰარმონიულისა და საშუალო არითმეტიკულის შესაბამისად, ანბანის კრიპტოანალიზისათვის მეტად მნიშვნელოვანი მომენტია. საქმე ის არის, რომ ვინაიდან აღნიშნული ჰარმონიული რიცხვითი შუალედის




სიგრძე $l$=n-m+1=42-30+1=13, ხოლო ცენტრი $c=\frac{1}{2}(m+n)=36$, ამიტომ წონა p=c$l$=36×13=468. ეს კი იმას ნიშნავს, რომ ნატურალური რიცხვი 468 მხოლოდ ჰარმონიული რიცხვითი შუალედით [30, 42].

უშვებს ერთადერთნაირ წარმოდგენას. მაგრამ რიცხვითი მონაცემი 468 10-ობითი თვლის ანბანური ჩანაწერით აფიქსირებს ქართული ანბანის ასონიშანთა ზეინფორმაციულ ჯგუფს – ასონიშანთა სამეულს (2.5)

8÷60+400=468
ი ↄ ф (4.28)

ასონიშანთა სამეულს (ენ, ვინ, ზენ), განსაზღვრულს (ე, ვ, ზ) ასონიშნების რიგითი ნომრებით (5, 6, 7) რიცხვითი სამეულიდან (4.27), ჩვენ კიდევ დავუბრუნდებით. ახლა კი გავაგრძელოთ ნატურალური რიცხვების კლასიფიკაცია 36-ის არითმეტიკული თვისებების გათვალისწინებით.

**E. 36 – ერთმანეთის მიმდევარი კენტი რიცხვების ჯამი: 36=1+3+5+7+9+11** (4.29)

გავიხსენოთ, რომ 36-ის წარმოდგენა ერთმანეთის მიმდევარი კენტი რიცხვების ჯამის სახით ჩვენ უკვე გამოვიყენეთ (იხ. (2.1) და (2.2)). მომდინარეობდა იგი უშუალოდ რიცხვითი ფაქტორის ინფორმაციული ნიშნიდან <ანბანის სიგრძე> და შესაბამისად ანბანის რეგულარული დაშლებიდან. მაშინ, როგორც მკითხველს ახსოვს, სასურველი დალაგება (2.2) ფორმით მოიძებნა, რომელმაც ანბანის კრიპტოანალიზს დიდი სამსახური გაუწია. ამჟამად (4.29) დაშლა ჩვენ გვაინტერესებს წმინდა არითმეტიკული თვალსაზრისით ნატურალური რიცხვების კლასიფიკაციასთან დაკავშირებით. ამიტომ ახლა ჩვენთვის საინტერესოა 1-დან 36-მდე ჩათვლით ნატურალური რიცხვების დალაგება სიბრტყეზე 1, 3, 5, 7, 9, 11 სიგრძეების სტრიქონებად

1
2 3 4
5 6 7 8 9
10 11 12 13 14 15 16
17 18 19 20 21 22 23 24 25
26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 (4.30)

როგორც ვხედავთ, აქ წარმოჩენილი გეომეტრიული ფიგურის – სამკუთხედის მარჯვენა ფერდი კვადრატებია 1, 4, 9, 16, 25, 36. ანბანის ასონიშანთა მიხედვით იგივე გეომეტრიული ფიგურა ასეთ სახეს ღებულობს

ა

ბ ბ დ

ე ვ ზ თ თ

ი კ ლ მ ნ ო ო (4.31)

პ ჟ რ ს ტ ვ ფ ქ ღ

ყ შ ჩ ც ძ წ ჭ ხ ჯ ჰ

როგორც ვხედავთ, (4.31) სამკუთხედის მარჯვენა ფერდს აქ უკვე ასონიშნების შემდეგი ერთობლიობა შეადგენს

ა დ თ ო ღ ჰ

1 4 9 16 25 36 (4.32)

ასონიშანთა ეს ერთობლიობა თავისი წონით წარმოგვიდგენს ე. წ. კვადრატულ-პირამიდულ რიცხვს $1^2+2^2+3^2+4^2+5^2+6^2=91$, რომელიც პირველი ექვსი ნატურალური რიცხვის კვადრატების ჯამია. პითაგორიანელები ასეთ რიცხვებსაც, ბუნებრივია, დიდ ყურადღებას აქცევდნენ.

**ნატურალურ რიცხვს**

$$1^2+2^2+3^2+\ldots+k^2=\frac{1}{6}k(k+1)(2k+1) \qquad (4.33)$$

**კვადრატულ-პირამიდული რიცხვი ეწოდება, ხოლო ნატურალურ რიცხვს**

$$1+2+6+\ldots+\frac{1}{2}k(k+1)=\frac{1}{6}k(k+1)(k+2) \qquad (4.34)$$

**ეწოდება სამკუთხა-პირამიდული.**

ადვილად შეიძლება დავრწმუნდეთ, რომ თუ ანბანის სიგრძე $l=k^2$, მაშინ იგი ლაგდება სიბრტყეზე სამკუთხედად 1, 3 5, ... 2k+1 სიგრძეების სტრიქონებით ისე, რომ სამკუთხედის მარჯვენა ფერდი კვადრატებია და ამ ფერდის წონა კვადრატულ-პირამიდული რიცხვი

1

2 3 4

5 6 7 8 9

. . . . . (4.35)

. . . . . $k^2$

ასევე ადვილად შეიძლება დავრწმუნდეთ იმაში, რომ თუ ანბანის სიგრძე სამკუთხა რიცხვია $l=\frac{1}{2}k(k+1)$, მაშინ იგი ლაგდება სიბრ-

ტყეზე წესიერ სამკუთხედად 1, 2, 3 ..., k სიგრძეების სტრიქონებით ისე, რომ მისი მარჯვენა ფერდი სამკუთხა რიცხვებია, ხოლო ამ ფერდის წონა სამკუთხა-პირამიდული რიცხვი

$$\begin{array}{ccccccccc} & & & & 1 & & & & \\ & & & 2 & & 3 & & & \\ & & 4 & & 5 & & 6 & & \\ & 7 & & 8 & & 9 & & 10 & \\ 11 & & 12 & & 13 & & 14 & & 15 \\ \cdot & & \cdot & & \cdot & & \cdot & & \cdot \\ \cdot & & \cdot & & \cdot & & \cdot & & \cdot\frac{1}{2}k(k-1) \end{array} \qquad (4.36)$$

როგორც ვიცით, ნატურალური რიცხვი 36 ერთდროულად სამკუთხაც არის და კვადრატულიც. ამიტომ იგი უშვებს (4.5) და (4.31) მნიშვნელოვან დაშლებს შესაბამისად. აქედან გამომდინარე, რიცხვი 36 აფიქსირებს მე-8 სამკუთხა-პირამიდულ რიცხვს 120

$$1+3+6+10+15+21+28+36=120$$

ხოლო მეორე მხრივ, მე-6 მართკუთხა-პირამიდულ რიცხვს 91

$$1+4+9+16+25+36=91 \qquad (4.37)$$

F. $36=(1^3+2^3+3^3)=(1+2+3)^2$

არქაულ მათემატიკაში დიდ მნიშვნელობას ანიჭებდნენ დებულებას, რომლის მიხედვით ერთმანეთის მიმდევარი ნატურალური რიცხვების კუბების ჯამი შესაბამისი სამკუთხა რიცხვის კვადრატია

$$1^3+2^3+\ldots k^3=(1+2+\ldots+k)^2=\left(\frac{1}{2}k(k+1)\right)^2 \qquad (4.38)$$

როგორც ვხედავთ, ნატურალურ რიცხვთა კლასიფიკაციის მიმართებით (4.38)-ში ერთდროულად წარმოდგენილია უმნიშვნელოვანესი ფიგურალური რიცხვები: სამკუთხა, კვადრატული და კუბური.

მაგრამ (4.37)-ში უმთავრესია მაინც ის, რომ პირველი სამი ნატურალური რიცხვის ჯამი სრულყოფილი რიცხვია 1+2+3=6. იმის გათვალისწინებით, რომ რიცხვი 6 პირველი სრულყოფილი რიცხვია, (4.37)-ით წარმოჩინდებიან ზემოთაღნიშნული შესანიშნავი ფიგურალური რიცხვები ერთდროულად ისე, რომ მახვილი კეთდება სამკუთხა რიცხვის სრულყოფილობაზეც. როგორც ვიცით, (4.18)-ის მიხედვით, მეორე ასეთი ფიქსაცია შესაძლებელია ანბანის ასონიშანთა პირველი 7-ეულით

(4.37) და (4.38)-ის მიხედვით, ამ შემთხვევაში უკვე წინა პლანზე დგება ძველი სამყაროსათვის ერთ-ერთი უმნიშვნელოვანესი რიცხვითი ობიექტი – ნატურალურ რიცხვთა პირველი 7-ეული ასეთი შესანიშნავი არითმეტიკული თვისებით

$$1^3+2^3+3^3+4^3+5^3+6^3+7^3=(1+2+3+4+5+6+7)^2=28^2 \qquad (4.39)$$

ეს კი იმას ნიშნავს, რომ ძველ სამყაროში „ღმერთის რიცხვებად" წოდებული ნატურალურ რიცხვთა პირველი შვიდეული (იხ. [16]) განსაკუთრებულ ადგილს იკავებს ქართულ ანბანში. აღნიშნულთან დაკავშირებით (4.39) არითმეტიკულ დამოკიდებულებას ჩვენ კიდევ დავუბრუნდებით.

## G. 36 – ზეშედგენილი რიცხვი (4.40)

არქაული მათემატიკიდან მომდინარეობს ნატურალური რიცხვების დაშლა მარტივ და შედგენილ რიცხვებად. ამასთან დაკავშირებით გავიხსენოთ, რომ 1-საგან განსხვავებულ ნებისმიერ ნატურალურ რიცხვს ეწოდება მარტივი, თუ იგი იყოფა მხოლოდ და მხოლოდ 1-ზე და თავის თავზე. მარტივი რიცხვებია:

2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19, 23, 29, 31, 37, 41, 43, 47, 53, 59, 61, ...

წინააღმდეგ შემთხვევაში ამბობენ, რომ ნატურალური რიცხვი არამარტივია, ანუ შედგენილი. ძველთაგანვე შედგენილ რიცხვებს ახასიათებდნენ ამ რიცხვების გამყოფებით, უფრო ზუსტად კი შემდეგი სამი მთავარი მახასიათებლით.

1. გამყოფების რაოდენობა $\sigma_0(n)$
2. გამყოფების ჯამი $\sigma_1(n)$
3. საკუთარი გამყოფების ჯამი $\sigma_1(n)-n$

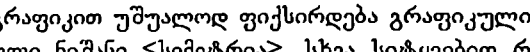
(4.41) ცხრილის პირველ სვეტში განთავსებული არიან ნატურალური რიცხვები 1-დან 36-მდე ჩათვლით. მეორე სვეტი მათ გამყოფებს უკავიათ, ხოლო მესამე სვეტში განთავსებულია ამ რიცხვების გამყოფების რაოდენობები; შესაბამისად მეოთხე სვეტში აღნიშნული რიცხვების ყველა გამყოფების ჯამებია განთავსებული, ხოლო ბოლო სვეტში მათი საკუთარი გამყოფების ჯამებია მოყვანილი.

| n | გამყოფები | გამყოფების რაოდენობა $\sigma_0(n)$ | გამყოფების ჯამი $\sigma_1(n)$ | საკუთარი გამყოფების ჯამი $\sigma_1(n) - n$ |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| 2 | 1 2 | 2 | 3 | 1 |
| 3 | 1 3 | 2 | 4 | 1 |
| 4 | 1 2 4 | 3 | 7 | 3 |
| 5 | 1 5 | 2 | 6 | 1 |
| 6 | 1 2 3 6 | 3 | 12 | 6 |
| 7 | 1 7 | 2 | 8 | 1 |
| 8 | 1 2 4 8 | 4 | 15 | 7 |
| 9 | 1 3 9 | 3 | 13 | 4 |
| 10 | 1 2 5 10 | 4 | 18 | 8 |
| 11 | 1 11 | 2 | 12 | 1 |
| 12 | 1 2 3 4 6 12 | 6 | 28 | 16 |
| 13 | 1 13 | 2 | 14 | 1 |
| 14 | 1 2 7 14 | 4 | 24 | 10 |
| 15 | 1 3 5 15 | 4 | 24 | 9 |
| 16 | 1 2 4 8 16 | 5 | 31 | 15 |
| 17 | 1 17 | 2 | 18 | 1 |
| 18 | 1 2 3 6 9 18 | 6 | 39 | 21 |
| 19 | 1 19 | 2 | 20 | 1 |
| 20 | 1 2 5 10 20 | 5 | 38 | 18 |
| 21 | 1 3 7 21 | 4 | 32 | 11 |
| 22 | 1 2 11 22 | 4 | 36 | 14 |
| 23 | 1 23 | 2 | 24 | 1 |
| 24 | 1 2 3 4 6 8 12 24 | 8 | 60 | 36 |
| 25 | 1 5 25 | 3 | 31 | 6 |
| 26 | 1 2 13 26 | 4 | 42 | 16 |
| 27 | 1 3 9 27 | 4 | 40 | 13 |
| 28 | 1 2 4 7 14 28 | 6 | 56 | 28 |
| 29 | 1 29 | 2 | 30 | 1 |
| 30 | 1 2 3 5 6 10 15 30 | 8 | 72 | 42 |
| 31 | 1 31 | 2 | 32 | 1 |
| 32 | 1 2 4 8 16 32 | 6 | 63 | 31 |
| 33 | 1 3 11 33 | 4 | 48 | 15 |
| 34 | 1 2 17 34 | 4 | 54 | 20 |
| 35 | 1 5 7 35 | 4 | 48 | 13 |
| 36 | 1 2 3 4 6 9 12 18 36 | 9 | 91 | 55 |

(4.41)

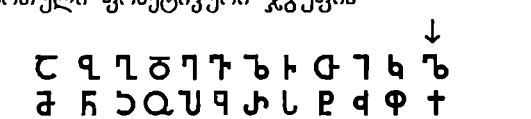
**ნატურალურ რიცხვს n ზეშედგენილი ეწოდება, თუ მისი გამყოფების რაოდენობა მეტია n რიცხვის წინ მდგომი რიცხვების გამყოფთა რაოდენობებზე, ანუ თუ $\sigma_0(n)>\sigma_0(k)$ ყოველი $k<n$-სათვის.**

ნატურალურ რიცხვთა კლასიფიკაციასთან დაკავშირებით ანბანის კრიპტოანალიზისათვის არსებითი აღმოჩნდა ის, რომ რიცხვები 12, 24 და 36 ზეშედგენილები არიან. საქმე ის არის, რომ აღნიშნული ფაქტი ზუსტად ასახავს ანბანში დაშიფრული ინფორმაციის გასაღები ასონიშნის საწყის გრაფიკულ ფიქსაციას (3.1), ვინაიდან რიცხვითი შუალედის [12, 36] ცენტრში განთავსებულია ანბანის სწორედ 24-ე ასონიშანი. კიდევ მეტი, ამ შემთხვევაში m=12; n=36; $l$=n--m+1=36-12+1=25; $c=\frac{1}{2}(m+n)=\frac{1}{2}(36+12)=24$; p=c$l$=24×25=600; ე. ი. ქართული ანბანის ის ერთადერთი ასონიშანი, რომელიც ორმაგ ღერძულ სიმეტრიას უშვებს, ფიქსირდება როგორც (3.1)-ით, ისე ნატურალური რიცხვების ზეშედგენილობის თვისებითაც. ერთი სიტყვით, სურათი ასეთია




(4.42)

ცხადია, აქ არსებითია ისიც, რომ 24-ის საკუთარი გამყოფების ჯამია 36 (იხ. (4.41)) ე. ი. შეგვიძლია დავასკვნათ, რომ გასაღები ასონიშნის გრაფიკით უშუალოდ ფიქსირდება გრაფიკული ფაქტორის ინფორმაციული ნიშანი <სიმეტრია>. სხვა სიტყვებით რომ ვთქვათ, ხდება §3-ში ჩატარებული დეკოდირებით მიღებული შედეგების ხელახალი გადამოწმება. კიდევ მეტი, (4.12)-ით ქართული ანბანი ასონიშნების 12-ეულებად ლაგდება ისე, რომ ასონიშანთა ბოლო 12-ეული ქართული ფონეტიკური ჯგუფია



და ბოლოს, ცხრილიდან (4.41) ვრწმუნდებით, რომ 36-ის საკუთარი გამყოფების ჯამია 55, ანუ

$$\sigma_1(36)-36=91-36=55 \qquad (4.43)$$

შემდგომ ჩვენ არაერთგზის გვექნება საშუალება დავრწმუნდეთ იმაში, რომ აღნიშნულ არითმეტიკულ დამოკიდებულებას ცენტრა-

ლური ადგილი უკავია ქართული ასომთავრული ანბანის კრიპტო-ანალიზში.

## §5. ᲒᲐᲡᲐᲚᲔᲑᲘ ᲐᲡᲝᲜᲘᲨᲜᲘᲡ ᲠᲘᲒᲘ ᲓᲐ ᲡᲐᲗᲕᲐᲚᲐᲕᲘ. ᲐᲠᲘᲗᲛᲔᲢᲘᲙᲣᲚᲘ ᲡᲘᲡᲢᲔᲛᲐ <55>

**II. გასალები ასონიშანი თავისი რიგითა და სათვალავით**

9000

Ⴝ

36

**წარმოგვიდგენს არითმეტიკული სისტემა <55>-ის სრული და ლუწი 10-ობითი ანბანური თვლის სისტემას ანბანის რიცხვითი მნიშვნელობით** (5.1)

$$\mu = 55 \times 909$$

**ასონიშნის რიცხვითი ფაქტორის ინფორმაციული ნიშანი <სათვალავი> არის არითმეტიკული ფუნქცია μ განსაზღვრული ასონიშანთა რიგით ნომრებზე** n=(1, 2, ...)

$$n \mapsto \mu(n)$$

**შემდეგი წესის მიხედვით: წარმოვადგინოთ** n **რიცხვი 9-ის ჯერადებით და შესაბამისი ნაშთებით** (5.2)

$$n=9i+j$$

$$(i=0,\ 1,\ 2,\ \ldots) \quad (j=1,\ 2,\ \ldots\ 9)$$

**j-ს** n **რიცხვის ინდექსი ეწოდება.**

**მაშინ** n **რიცხვის <სათვალავი> განისაზღვრება ფორმულით**

$$\mu(n) = j \times 10^{i}$$

ცხადია, (5.2)-ში განსაზღვრული μ(n) ფუნქციის მეშვეობით ანბანი დაიშლება 10-ობით ანბანურ თანრიგებად, ანუ ანბანური სიმბოლოების 9-ეულებად

[1, 9] [10, 18] [19, 27] [28, 36] [37, 45],...

ეს 10-ობითი თვლის ანბანური თანრიგები შემდეგნაირად იკითხებიან:

[1, 9] 1-ეულები; [9, 18] – 10-ეულები; [19, 27] – 100-ეულები; [28,36] – 1000-ეულები და ა. შ. აქედან გამომდინარე, ქართული ანბანისათვის ასონიშნები, მათი სათვალავები და რიგითი ნომრები, განთავსდებიან სიბრტყეზე სწორედ ისე, როგორც ეს (1.4)-ში, ანუ ასონიშანთა ინფორმაციულ ჯგუფში I არის მოცემული. ნატურალური რიცხვების ჩაწერა 10-ობითი თვლის ანბანური სისტემით შეიძლება როგორც კანონიკური, ისე არაკანონიკური ფორმებით. ამასთან რიცხვების კანონიკური ფორმით ჩაწერა უშუალოდ მისდევს რიცხვების 10-ობით თვლას და ხორციელდება ერთადერთნაირი 10-ობითი თანრიგებით მათი გამეორებების გარეშე მოცემულ თანრიგში, ანუ კანონიკური ჩაწერა ხორციელდება ასონიშანთა მინიმალური რაოდენობით. ასე, მაგალითად, რიცხვი 7549 ანბანურად კანონიკური ფორმით ასე ჩაიწერება

ქ ფ მ თ

ე. ი. რიცხვი გაიაზრება უპირველესყოვლისა ჯერ 10-ობითი თანრიგებით: 7-ათასეული, 5-ასეული, 4-ათეული და, ბოლოს, 9 ერთეული, ხოლო ამის შემდეგ შესაბამისი თანრიგების ასონიშნები გაერთიანდებიან (1,4)-ის მიხედვით ქ-7000; ფ-500; მ-40; თ-9.

**ასონიშანთა ნებისმიერი ერთობლიობის სათვალავთა ჯამს ასონიშანთა ამ ერთობლიობის რიცხვითი მნიშვნელობა ეწოდება**

სწორედ ამაში მდგომარეობს საზოგადოდ ნებისმიერი რიცხვის არაკანონიკური ფორმით წარმოდგენის არსი. ასე, მაგალითად, 342-ის ერთ-ერთი არაკანონიკური ჩანაწერია

200+1+40+1+100=342
ს ა მ ა რ

როგორც ვხედავთ, აქ, როგორც 100-ეულების, ისე 1-ეულების თანრიგებში, გამეორებებს აქვს ადგილი, მაშინ როდესაც იგივე 342-ის კანონიკური ფორმით ჩაწერა არის ერთადერთნაირი

300+40+2=342
ტ მ ბ

შენიშვნა. ცხადია, რიცხვების კანონიკური ფორმით ჩაწერისას ერთადერთობას აქვს ადგილი აღნიშნულ წარმოდგენაში ასონიშან-

თა გადასმის სიზუსტით. მაგალითად, იგივე 342-ის გააზრება შესაძლებელია კანონიკურად ასედაც: 2-ერთეული, 4-ათეული და 3-ასეული. ასე, რომ

ბ მ ტ

ანბანურად კანონიკური ფორმით კვლავ 342-ია. ახლა, თუ იქნება წინასწარ მიღებული შეთანხმება, რომლის მიხედვით კანონიკური ფორმით ჩაწერა ხორციელდება მაღალი თანრიგიდან ერთადერთნაირი 10-ობითი თანრიგებით, მაშინ ანბანური ჩანაწერის ერთადერთობა უკვე ზუსტად იქნება დაცული. აღსანიშნავია, რომ ანბანის კრიპტოანალიზისათვის ანბანური ჩანაწერის ასეთ ერთადერთობას არავითარი მნიშვნელობა არა აქვს.

**10-ობითი თვლის ანბანურ სისტემას ეწოდება სრული, თუ ანბანის სიგრძე 9-ის ჯერადია, ანუ თუ ანბანის დამამთავრებელი ასონიშნების სათვალავია $9\times10^i$ (i=0,1,2,...). ცხადია, ქართული ანბანი ამ მიმართებით სრულია, ვინაიდან 36-ე ასონიშნის სათვალავია 9000.**

განარჩევენ ლუწი და კენტი ანბანური თვლის სისტემებს.

**10-ობითი თვლის ანბანურ სისტემას ეწოდება ლუწი, თუ სისტემის თანრიგთა რაოდენობა ლუწია, წინააღმდეგ შემთხვევაში მას კენტი ეწოდება.**

ამრიგად, ქართული ანბანი 10-ობითი თვლის ლუწი და სრული ანბანური სისტემაა. ამასთან დაკავშირებით სამართლიანია დებულება:

**ლუწი და სრული 10-ობითი თვლის ანბანური სისტემის რიცხვითი მნიშვნელობა 55-ის ჯერადია, მაშინ როდესაც 10-ობითი თვლის კენტი და სრული ანბანური სისტემისათვის ეს ასე არ არის.** (5.3)

დავიწყოთ უმარტივესი კენტი და სრული ერთთანრიგა ანბანური სისტემით

1+2+3+4+5+6+7+8+9=45

ა ბ გ დ ე ვ ზ ჱ თ

როგორც ვხედავთ, ამ სისტემის რიცხვითი მნიშვნელობა 45=5×9 და ეს რიცხვი 55-ის ჯერადი, ცხადია, არ არის. ავიღოთ ახლა

ლუწი და სრული 2-თანრიგა ანბანური სისტემა, მაშინ ასეთი ანბანის რიცხვითი მნიშვნელობა იქნება 495. მართლაც,

1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6 + 7 + 8 + 9=45

ა ბ გ დ ე ვ ზ ჱ თ +

10+20+30+40+50+60+70+80+90=450

ი კ ლ მ ნ ჲ ო პ ჟ

45+495=495 495=55×9

რომელიც, როგორც ვხედავთ, 55-ის ჯერადია. ადვილად შეიძლება დავრწმუნდეთ, რომ 27 ასონიშნიანი ანბანის შემთხვევაში, ანუ 3-თანრიგა ანბანური სისტემისათვის, საძიებელი რიცხვითი მნიშვნელობისათვის გვექნება

$$\mu=45+450+4500=4995$$

რომელიც კვლავ არ იყოფა 55-ზე. და ბოლოს, 36 ასონიშნიანი ანბანის რიცხვითი მნიშვნელობა 55-ის ჯერადია

$$\mu=49995=55\times 909 \qquad (5.4)$$

ახლა უკვე დიდი ძალისხმევა აღარაა საჭირო იმისთვის, რომ დაურწმუნდეთ (5.3) დებულების სამართლიანობაში. საქმე ის არის, რომ ლუწი და სრული ანბანური სისტემის რიცხვითი მნიშვნელობა იყოფა როგორც 5-ზე, ისე 11-ზე და, აქედან გამომდინარე, 55-ზეც, მაშინ როდესაც კენტი და სრული ანბანური სისტემისათვის 5-ზე გაყოფას აქვს ადგილი, ხოლო, 11-ზე კი არა, ანუ 55-ზე გაყოფას საზოგადოდ არა აქვს ადგილი. ყოველივე ეს მარტივად აიხსნება, თუ კი ანბანის რიცხვით მნიშვნელობას ჩვენ ვიანგარიშებთ არა სტრიქონების, არამედ სვეტების მიხედვით. ამასთან დაკავშირებით არსებითია აღინიშნოს შემდეგი. 10-ობითი თვლის ანბანურ სისტემაში განსაკუთრებულ როლს თამაშობს ასონიშანთა პირველი სვეტი, ანუ 10-ობითი თანრიგების ერთეულები (ლიდერები) 1, 10, 100, 1000, ... ასე, მაგალითად, ქართულ ანბანში 10-ობითი თანრიგების ამ ერთეულებს წარმოგვიდგენენ ასონიშნები

ა ი რ ჩ (5.5)

სათვალავებით 1, 10, 100 და 1000 შესაბამისად. გამოვთვალოთ ახლა n ასონიშნიანი ანბანის რიცხვითი მნიშვნელობა სვეტების

მიხედვით 10-ობითი თანრიგების სრული ანბანური სისტემის შემთხვევაში

$$\mu = 11\cdots1 + 222\cdots2 + 333\cdots3 + \cdots 9999\cdots9 =$$
$$= \underbrace{111\cdots1}(1+2+3+\cdots+9) = \underbrace{11\cdots1}\times 45 = \underbrace{11\cdots1}\times 5\times 9$$

მაგრამ, თუ 10-ობითი თვლის ანბანური სისტემა კენტია, მაშინ მამრავლი $\underbrace{11\cdots1}$ შეიცავს 1-იანების კენტ რაოდენობას და ამიტომ $\mu$ არ იყოფა 11-ზე. ე. ი. არ იყოფა არც 55-ზე, ხოლო თუ სრული ანბანური სისტემა ლუწია, მაშინ მამრავლი $\underbrace{11\cdots1}$ შეიცავს 1-ერთიანების ლუწ რაოდენობას და ამიტომ $\mu$ 11-ზე აუცილებლად გაიყოფა, ე. ი. აქედან გმომდინარე გაიყოფა 55-ზეც. მაგალითად, ქართული ანბანის რიცხვითი მნიშვნელობისათვის გვექნება $\mu$=1111×45=11×101×5×9=55×909. ამრიგად, სრული 10-ობითი თვლის ანბანური სისტემები ორ ჯგუფად იყოფიან – ლუწებად და კენტებად. აქედან ლუწი 10-ობითი თვლის ანბანური სისტემები, ცხადია, მათ შორის ქართული ანბანიც, მიეკუთვნებიან არითმეტიკულ სისტემას <55>, რომლის აღწერასაც ჩვენ ახლა შევუდგებით.

ლუვრში დაცულია ძველბაბილონური ფილა ლურსმნული წარწერით. მეცნიერებათა ისტორიის ცნობილმა სპეციალისტმა ოსკარ ნოიგებაუერმა გაშიფრა იგი და დაადგინა, რომ ფილაზე განთავსებულია მონაცემი 55 მისი ზოგიერთი შესანიშნავი არითმეტიკული თვისებების მინიშნებით (იხ. [15]). დავიწყოთ იქიდან, რომ

**55 მეათე სამკუთხა რიცხვია:** $\Delta_{10}=55$

$$1+2+3+4+5+6+7+8+9+10=55 \qquad (5.6)$$

(იხ. (4.2) და (4.3)).

**55 მეხუთე კვადრატულ-პირამიდული რიცხვია**

$$1^2+2^2+3^2+4^2+5^2=55 \qquad (5.7)$$

ანბანის კრიპტოანალიზისათვის დიდი მნიშვნელობა აქვს დებულებას:

**ლუწი თვლის ანბანურ სისტემებში მხოლოდ და მხოლოდ 10-ობითი თვლის სისტემაა ისეთი, რომელიც აკმაყოფილებს (5.6) და (5.7)-ს ერთდროულად.**

მართლაც, აღვნიშნოთ ლუწი თვლის ფუძე 2p-თი. მაშინ (5.6) და (5.7)-ის შესაბამისად ჩვენ გვექნება

$$1^2+2^2+\cdots+p^2=1+2+\cdots+2p$$

მაგრამ (4.2) და (4.33)-ის მიხედვით

$$\frac{1}{6}p(p+1)(2p+1)=\frac{1}{2}2p(2p+1)$$

რაც p-სთვის გვაძლევს მნიშვნელობას p=5, ანუ შესაბამისად 2p=2×5=10-ობით ფუძეს. ამრიგად (5.3), (5.6), (5.7) და (5.8)-ის გათვალისწინებით გამოდის, რომ 55 არის 10-ობითი თვლის ანბანური სისტემების ერთ-ერთი ძირითადი მაჩვენებელი საზოგადოდ ლუწი და სრული ანბანებისათვის.

ის ფაქტი, რომ 36-ის საკუთარი გამყოფების ჯამია 55, ცხადია, არ არის შემთხვევითი, რაც თავისთავად ბევრ რამეზე უნდა მეტყველებდეს. ამიტომ სრულიად ბუნებრივია ის, რომ ანბანის კრიპტოანალიზში ამ ფაქტს ძალიან დიდი დატვირთვა გააჩნია. მაგრამ ფიქსაციის აღნიშნულ დამოკიდებულებაში ერთი რამ არის არასასურველი. კერძოდ, შესაძლებელია მოხდეს ისე, რომ 55-ით საკუთარი გამყოფების ჯამით გარდა 36-ისა მოინიშნონ სხვა რიცხვებიც. მაგალითად, 533=41×13-ის საკუთარი გამყოფებია 1, 41 და 13, რომელთა ჯამი 1+41+13=55. ამიტომ ბუნებრივად იბადება კითხვა: ფიქსირებულია თუ არა მონაცემი 55 ანბანში სიგრძით 36 უშუალოდ ანბანის ასონიშნების რაიმე რეგულარული დალაგებით? დასმულ კითხვაზე პასუხი დადებითია. აღმოჩნდა, რომ მონაცემი 55 ანბანში ფიქსირებულია ასონიშანთა ინფორმაციული ჯგუფით XIV (იხ. 2.2). თავის დროზე ჩვენ აღვნიშნეთ, რომ ანბანური ტრაპეციის მარცხენა ფერდი კვადრატებია 1, 4, 9, 16, 25 და 36. იმავდროულად არაერთგზის აღინიშნა ისიც, რომ 36 აღნიშნულ გეომეტრიულ ფიგურაში განსაკუთრებულად ცალკეა განთავსებული. ეს კი უკვე იმას ნიშნავს, რომ ანბანური ტრაპეციის ფერდის წონით ფიქსირებულია რიცხვი 1+4+9+16+25=55. ამიტომ ჩვენი უცილობელი ვალია ანბანური ტრაპეციის ზოგადი შესწავლა მისი ძირითადი არითმეტიკული თვისებების სრული გაანალიზებით.

$$\begin{array}{ccccccccccc} & & & 1 & 2 & 3 & & & & & \\ & & & 4 & 5 & 6 & 7 & 8 & & & \\ & & 9 & 10 & 11 & 12 & 13 & 14 & 15 & & \\ & 16 & 17 & 18 & 19 & 20 & 21 & 22 & 23 & 24 & \\ & . & . & . & . & . & . & . & . & . & \\ k^2 & . & . & & & k(k+1) & & . & . & k^2+2 & \end{array} \qquad (5.9)$$

ანბანური ტრაპეცია ზოგადად k სტრიქონს შეიცავს კენტი სიგრძეებით 3, 5, 7, . . . 2k+1. ყოველი სტრიქონი იწყება კვადრატით 1, 4, 9, ... $k^2$ და მთავრდება უახლოესი კვადრატის წინ მდებარე რიცხვით: 3, 8, 15, 24, ... $k^2+2k$. იმავდროულად, სტრიქონთა ცენტრები მართკუთხა რიცხვებია $1\times2$, $2\times3$, $3\times4$, $4\times5$, ..., $k(k+1)$.

სამართლიანია შემდეგი დებულება.

**(5.9) ტრაპეციის ყოველი სტრიქონი საკუთარი ცენტრით იხლიჩება ტოლი წონების მქონე რიცხვით ქვეშუალედებად ისე, რომ ტრაპეციის ქვედა ფუძისათვის ადგილი აქვს შემდეგ დამოკიდებულებას**

$$k^2+(k^2+1)+\ldots+k(k+1)=\big((k(k+1)+1\big)+\ldots+(k^2+2k)=$$

$$=\frac{1}{2}k(k+1)(2k+1)$$

**ამრიგად, ტრაპეციის ქვედა ფუძე 6-ჯერ მეტია მის მარცხენა ფერდზე** (5.10)

$$1^2+2^2+3^2+\ldots+k^2=\frac{1}{6}k(k+1)(2k+1)$$

**(აქ, ცხადია, საუბარია ტრაპეციის ფერდისა და ფუძის შემადგენელ ასონიშანთა წონებზე). პირიქით, თუ კენტი სიგრძის რიცხვითი შუალედი საკუთარი ცენტრით იხლიჩება ტოლი წონების მქონე რიცხვით ქვეშუალედებად, მაშინ ეს რიცხვითი შუალედი იწყება ნატურალური რიცხვის კვადრატით და მთავრდება უახლოესი შემდგომი ნატურალური რიცხვის კვადრატის წინ მდებარე რიცხვით.**

ეს დებულება ჩვენთვის მეტად მნიშვნელოვანია, ამიტომ ქვემოთ მოვიყვანთ მის სრულ დამტკიცებას. ამრიგად, მოცემულია რიცხვითი შუალედი $[k^2,k^2+2k]$, რომლისთვისაც $m=k^2$; $n=k^2+2k$. შუალედის

სიგრძისათვის / ჩვენ გვექნება $l=n-m+1=k^2+2k-k^2+1=2k+1$, ხოლო ცენტრისათვის $c=\frac{1}{2}(m+n)=\frac{1}{2}(k^2+2k+k^2)=k(k+1)$. ამრიგად, ცენტრი მართკუთხა რიცხვია (იხ. (4.20) და იგი ჩვენს შუალედს ხლეჩს თანაუკვეთ ნაწილებად $[k^2, k(k+1)]$ და $[k(k+1)+1, k^2+2k]$. გამოვთვალოთ ახლა ამ რიცხვითი შუალედების წონები. დავიწყოთ პირველით, რომლისთვისაც $m=k^2$, $n=k(k+1)$. მაშინ $l=n-m+1=k(k+1)-k^2+1=k+1$; $c=\frac{1}{2}(m+n)=\frac{1}{2}k(2k+1)$ ; $p_1=cl=\frac{1}{2}k(k+1)(2k+1)$ გადავიდეთ ახლა მეორე რიცხვით შუალედზე, რომლისთვისაც $m=k(k+1)+1$, $n=k^2+2k$ ადვილად შეიძლება დავრწმუნდეთ, რომ ამ შუალედისთვის $l=n-m+1=k$,

$$c=\frac{1}{2}(m+n)=\frac{1}{2}(k^2+2k+k^2+k+1)=\frac{1}{2}(2k^2+3k+1)=\frac{1}{2}(k+1)(2k+1)$$

და $p_2=\frac{1}{2}k(k+1)(2k+1)$. ამრიგად, ჩვენ მივიღეთ, რომ $[k^2, k^2+2k]$ რიცხვითი შუალედის თანაუკვეთი ნაწილების წონები ტოლია, ანუ $p_1=p_2=\frac{1}{2}k(k+1)(2k+1)$. აქედან გამომდინარე, ჩვენი ტრაპეციის ქვედა ფუძის სრული წონა $p=p_1+p_2=k(k+1)(2k+1)$ მართლაც 6-ჯერ მეტია მისი მარცხენა ფერდის წონაზე – კვადრატულ-პირამიდულ რიცხვზე $1^2+2^2+\ldots+k^2=\frac{1}{6}k(k+1)(2k+1)$ (იხ. 4.33).

ამრიგად, დებულება (5.10)-ის საკმარისობა დამტკიცებულია. გადავიდეთ ახლა (5.10) დებულების დამტკიცების მეორე ნაწილზე. ამრიგად, მოცემულია კენტი სიგრძის შუალედი, რომელიც საკუთარი ცენტრით იხლიჩება ტოლი წონების მქონე ქვეშუალედებად. დასამტკიცებელია, რომ მაშინ შუალედი იწყება კვადრატით და მთავრდება შემდგომი უახლოესი კვადრატის წინ მდებარე რიცხვით. ვინაიდან შუალედი კენტია, ამიტომ მას აქვს სახე $[m, m+2k]$, ე. ი. $n=m+2k$. აღნიშნული შუალედისთვის ჩვენ გვექნება $l=n-m+1=2k+1$, $c=\frac{1}{2}(m+n)=m+k$. დავხლიჩოთ ახლა ეს შუალედი ცენტრით ორ თანაუკვეთ ნაწილებად $[m, m+k]$ და $[m+k+1, m+2k]$, გამოვთვალოთ მათი წონები და გავუტოლოთ ისინი ერთ-

მანეთს. ამის შემდეგ პირველი ქვეშუალედისათვის მივიღებთ, რომ

$$l=(m+k)-m+1=k+1,\quad c=\frac{1}{2}(m+m+k)=\frac{1}{2}(2m+k),\quad p=\frac{1}{2}(k+1)(2m+k),$$

ხოლო მეორე შუალედისათვის შესაბამისად გვექნება

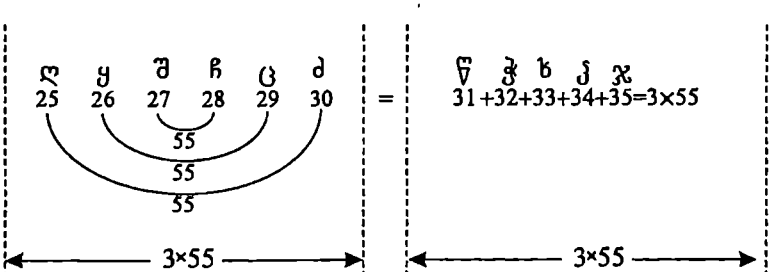
$$l=(m+2k-m-k-1+1)=k,\quad c=\frac{1}{2}(m+k+1+m+2k)=\frac{1}{2}(2m+3k+1)$$

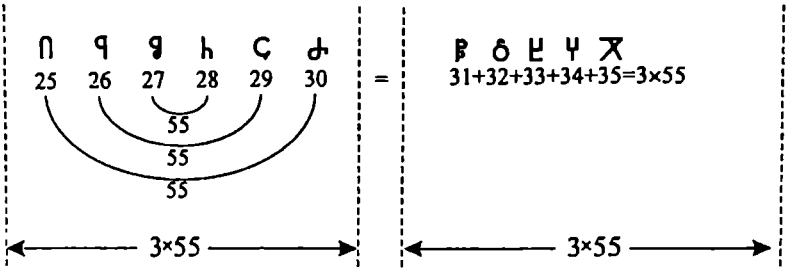
და $p=\frac{1}{2}k(2m+3k+1)$. ამრიგად, საბოლოოდ ვღებულობთ შემდეგს

$$\frac{1}{2}(k+1)(2m+k)=\frac{1}{2}k(2m+3k+1),$$
$$2m=2k^2,$$
$$m=k^2,$$

ეს კი იმას ნიშნავს, რომ ჩვენს რიცხვით შუალედს აქვს სახე $[k^2, k^2+2k]$.

ამრიგად, დებულება (5.10) დამტკიცებულია სრულად. ამ დებულებას არსებითი და პრინციპული მნიშვნელობა აქვს სწორედ ქართული ანბანისათვის, ვინაიდან კრიპტოანალიზის მიხედვით ანბანის ასონიშანთა ქართული ფონეტიკური ჯგუფი ზეინფორმაციული ჯგუფია, რომელშიც ასონიშანთა ოთხივე ფაქტორით ფიქსაცია განხორციელებულია ისე, რომ ასონიშნები (ღ)-დან (ჯ)-მდე ჩათვლით ამ ჯგუფიდან ერთ მთლიან სისტემას ქმნიან. ამასთან არსებითია ის, რომ 36-ე ასონიშანი განსაკუთრებულად ცალკეა განთავსებული (იხ. 2.3) და (2.4)). ზემოთ დამტკიცებული (5.10) დებულების მიხედვით კი ასონიშანთა ეს მართლაც განსაკუთრებული ერთობლობა — ქართული ფონეტიკური ჯგუფი 55-ის ჯერადებით უშუალოდ არის ფიქსირებული






(5.11)

ანბან-ური ტრაპეციის მარცხენა ფერდით იმავდროულად აღნიშნული ფიქსაცია ხორციელდება კვადრატებითაც




(5.12)

აღსანიშნავიაა, რომ ასონიშანთა ეს 5-ეული მნიშვნელოვანია არა მხოლოდ იმიტომ, რომ მისი წონით ფიქსირდება 55 როგორც პირველი 5 ნატურალური რიცხვის კვადრატების ჯამი, არამედ იმითაც, რომ იგი თავისი რიცხვითი მნიშვნელობით 784 მეორე სრულყოფილი რიცხვის კვადრატია, რაც ფაქტობრივად ხაზს უსვამს იმას, რომ 55 უშუალო კავშირშია <ღმერთის რიცხვებთან> (იხ. (4.39)). ამრიგად, ნატურალური რიცხვი 55, ჩაწერილი ასონიშანთა წონებით ნატურალური რიცხვების კვადრატების ჯამის სახით, თავისი რიცხვითი მნიშვნელობით 28-ის კვადრატია.

**მე-10 სამკუთხა-პირამიდული რიცხვი 55-ის ჯერადია და წარმოგვიდგენს ძველი სამყაროს მეტად მნიშვნელოვან რიცხვს 55×4=220.** (5.13)

მართლაც, (4.34)-ის მიხედვით თუ გავიხსენებთ იმასაც, რომ 55 არის მე-10 სამკუთხა რიცხვი (იხ. (5.6)), მაშინ

$$1+3+6+10+15+21+28+36+45+55=\frac{1}{6}\,10(10+1)(10+2)=55\times4=220$$

რიცხვი 220 არის ძველი სამყაროსათვის კარგად ცნობილი მეგობრულ რიცხვთა პირველი წყვილის

(220, 284) (5.14)

პირველი მდგენელი. ქვემოთ მოყვანილია ამ რიცხვებთან დაკავშირებული მოკლე მიმოხილვა (იხ. [17]).

**m და n ნატურალურ რიცხვებს ეწოდებათ მეგობრული, თუ m რიცხვის საკუთარი გამყოფების ჯამი უდრის n-ს და პირიქით, n რიცხვის საკუთარ გამყოფების ჯამი უდრის m-ს.** (5.15)

თუ $\sigma_1(k)$-თი აღვნიშნავთ k ნატურალური რიცხვის ყველა გამყოფების ჯამს, მაშინ (5.15)-ის თანახმად m და n ნატურალურ რიცხვებს ეწოდებათ მეგობრული, თუ მათი საკუთარი გამყოფების ჯამებისათვის სრულდება პირობა

$$\sigma_1(m)-m=n$$
$$\sigma_1(n)-n=m$$

ანუ

$$\sigma_1(m)=m+n$$
$$\sigma_1(n)=m+n \qquad (5.16)$$

(5.16) ტოლობების შეკრებით ვღებულობთ მეტად საინტერესო დამოკიდებულებას

$$\sigma_1(m)+\sigma_1(n)=2(m+n) \qquad (5.17)$$

აქ ჩვენი ყურადღება მიიპყრო $\sigma_1$ ფუნქციის ადიტიურობასთან დაკავშირებულმა შემდეგმა შესანიშნავმა თვისებამ.

თუ m და n ნატურალური რიცხვებისთვის სრულდება (5.17) და იმავდროულად m+n სრულყოფილი რიცხვია, მაშინ სამართლიანია შემდეგი დამოკიდებულება

$$\sigma_1(m)+\sigma_1(n)=\sigma_1(m+n)$$

და პირიქით.

აღსანიშნავია, რომ $\sigma_1$ ფუნქციის ადიტიურობის ეს თვისება რიცხვთა თეორიაში ცნობილია რამსეის პრობლემის სახელით (იხ. Rumsey M. Problem, Eureka, 26, 1963).

პირველი მეგობრული რიცხვებია 220 და 284. ისინი პითაგორას მეგობრული რიცხვების სახელით არიან ცნობილი. ამასთან დაკავშირებული გადმოცემა ასეთია: როდესაც ერთხელ პითაგორას ჰკითხეს, თუ ვინ შეიძლება ჩაითვალოს მის მეგობრად, პითაგორამ უპასუხა: <მხოლოდ ის, ვინც არის ჩემი მეორე მე, როგორც რიცხვები 220 და 284>. გამოთქმულია მოსაზრება, რომ მეგობრულ რიცხვთა წყვილი (220, 284) ცნობილი იყო ძველ ბაბილონსა და ძველ ეგვიპტეში (იხ. [17]). ამასთან ერთად გავრცელებულია აზრი იმასთან დაკავშირებით, რომ ძველი სამყარო იცნობდა მეგობრულ რიცხვთა

მხოლოდ პითაგორას წყვილს (220, 284). მნიშვნელოვანი გარღვევა ამ მიმართებით მოახდინეს წარსულის უდიდესმა მათემატიკოსებმა პ. ფერმამ და რ. დეკარტმა, ხოლო მათ შემდეგ მოგვიანებით ლ. ეილერმა. როგორც ვხედავთ, მეგობრული რიცხვები არსებითად დაკავშირებული არიან ნატურალური რიცხვების გამყოფებთან და რიცხვების მარტივობის კრიტერიუმებთან, ამიტომ ისინი, ისევე როგორც სრულყოფილი რიცხვები, მათემატიკის განვითარების მაგისტრალურ ხაზზე არიან. დღეს, თანამედროვე გამოთვლითი ტექნიკის ბაზაზე, მეცნიერება იცნობს 1000-მდე მეგობრულ რიცხვთა წყვილს. მაგრამ ღიად არის დარჩენილი მათთან დაკავშირებულ მრავალ პრობლემათა შორის უმნიშვნელოვანესი: სასრულოა თუ არა მეგობრულ რიცხვთა წყვილების სიმრავლე.

მეტად საინტერესო ისტორია აქვს მეგობრულ რიცხვთა რიგით მეორე წყვილს

(1184, 1210) (5.18)

საქმე ის არის, რომ გამორჩათ რა მხედველობიდან მათემატიკის ისეთ კორიფეებს, როგორებიც არიან ფერმა, დეკარტი და ეილერი, მეგობრულ რიცხვთა ეს წყვილი მოგვიანებით აღმოჩენილ იქნა შემთხვევით მხოლოდ XIX საუკუნეში (1886 წ.) ახალგაზრდა მოყვარული მათემატიკოსის ვინმე პაგანინის მიერ (იხ. [18]).

ქართული ასომთავრული ანბანის კრიპტოანალიზისათვის გადამწყვეტი მნიშვნელობა აღმოაჩნდა იმას, რომ მნიშვნელოვანი (5.13) დებულებით განსაზღვრული ნატურალური რიცხვი 220 ქართულ ასომთავრულ ანბანში ფიქსირებულია ასონიშნების ინფორმაციული ჯგუფებით ორგზის. ახლა ჩვენ შეუდგებით აღნიშნულ ფიქსაციასთან დაკავშირებული კოდირების ამ უმნიშვნელოვანესი სისტემების აღწერას. დავიწყოთ ქართული ასომთავრული ანბანის ასონიშანთა პირველი 10-ეულით, ანუ ფაქტობრივად ასონიშანთა რიცხვითი ინფორმაციული ჯგუფით II

ა ბ გ დ ე ვ ზ ჱ თ ი (II)

როგორც ადრე უკვე აღნიშნული იყო, ინფორმაციული ნიშნით <სათვალავი> ანბანში ფიქსირებულნი არიან ის და მხოლოდ ის ასონიშნები, რომელთა რიგი და სათვალავი ერთმანეთს ემთხვევა. ამით უპირველესყოვლისა ფიქსირებულია ის ფაქტი, რომ 55 არის მე-10 სამკუთხა რიცხვი: 1+2+3+4+5+6+7+8+10=55. მაგრამ ეს

ასეა ყველა სხვა დამწერლობაშიც 10-ობითი ანბანური თვლით. მაშ, რით გამოირჩევა ამ მიმართებით ქართული ასომთავრული ანბანი? ამასთან დაკავშირებით აღმოჩნდა, რომ ადგილი აქვს უაღრესად დიდი მნიშვნელობის ფაქტს:

**ქართული ანბანის ასონიშანთა პირველი 10-ეული სახელდებითურთ, ანუ**

**ან ბან გან დონ ენ ვინ ზენ ჱე თან ინ** (5.19)

**ასონიშანთა წონებით აფიქსირებს 220-ს. ეს კი იმის მაუწყებელია, რომ ერთი მხრივ, 55 არის მე-10 სამკუთხა რიცხვი, ხოლო მეორე მხრივ, 55 არის მე-10 სამკუთხა-პირამიდული რიცხვი, ანუ 55×4=220**

მართლაც, დავიწყოთ იმით, რომ ასონიშანთა აღნიშნული ინფორმაციული ჯგუფის ცხრილს სახელდებითი წონებისათვის აქვს სახე

| | | | |
|---|---|---|---|
| ან | 1 | | 14 |
| ბან | 2 | 1 | 14 |
| გან | 3 | 1 | 14 |
| დონ | 4 | 16 | 14 |
| ენ | 5 | | 14 |
| ვინ | 6 | 10 | 14 |
| ზენ | 7 | 5 | 14 |
| ჱე | 8 | 5 | |
| თან | 9 | 1 | 14 |
| ინ | 10 | | 14 |

მკითხველი ადვილად შეიძლება დარწმუნდეს, რომ სახელდებითი ცხრილის პირველი სვეტის მიხედვით ასონიშანთა წონებისათვის ჩვენ გვექნება

1+2+3+4+5+6+7+8+9+10=55.

ანალოგიურად, მეორე სვეტის მიხედვით გვექნება

1+1+16+10+5+5+1=39,

ხოლო მესამე სვეტში გროვდება წონა

14+14+14+14+14+14+14+14+14+14=126

რაც ასონიშანთა პირველი 10-ულის სახელდებითი წონისათვის გვაძლევს მნიშვნელობას 55+39+126=220

220-ის უშუალო ფიქსაცია ქართულ ანბანში, როგორც მე-10 სამკუთხა პირამიდული რიცხვისა, არსებითი მომენტია. იმისათვის, რომ მკითხველი კარგად გაერკვეს იმაში, თუ რაზეა აქ საუბარი, გავაანალიზოთ დეტალურად სწორედ ეს მნიშვნელოვანი მაგალითი. წარმოვიდგინოთ 220 გარკვეული ზომის ბურთულა და გადავნომროთ ისინი 1-დან 220-მდე. ავიღოთ ბურთულების ამ ერთობლიობიდან პირველი 55 ბურთულა. მაგრამ იმის გათვალისწინებით, რომ 55 მე-10 სამკუთხა რიცხვია, ამიტომ ეს 55 ბურთულა სიბრტყეზე განთავსდება წესიერი სამკუთხედის ფორმით, რომლის გვერდს შეადგენს 10 ბურთულა (იხ. (4.4)). ასე აიგება ჩვენი წარმოსახვითი „შენობის“ – პირამიდის პირველი სართული. ავიღოთ ახლა შემდეგი 45 ბურთულა. მაგრამ 45 მე-9 სამკუთხა რიცხვია. ეს კი იმას ნიშნავს, რომ ეს 45 ბურთულა სიბრტყეზე განთავსდება კვლავ წესიერი სამკუთხედის ფორმით, რომლის გვერდს ახლა უკვე შეადგენს 9 ბურთულა. ამით დამთავრდება ჩვენი პირამიდის მეორე სართულის „მშენებლობა“. პირამიდის მშენებლობის მე-3 ბიჯზე ვიღებთ რიგით შემდეგ 36 ბურთულას და ვაგებთ ჩვენი პირამიდის მე-3 სართულს უკვე იმის გათვალისწინებით, რომ 36 მე-8 სამკუთხა რიცხვია და ა. შ. და ბოლოს, მშენებლობის მე-10 ბიჯზე ჩვენ დაგვჩება უკანასკნელი 220-ე ბურთულა, რომელიც პირამიდის მე-10 სართულში კომპაქტურად განთავსდება, რითაც დასრულდება ჩვენი სამკუთხა პირამიდის „მშენებლობა“. სამკუთხა და სამკუთხა-პირამიდული რიცხვების ზემოთ აღწერილ ურთიერთობა-დამოკიდებულებებში ძველი სამყაროს განსწავლულები, განსაკუთრებით პითაგორიანელები, ხედავდნენ სამყაროს აგებულების საიდუმლოს. აქ მოყვანილ საილუსტრაციო მაგალითში, რა თქმა უნდა, არსებითია ის, რომ მე-10 სამკუთხა-პირამიდული რიცხვია სწორედ 220 – ძველი სამყაროს ნუმერაციით პირველი მეგობრულ რიცხვთა წყვილის (220, 284)-ის პირველი მდგენელი. სწორედ ამიტომ (5.19)-ს ანბანის კრიპტოანალიზში ერთ-ერთი ფუძემდებლური ადგილი უკავია. ახლა ჩვენ გადავალთ ასონიშანთა ინფორმაციული ჯგუფებით 220-ის ფიქსაციასთან დაკავშირებული კოდირების მეორე უაღრესად მნიშვნელოვან სისტემაზე. კოდირების ამ სისტემას ჩვენ წარმოგვიდგენს ქართული ანბანის ერთმანეთის მიმ-

დევარი და ერთსახელა ასონიშანთა სახელდებითი ინფორმაციული ჯგუფი XIII.

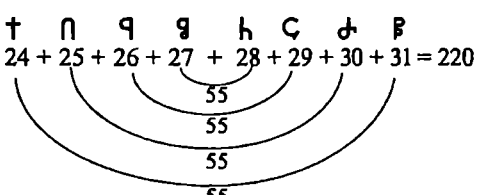
| | ან | ბან | გან | ქან | ღან | შინ | ჩინ | ძილ | წილ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ასონიშნებით | | | | | | | | | |
| | ა | ბ | გ | ქ | ღ | შ | ჩ | ძ | წ |
| რიგითი ნომრებით შესაბამისად | | | | | | | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 24 | 25 | 27 | 28 | 30 | 31 |

(XIII)

როგორც ვხედავთ, ასონიშანთა სახელდებითი ინფორმაციული ჯგუფი XIII ჯგუფის ასონიშნების სახელდებათა მიხედვით წარმოდგება სახელდებათა წყვილებად (ქღ, შჩ, ძწ) და ქართული ანბანის ერთადერთნაირი ერთმანეთის მიმდევარი ერთსახელა ასონიშნების 3-ეულად (აბგ). დავიწყოთ ასონიშნების სახელდებათა წყვილებით. აღნიშნული წყვილების წონებისათვის ჩვენ გვაქვს

$$24+31=55$$
$$25+30=55$$
$$27+28=55$$

ახლა, თუ აღნიშნულ ასონიშანთა სახელდებათა წყვილებს ანბანთმწკრივში გამორჩენილი 26-ე (ყ) და 29-ე (ც) ასონიშნებით შევავსებთ, მივიღებთ ასონიშანთა [24; 31] მნიშვნელოვან რიცხვით შუალედს წონით 220




(5.20)

მაგრამ ასეთი შესანიშნავი ფიქსაციით არ მთავრდება ყველაფერი. საქმე ის არის, რომ (5.20)-ის საფუძველს შეადგენს [24; 31] რიცხვითი შუალედის ცენტრი $c=\frac{1}{2}(m+n)=\frac{1}{2}(24+31)=\frac{1}{2}55$, რომელიც ფაქტობრივად განპირობებულია ქართული ანბანის მნიშვნელოვანი

ერთმანეთის მიმდევარი ერთსახელა ასონიშანთა წყვილით (შინ, ჩინ)



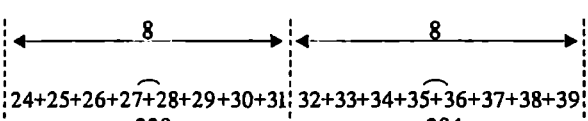

აქ არსებითი მომენტია ის, რომ 55 კენტი რიცხვია, ამიტომ იგი ორი ერთმანეთის მიმდევარი რიცხვის ჯამია 27+28=55. ზუსტად ასევე, 284-ის მარტივი მამრავლისათვის 71 ჩვენ გვექნება

$$284=4\times 71,\ 71=35+36 \qquad (5.21)$$

ეს კი იმას ნიშნავს, რომ ნატურალური რიცხვი 284 განპირობებულია ქართული ანბანის ასევე მნიშვნელოვანი ასონიშანთა წყვილით (ჯ, ჰ) (იხ. (4.19) – (4.28), ანუ პუნქტი (5.20) მთლიანად), რომელიც თავის მხრივ აფიქსირებს უაღრესად საინტერესო რიცხვით შუალედს [32, 39] წონით 284. მართლაც, ამ რიცხვითი შუალედისათვის გვექნება

$$32+33+34+35+36+37+38+39=71\times 4=284 \quad (5.21)$$

გამოდის, რომ მეგობრული რიცხვები 220 და 284 ტოლი სიგრძეების მქონე შესაბამისი რიცხვითი შუალედების წონების ტოლი არიან და, რაც მთავარია და არსებითი, ეს რიცხვითი შუალედები ერთმანეთს უშუალოდ აგრძელებენ. სურათი ასეთია




(5.22)

შეგვიძლია დავასკვნათ, რომ (5.22)-ით ქართული ასომთავრული ანბანის სახელდებითი ინფორმაციული ჯგუფი XIII წარმოაჩენს არქაული მათემატიკის მარგალიტებს შორის ერთ-ერთ გამორჩეულს. ამასთან დაკავშირებით დაინტერესებულ მკითხველს ასეთ ამოცანას ვთავაზობთ: არსებობენ თუ არა ტოლი სიგრძის ისეთი რიცხვითი შუალედები, რომლებიც უშუალოდ აგრძელებენ ერთმანეთს და რომელთა წონები მეგობრულ რიცხვთა წყვილებს შეადგენენ?

მაგრამ მხოლოდ (5.22) მართლაც საოცარი რიცხვითი შუალედის გამჟღავნებით არ ამოიწურება ასონიშანთა ინფორმაციული ჯგუფის XIII დანიშნულება. ახლა ჩვენ დავრწმუნდებით იმაში, რომ

ასონიშანთა ეს ინფორმაციული ჯგუფი გაცილებით მეტ ინფორმაციას შეიცავს და აი, რატომ.

განვიხილოთ ასონიშანთა ინფორმაციული ჯგუფის XIII ერთსახელა ასონიშანთა ქვეჯგუფი

(ან ბან გან) (ქან ღან)

ფიქსირებული ასონიშნებით

(ა ბ გ) (ქ ღ)

რიგითი ნომრებით შესაბამისად

(1 2 3) (24 25)

დავიწყოთ იმით, რომ ამ ქვეჯგუფის ასონიშნების წონები ასონიშანთა ინფორმაციულ ჯგუფში XIII არსებული ასონიშნების დაჯგუფებების შესაბამისად ისედაც ინტერესს არ არიან მოკლებული

$$1+2+3=6 \qquad 24+25\neq 49=7^2 \qquad (5.23)$$

ამრიგად, ქართული ანბანის ერთადერთნაირი ერთმანეთის მიმდევარი ერთსახელა ასონიშანთა სამეული (ა ბ გ) წონით პირველი სრულყოფილი რიცხვია 6, ხოლო მნიშვნელოვანი სახელდებითი წყვილი (ქან, ღან) პითაგორას რიცხვების სამეულს $a$=7, b=24, c=25 წარმოგვიდგენს დამოკიდებულებით $24^2+7^2=25^2$. მაგრამ აქ არსებითი და განმსაზღვრელი აღმოჩნდა ერთსახელა ასონიშანთა აღნიშნული ქვეჯგუფის სრული წონა

$$6+49=55 \qquad (5.24)$$

კვლავ 55! საქმე ის არის, რომ ზემოთჩატარებული მსჯელობების შესაბამისად, 6-ითა და 49-ით ფიქსირდება რიცხვითი შუალედი [6, 49], რომლის წონა, ცხადია, კვლავ 55-ის ჯერადია და მომდინარეობს იღებს ქართული ანბანის ჩვენთვის ნაცნობი (შინ, ჩინ)-დან, ოღონდ ახლა უკვე [6, 49] რიცხვითი შუალედის სიგრძეს $l$=49-6+1=44 შეადგენს. ჩვენს გაოცებასა და სიხარულს საზღვარი არ ჰქონდა, როდესაც გაირკვა, რომ [6, 49] რიცხვითი შუალედის წონა

$$\mathrm{p} = \mathrm{c}l = 44 \times \frac{1}{2}(6+49) = 1210 \qquad (5.25)$$

აღმოჩნდა მეგობრულ რიცხვთა რიგით მეორე წყვილის (1184, 1216) მეორე მდგენელი 1210, რომელიც 55-ის ჯერადია 1210=55×22.

ადრე, მეცნიერებართა ისტორიის სპეციალისტებს ეგონათ, რომ ძველი სამყარო იცნობდა მეგობრულ რიცხვთა მხოლოდ რიგით პირველ წყვილს (220, 284). ამრიგად, როგორც ვნახეთ, ასონიშნების ინფორმაციული ჯგუფით XIII მეგობრული რიცხვების ეს წყვილი დაშიფრული ფორმით განთავსებულია ქართულ ანბანში და როგორც ჩვენ ახლახან დავრწმუნდით, ასონიშნების იმავე ინფორმაციულ ჯგუფშია ჩაბეჭდილი მეგობრულ რიცხვთა რიგით მეორე წყვილიც – (1184, 1210). როგორც ვიცით, მეცნიერული სამყარო მას XIX საუკუნემდე არ იცნობდა (იხ. 5.18)-ის ქვემოთ). ამიტომ ეს ფაქტი ანბანის კრიპტოანალიზის მართლაც დიდ გამარჯვებაზე მეტყველებს, რომლის შედეგად არითმეტიკული სისტემა <55> მნიშვნელოვან დონეზე წარმოჩინდა.

არითმეტიკულ სისტემას <55> კიდევ ერთი შესანიშნავი თვისება გააჩნია

**55 არის ოქროს კვეთის განმსაზღვრელი საუკეთესო მიმდევრობის მე-10 წევრი**

$$1,\ 1,\ 2,\ 3,\ 5,\ 8,\ 13,\ 21,\ 34,\ 55,\ \ldots \qquad (5.25)$$

ერთეულოვანი მონაკვეთის <ოქროს კვეთა> x განისაზღვრება შეფარდებიდან

$$\frac{1}{x} = \frac{x}{1-x}$$

საიდანაც

$$x^2+x-1=0$$

ამ განტოლების ჩვენთვის საინტერესო დადებითი ამონახსენი $x = \frac{\sqrt{5}-1}{2} \approx 0{,}6180$ გეომეტრიულად წარმოადგენს 1-რადიუსიან წრეში ჩახაზული წესიერი 10-კუთხედის გვერდს. ძველთაგანვე შემჩნეული იყო, რომ თუ განვიხილავთ ნატურალურ რიცხვთა მიმდევრობას $y_1, y_2, \ldots, y_n$, განსაზღვრულს რეკურენტული თანადობით

$$y_{n+1}=y_n+y_{n-1} \qquad (n\geq 2)$$

და საწყისი პირობებით $(y_1,y_2)$, მაშინ შეფარდებები $\frac{y_n}{y_{n+1}}$ მისწრაფიან ოქროს კვეთისაკენ. კიდევ მეტი, ცნობილი იყო ასეთი საუკეთესო მიმდევრობა საწყისი პირობებით $(y_1=1, y_2=1)$, ანუ მიმდევრობა სახისა

1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, ...

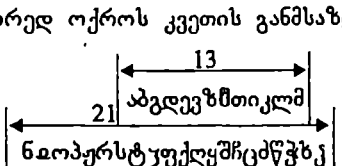
ჩვ. წელთაღრიცხვის შუა საუკუნეების გამოჩენილმა იტალიელმა მათემატიკოსმა ფიბონაჩიმ აღმოაჩინა, რომ ეს რიცხვითი მიმდევრობა წარმოჩინდება საბუნებისმეტყველო დარგების მთელ რიგ გამოყენებით ამოცანებში. ამიტომ ნატურალურ რიცხვებს ამ მიმდევრობიდან ავტორის პატივსაცემად ფიბონაჩის რიცხვები ეწოდათ, ხოლო თვით მიმდევრობას — ფიბონაჩის. ფიბონაჩის რიცხვებს გააჩნიათ მოელი რიგი საინტერესო და მნიშვნელოვანი თვისებები [იხ.(19)], რომელთა ჩამოთვლას ჩვენ აქ არ შევუდგებით. დღეს არსებობს ფიბონაჩის სახელობის სამეცნიერო საზოგადოება და კარგად ცნობილი სამეცნიერო ჟურნალი, რომელიც ფიბონაჩის სახელს ატარებს — Fibonacci Quartely. ამასთან ერთად აღსანიშნავია ისიც, რომ ფიბონაჩი ალბათ იყო პირველი, რომელმაც ევროპაში შემოიღო არაბული ციფრები (დაახლოებით 1200 წ. ჩვ. წ.-ით).

ახლა ჩვენ დავრწმუნდებით იმაში, რომ ოქროს კვეთის განმსაზღვრელი საუკეთესო მომდევრობა ქართულ ასომთავრულ ანბანში აღრიცხულია ასონიშანთა უაღრესად მნიშვნელოვანი სახელდებითი ინფორმაციული ჯგუფით VIII

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ნარ | პარ | ტარ | ფარ | ყარ | ჭარ | ქარ |
| ფიქსირებული ასონიშნებით | | | | | | | |
| | ნ | პ | ტ | ფ | ყ | ჭ | ქ |
| რიგითი ნომრებით შესაბამისად | | | | | | | |
| | 14 | 17 | 21 | 23 | 26 | 32 | 34 |

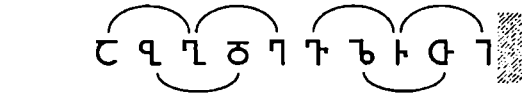
(VIII) (5.26)

მივაქციოთ ყურადღება იმას, რომ მე-14 (ნარ-) და 34-ე (ქარ) ანბანის ასონიშნების 34-ეულს შლის ასონიშნების 13-ეულად და 21-ეულად, სწორედ ოქროს კვეთის განმსაზღვრელ მიმედვრობიდან

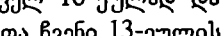



(5.27)

დავიწყოთ ანბანის ასონიშანთა პირველი 13-ეულის განხილვიდან

 (5.28)

როგორც ვხედავთ, ასონიშანთა პირველი 10-ეულის ასონიშანთა 5-ეულები სიმეტრიულად არიან გაწყობილი გრაფიკული ნიშნის <ღია-დახშული>-ს მიმართ. ასონიშანთა ამ 10-ეულის შემდეგ მოდის სამი დახშული ასონიშანი. აქ არანაკლებ მნიშვნელოვანია ასონიშანთა პირველი 10-ეულის ფიქსაცია მე-10 და მე-11 ასონიშნების საპირისპირო ორიენტაციებით (5.30)



ამრიგად, ჩვენს წინაშეა ანბანის ასონიშანთა პირველი 13-ეულის დაშლა ასონიშნების პირველ 10-ეულად და ასონიშნების მომდევნო სამეულად, რაც ასონიშანთა ჩვენი 13-ეულის წონას ორი შესაკრების სახით წარმოგვიდგენს

$$(1+2+3+4+5+6+7+8+9+10)+(11+12+13)=91$$
$$55+36=91 \qquad (5.29)$$

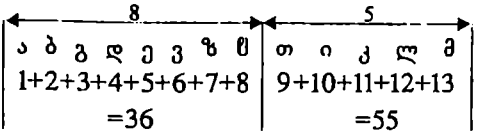
მკითხველს შევახსენებთ, რომ ამ არითმეტიკულ დამოკიდებულებას ჩვენ ადრე უკვე გავეცანით (იხ. (4.41), 4.43)).

**36-ის ყველა გამყოფების ჯამია მე-13 სამკუთხა რიცხვი 91, ხოლო 36-ის საკუთარი გამყოფების ჯამია მე-10 სამკუთხა რიცხვი 55, ანუ $\sigma_1(36)=91$, $\sigma_1(36)-36=55$.**

ამრიგად, (5.29) – (5.30) ქართულ ანბანში ფიქსირებულია (5.28)-ით, ანუ ასონიშანთა გრაფიკული ფაქტორით არის ფიქსირებული. მაგრამ ვინაიდან ანბანის შიგნით არსებობს 55-ის შესანიშნავი წარმოდგენა [თ, მ] ანბანური შუალედის წონით

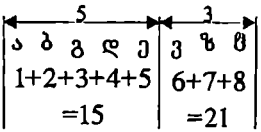
თ ი კ ლ მ
9+10+11+12+13=55

ამიტომ ასონიშანთა პირველი 13-ეული კვლავ დაიშლება მონაცემებით ოქროს კვეთის საუკეთესო მიმდევრობიდან 13=5+8




(5.31)

როგორც ვიცით, 36 იმავდროულად კვადრატიცაა და ამდენად იგი ორი მომდევნო სამკუთხა რიცხვის ჯამია, ე. ი. 36=15+21. უძველესი არითმეტიკული ცოდნის სწორედ ამ კონკრეტული ფაქტის წარმოჩენამ თავის მხრივ უზრუნველყო ასონიშანთა პირველი 8-ეულის დაშლა მონაცემებით ოქროს კვეთის ისევ საუკეთესო მიმდევრობიდან 8=3+5

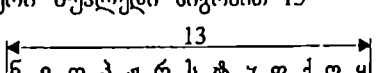



(5.32)

ამრიგად, ქართული ანბანის ასონიშნების სახელდებითმა ინფორმაციულმა ჯგუფმა VIII წარმოაჩინა ანბანური შუალედები (5.32), (5.31) და (5.27) სიგრძეებით 3, 5, 8, 13, 21, ანუ რიცხვები ოქროს კვეთის განმსაზღვრელი საუკეთესო მიმდევრობიდან. მიღებულ დასკვნებს მნიშვნელოვნად აძლიერებს ასონიშნების სახელდებითი ინფორმაციული ჯგუფის VIII შემდეგი შესანიშნავი თვისებები.

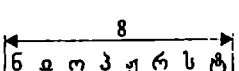
**გარდა 32-ე (ჭარ)-ისა და 23-ე (ფარ)-ისა, ასონიშნები ინფორმაციული ჯგუფიდან VIII ოქროს კვეთებზე არიან განთავსებული.**

მართლაც, ადვილად დავრწმუნდებით, რომ (ნარ, ყარ)-ით წარმოდგენილია ანბანური შუალედი სიგრძით 13




(5.34)

ხოლო (ნარ, ტარ)-ით შესაბამისად წარმოდგენილია ანბანური შუალედი სიგრძით 8




(5.35)

ამასთან (პარ, ტარ)-ით ასონიშანთა 5-ეული ფიქსირდება

$$\overset{\longleftarrow 5 \longrightarrow}{|\text{პ ჟ რ ს ტ}|} \qquad (5.36)$$

ახლა, თუ გავიხსენებთ იმასაც, რომ თვითონ (ნარ, ჴარ) ასონიშნების 21-ეულია, ანუ ანბანური შუალედი [ნ,პ]

$$\overset{\longleftarrow 21 \longrightarrow}{|\text{ნ ჲ ო პ ჟ რ ს ტ ჳ ფ ქ ღ ყ შ ჩ ც ძ წ ჭ ხ ჴ}|} \qquad (5.37)$$

შეგვიძლია დავასკვნათ:

**ოქროს კვეთის განმსაზღვრელი საუკეთესო მიმდევრობა**
**1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, ...** (5.38)
**ქართულ ასომთავრულ ანბანში აღრიცხულია ასონიშანთა სახელდებითი ინფორმაციული ჯგუფით VIII.**

(5.33)-დან ჩვენ არაფერი გვითქვამს ანბანის 30-ე ასონიშნის (ჭარ) და 23-ე ასონიშნის (ფარ) შესახებ.

**ქართული ანბანის ასონიშნები (ჭ) და (ფ) სახელდებითი ინფორმაციული ჯგუფიდან VIII საკუთარი წონებით აფიქსირებენ 55-ს, ხოლო მათივე სათვალავებით ფიქსირდება ბიბლიური „საიდუმლო“ რიცხვი 5500.**

მართლაც,

$$\begin{array}{c} 5000+500 = 5500 \\ \text{Ⴝ} \quad \text{Ⴔ} \\ 32 + 23 = 55 \end{array} \qquad (5.40)$$

ამასთან დაკავშირებით ძველი გადმოცემებიდან ცნობილია (იხ. [20]), რომ მთელი „საიდუმლო“ რიცხვითი ინფორმაცია განთავსებულია მაგიურ სკივრში ზომებით

1,5 მკვლავი, 1,5 მკვლავი, 2,5 მკლავი,

ანუ ჯამით სულ

$$1{,}5+1{,}5+2{,}5=5{,}5$$

ამიტომ შეიძლება ვიფიქროთ, რომ სწორედ ამ რიცხვითი ინფორმაციიდან მომდინარეობს როგორც 55, ისე 55-ის ჯერადი სხვადასხვა „საიდუმლო“ რიცხვი, მათ შორის ბიბლიური 5500-იც

$$5{,}5\times10=55$$
$$5{,}5\times1000=5500$$

არითმეტიკული სისტემის <55> განხილვის დამთავრებამდე მიზანშეწონილად მიგვაჩნია მკითხველის ყურადღება მივაქციოთ მონაცემის 55 ისტორიასთან დაკავშირებულ ზოგიერთ საინტერესო საკითხს. როგორც ვიცით, ლუვრის მუზეუმში დაცულ ძველბაბილონურ ფირფიტას ლურსმნული წარწერით მიაკვლია და შემდგომ გაშიფრა ცნობილმა მკვლევარმა ოსკარ ნოიგებაუერმა. მან დაადგინა, რომ ფირფიტაზე შესრულებულ წარწერაში ფიგურირებს მონაცემი 55 მისი შემდეგი თვისებების ჩვენებით

$$1^2+2^2+3^2+4^2+5^2+6^2+7^2+8^2+9^2+10^2=7\times55=$$

$$=\left(1\times\frac{1}{3}+10\times\frac{2}{3}\right)\times55$$

პირველი ტოლობა, ცხადია, ასე იკითხება: <7×55 არის მე-10 კვადრატულ-პირამიდული რიცხვი >, რაც თავისთავად, მართლაც, შესანიშნავი ფაქტია. მკითხველმა ისიც იცის უკვე, რომ ნატურალური რიცხვების პირველი 10-ეული და მასთან დაკავშირებული 55-ის ჯერადები ქართულ ანბანში ფიქსირებულნი არიან არაერთგზის და მათ შესახებ აქ მეტად მნიშვნელოვანი ინფორმაცია არის განთავსებული. ბუნებრივად ისმის კითხვა: რატომ უდრის ფირფიტაზე წარმოდგენილი რიცხვი 7 გამოსახულებას $1\times\frac{1}{3}+10\times\frac{2}{3}$ და არა, დავუშვათ, გმოსახულებას 3+5, ან 2+5 და ა. შ.? ხომ არ მიანიშნებს ფირფიტაზე მოყვანილი ეს გამოსახულება 55-ის კიდევ ერთ ახალ თვისებაზე? პასუხი დასმულ კითხვაზე დადებითი აღმოჩნდა. საქმე ის არის, რომ ფირფიტაზე მოყვანილი 7-ის სპეციალური წარმოდგენით მოცემულია ისეთი შემთხვევით X სიდიდის მათემატიკური მოლოდინი MX, რომელიც ღებულობს მნიშვნელობებს 1 და 10 ალბათობებით $\frac{1}{3}$ და $\frac{2}{3}$ შესაბამისად, ვინაიდან $\frac{1}{3}+\frac{2}{3}=1$. საზოგადოდ, თუ მოცემულია შემთხვევითი X სიდიდე მნიშვნელობებით 1 და 10 შესაბამისი ალბათობებით p და q (p+q=1), მაშინ X-ის მათემატიკურ მოლოდინს MX, ანუ X-ის საშუალო მნიშვნელობას ექნება სახე MX=1×p+10×q. აქედან მარტივად ვპოულობთ, რომ

$$p=\frac{10-MX}{9},\quad q=\frac{MX-1}{9},\quad 1\le MX\le10.$$

ცხადია ასევე, რომ ე. წ. თანაბარალბათური შემთხვევა, ანუ შემთხვევა, როდესაც $p = q = \frac{1}{2}$, განხორციელდება მაშინ და მხოლოდ მაშინ, როდესაც X-ის საშუალო მნიშვნელობა MX=5,5.

სწორედ აქედან მომდინარეობენ მონაცემი 55 და მისი ჯერადი „საიდუმლო“ რიცხვები, მათ შორის 5500. ამასთან დაკავშირებით საკმარისია გავიხსენოთ მაგიური სკივრი ზომებით 1.5·1.5·2.5=5.5, რომელშიც გადმოცემათა მიხედვით ინახება ძველი სამყაროს მთელი „საიდუმლო“ რიცხვითი ინფორმაცია. ამრიგად, 55 ძველ სამყაროში შემოიჭრა ბაბილონიდან და 36 ასონიშნიან ქართულ ასომთავრულ ანბანში მისი მაგიური მნიშვნელობა მაქსიმალურად იქნა გათვალისწინებული.

ცხადია, ზემოთმოყვანილი აღწერის განზოგადოება შესაძლებელია ნებისმიერი [m, n] რიცხვითი შუალედისათვისაც. მართლაც, ამ შემთხვევაში X შემთხვევითი სიდიდე m და n მნიშვნელობებს ღებულობს ალბათობებით p და q (p+q=1) შესაბამისად ისე, რომ მათემატიკურ მოლოდინს MX ექნება სახე

$$MX=mp+nq$$

საიდანაც, იმის გათვალისწინებით, რომ p+q=1, ვღებულობთ

$$p = \frac{n - MX}{n - m}, \quad q = \frac{MX - m}{n - m}.$$

ადვილად შეიძლება დავრწმუნდეთ, რომ p=q შემთხვევაში MX დაემთხვევა [m, n] რიცხვითი შუალედის ცენტრს $c = \frac{1}{2}(m + n)$.

შემთხვევათაგან p≠q საინტერესო აღმოჩნდა შემთხვევა, როცა

$$\frac{p}{q} = \frac{n}{m}$$

ელემენტარული გამოთვლებით ვრწმუნდებით, რომ ამ შემთხვევაში MX დაემთხვევა [m, n] რიცხვითი შუალედის საშუალო ჰარმონიულს $h = \frac{2mn}{m + n}$.

ჩვენი ყურადღება მიიპყრო შემთხვევამ $p^2=q$, ანუ შემთხვევამ

$$\frac{1}{p}=\frac{p}{q}$$

საქმე ის არის, რომ ამ დროს, იმის გათვალისწინებით, რომ p+q=1, p-სათვის მივიღებთ კვადრატულ განტოლებას $p^2+p-1=0$, რომლის დადებითი ამოხსნა <ოქროს კვეთა>-ს იძლევა

$$p=\frac{\sqrt{5}-1}{2}$$

ადვილად შეიძლება დავრწმუნდეთ, რომ ამ შემთხვევაში [m, n] რიცხვითი შუალედი MX მათემატიკური მოლოდინით ოქროს კვეთის პროპორციით დაიყოფა და პირიქით, ვინაიდან

$$\frac{n-m}{n-MX}=\frac{n-MX}{MX-m}$$

ცხადია, ბინარული შემთხვევითი სიდიდისათვის დამოკიდებულებით $p^2=q$ <ოქროს კვეთა>-ს წარმოჩენა მეტად ყურადსაღები მომენტია, ვინაიდან იგი კიდევ ერთხელ უსვამს ხაზს მის კიდევ ერთ განსაკუთრებულ მნიშვნელობას. საკმარისია გავიხსენოთ, რომ $\frac{\sqrt{5}-1}{2}$ წრეში ჩახაზული წესიერი 10-კუთხედის გვერდია. ეს კი საშუალებას იძლევა სახაზავითა და ფარგლით წრეში ჩავხაზოთ წესიერი 5-კუთხედიც და იმავდროულად გამოვთვალოთ $\sin 18^\circ$ $\left(\sin 18^\circ=\frac{1}{4}(\sqrt{5}-1)\right)$. კიდევ მეტი, განვიხილოთ რიცხვითი მიმდევრობა $F_{n+1}=F_n+F_{n-1}$ საწყისი მონაცემებით $F_1=m$, $F_2=n$. მაშინ შეფარდებები $\frac{F_n}{F_{n+1}}$ n-ის ზრდასთან ერთად მიისწრაფიან $\frac{\sqrt{5}-1}{2}$ -საკენ ნებისმიერი m და n-სათვის. მოყვანილი რიცხვითი მიმდევრობის ამ მართლაც შესანიშნავმა თვისებამ მნიშვნელოვანი გამოყენება ჰპოვა ბუნებისმეტყველების სხვადასხვა დარგებში.

ზემოთ ჩვენ არაერთგზის დავრწმუნდით იმაში, რომ ძირითადია მონაცემის 55 წარმოდგენები ანბანის ასონიშნათა რიგითი ნომრების ჯამებით, ანუ წონებით. ყოველივე ეს საკმაოდ გასაგებია არა მხოლოდ იმის გამო, რომ ასონიშანთა ერთობლიობის წონა ინვარიანტული სიდიდეა – ინახავს რა (p-1)-ზე გაყოფის ნაშთებს

ნაბისმიერი p-ობითი თვლის სისტემისათვის, რაც თავისთავად მნიშვნელოვანია, არამედ იმიტომაც, რომ ასონიშანთა ერთობლიობის წონა არის ე. წ. კვალი (Spur) – მათემატიკის ერთ-ერთი მთავარი ცნებათაგანი. საქმე ის არის, რომ სწორედ კვალის საშუალებით ხორციელდებიან მათემატიკური ობიექტების სხვადასხვა წარმოდგენები, რომელთა გარეშე შეუძლებელია დღეს ალგებრისა და გეომეტრის ჯეროვანი გააზრება.

და ბოლოს, კიდევ ერთი საინტერესო მიგნების შესახებ, რომელშიც 55 თამაშობს მნიშვნელოვან როლს. გასული საუკუნის 80-იან წლებში მათემატიკოსებმა გადადგეს მნიშვნელოვანი ნაბიჯი მარტივი რიცხვების გენერირების საქმეში ააგეს რა მარტივი რიცხვების გენერატორი კონვეის ალგორითმის მიხედვით შემდეგი 14 რაციონალური რიცხვის ბაზაზე (იხ. [17])

$$\frac{17}{91},\frac{78}{85},\frac{19}{51},\frac{23}{38},\frac{29}{33},\frac{77}{29},\frac{95}{23},\frac{77}{19},\frac{1}{17},\frac{11}{13},\frac{13}{11},\frac{15}{14},\frac{15}{2},55$$

რომელშიც 55 ერთადერთი მთელი რიცხვია და იმავდროულად გენერატორის სასტარტო აგრეგატის ჩამკეტიც.

არითმეტიკული სისტემის <55> განხილვას ჩვენ დავამთავრებთ (5.37) ანბანური შუალედის არითმეტიკული თვისებების შესწავლით. დავიწყოთ იქიდან, რომ ამ ანბანური შუალედის დამამთავრებელი ასონიშნის რიგითი ნომერი 34 პირველი ორი სრულყოფილი რიცხვის 6-ისა და 28-ის არითმეტიკული ჯამია

$$6+28=34 \qquad (5.41)$$

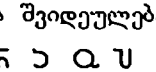
გარდა ამისა, ამ ანბანური შუალედის სიგრძეა 21, რომელიც, როგორც ვიცით, მე-6 სამკუთხა რიცხვია (იხ. (4.2) და (4.3))

$$1+2+3+4+5+6=21 \qquad (5.42)$$

მეორე მხრივ, რიცხვი 21 წმინდა რიცხვების 3 და 7-ის არითმეტიკული ნამრავლია ($21=3\times 7$) და ამიტომ ჩვ.წ.-მდე IV საუკუნეში ევკლიდეს მიერ ფორმულირებული უმნიშვნელოვანესი (4.15) დებულების მიხედვით სწორედ ეს მარტივი რიცხვები განსაზღვრავენ სრულყოფილ რიცხვებს 6-სა და 28-ს (4.18)-ის თანახმად

$$1+2+3=6$$
$$1+2+3+4+5+6+7=28 \qquad (5.43)$$

ამასთან ერთად ყურადღებას იქცევს ის, რომ (5.37) ანბანური შუალედის ცენტრში განთავსებულია ქართული ასომთავრული ანბანის ის ერთადერთი ასონიშანი, რომელიც ორმაგ ღერძულ სიმეტრიას უშვებს – ჰორიზონტალურსა და ვერტიკალურს. ეს არის ქართული ასომთავრული ანბანის რიგით 24-ე ასონიშანი (ქ). დავალაგოთ ახლა ასონიშანთა აღნიშნული 21-ეული ანბანური შუალედიდან [ჩ,ყ] ასონიშანთა შვიდეულებად



(5.44)

არსებითია ასონიშანთა ამ დალაგების ცენტრალური სტრიქონი უპირველეს ყოვლისა ასონიშნების გრაფიკით: სიმეტრიას აქ, (3.10)-ის მსგავსად, იცავენ მარჯვნივ და მარცხნივ ორიენტირებული ასონიშნები ⴒ და ⴓ, რომლებიც აფიქსირებენ (5.44) ანბანური ფიგურის ასონიშნების ცენტრალურ სტრიქონს მეტად მნიშვნელოვანი წონით

$$168=6\times 28 \qquad (5.45)$$

ვინაიდან 168 არის იმავდროულად 7-სა და 24-ის ნამრავლიც

$$7\times 24=168 \qquad (5.46)$$

და ბოლოს, გამოვთვალოთ ამ ანბანური ფიგურის სრული წონა $p=lc$ ($l=21$ $c=24$). მიღებულმა შედეგმა ყოელგვარ მოლოდინს გადააჭარბა, ვინაიდან აღმოჩნდა, რომ

$$p=cl=24\times 21=3\times 168=3\times 6\times 28=504=220+284 \qquad (5.47)$$

სადაც რიცხვები 220 და 284 მეგორბულ რიცხვთა ცნობილი წყვილია, ხოლო რიცხვი 504 არის ამ რიცხვების ყველა გამყოფების ჯამი, ანუ $\sigma_1(220)=\sigma_1(284)=504$.

ამრიგად, ქართული ანბანის ასონიშანთა სახელდებითი ჯგუფის VIII არითმეტიკული არსი ამოცნობილია სრულად. თამამად შეიძლება ითქვას, რომ ყოველივე ის, რაც ქართულ ასომთავრულ ანბანში (5.27)-დან (5.47)-მდე დაშიფრული ფორმით არის განთავსებული, წარმოადგენს ძველი სამყაროს დიდი მათემატიკური ცოდნის პრწყინვალე გამოვლინებას. მაგრამ ყველაფერი ის, რაც ნატურალური რიცხვების მიმართებით ძველ ბაბილონში გაკეთდა და შემდგომ მოგ-

ვიანებით პითაგორიანელებთან კეთდებოდა, არ წარმოადგენდა მხოლოდ ნატურალურ რიცხვთა შესანიშნავ არითმეტიკას და მათ კლასიფიკაციას, დაწყებული ფიგურალური რიცხვებით და დამთავრებული უიშვიათესი და შესანიშნავი თვისებების მქონე სრულყოფილი და მეგობრული რიცხვებით. უმთავრესი მაინც იყო ამ რიცხვების კავშირი როგორც მატერიალურ, ისე სულიერ სამყაროსთან, განსაკუთრებით ბუნების მოვლენებთან, კერძოდ, კავშირი კალენდრულ და ასტრონომიულ პერიოდებთან. ამასთან დაკავშირებით მკითხველს შევახსენებთ შემდეგს (იხ. [21]).

არისტოტელე თავის მეტაფიზიკაში გვამცნობს, რომ მათემატიკური მეცნიერებების შესწავლისას პითაგორიანელებმა დაადგინეს რა რიცხვის განმსაზღვრელი მნიშვნელობა და როლი ამ მეცნიერებებისათვის, სრულ ჭეშმარიტებად ჩათვალეს შემდეგი:

<ცა არის ჰარმონია და რიცხვი>

<რიცხვი მთელის არსია>

<ყოველივე რიცხვზე დაიყვანება>

ამასთან არისტოტელე აღნიშნავდა, რომ

<პითაგორიანელებმა რიცხვებისგან ააგეს ცა>

ამრიგად, პითაგორიანული მოძღვრების მიხედვით, სამყაროს მართავენ რიცხვები.

ყოველივე ზემოთთქმულთან დაკავშირებით არსებითია აღინიშნოს, რომ პითაგორიანელებამდე ბერძნული ასტრონომია წმინდა გეომეტრიული იყო. რიცხვები აქ წინა პლანზე დადგნენ მხოლოდ მას შემდეგ, როდესაც ბერძნები ბაბილონურ ასტრონომიას გაეცნენ, რომელიც თავისი არსით არითმეტიკულია. კიდევ მეტი, კარგად არის ცნობილი, რომ ბერძნებს ბაბილონელი ასტრონომების მიღწევები თვით პითაგორამ გააცნო მისი ბაბილონში მოგზაურობის შემდეგ.

ერთ-ერთ ასეთ მნიშვნელოვან სისტემას ჩვენ შემდეგ პარაგრაფში გავეცნობით.

## §6. ქართული ანბანის გასაღები ასონიშნის სახელდება (ჰაე) და ასტრონომიულ-ქრონოლოგიური სისტემა <55>

**ქართული ანბანის გასაღები ასონიშანი (ჰ) თავისი სახელდებით (ჰაე) მიეკუთვნება ასონიშანთა სახელდებით ინფორმაციულ ჯგუფს VII, რომელშიც იგი ერთადერთნაირად შეწყვილებულია ანბანის მე-19 ასონიშანთან (რ) სახელდებით (რაე) ისე, რომ არითმეტიკული დამოკიდებულებებით** (6.2)

$$19+36=55$$
$$19\times 36=684$$

**აფიქსირებს ასტრონომიულ-ქრონოლოგიურ სისტემას <55>.**

მეცნიერებათა ისტორიის თვალსაჩინო მკვლევარმა ფ. კუგლერმა აღმოაჩინა და დაადგინა, რომ ძველბაბილონურ ასტროლოგიურ ტექსტებში არაერთგზის გვხვდება მთვარისა და მზის დაბნელებათა ე. წ. <დიდი ბაბილონური პერიოდი> – 684 წელი. ცხადია, დაბნელებათა ამ პერიოდის დადგენისათვის ბაბილონელები ვერ ჩაატარებდნენ 684 წლიან დაკვირვებათა სერიებს, ამიტომ 684 წლიანი პერიოდი მეცნიერებისათვის ნამდვილ გამოცანად იქცა და ახსნას მოითხოვდა (იხ. [21]).

აღნიშნული პრობლემის თეორიულ ასპექტებს ნათელი მოჰფინა მეცნიერებათა ისტორიის ცნობილმა სპეციალისტმა და მსოფლიოში სახელგანთქმულმა ჰოლანდიელმა მათემატიკოსმა ბ. ვან-დერ-ვარდენმა. მისი მიდგომა მოითხოვს ზოგირთი მნიშვნელოვანი ბაბილონური წარმომავლობის კალენდრულ-ასტრონომიული ერთეულებისა და პერიოდების ცოდნას, რომლებსაც ჩვენ ახლა ძალიან მოკლედ გავაცნობთ მკითხველს.

1. ბაბილონელთათვის დროის ათვლის ამოსავალი ერთეული იყო

$$a = 1 \text{ დღელამე} = 24 \text{ საათი} \qquad (6.2)$$

იგი მოიხსენიებოდა უბრალოდ როგორც 24. ბერძნებმა მოგვიანებით ეს ერთეული უცვლელად გადაიღეს.

2. დროით შუალედს ახალმთვარეობიდან უახლოეს ახალმთვარეობამდე მთვარის სინოდური თვე ეწოდება, რომელიც ასტრონომიულად შეადგენს

$$l \approx 29{,}53058812\ a \qquad (6.3)$$

ცნობები მისი მნიშვნელობის შესახებ, აღრიცხული როგორც $l \approx 29{,}5a$, საუკუნეთა სიღრმეებში იკარგებიან. ცნობილია, რომ სინოდური თვის უფრო დაზუსტებული მნიშვნელობა $l \approx 29{,}53a$ ძველ ეგვიპტეში იცოდნენ. ამ მიმართებით ბაბილონელებმა უმნიშვნელოვანესი გარღვევა მოახდინეს, როდესაც დაადგინეს, რომ $l \approx 29{,}530a$.

3. 12 მთვარის სინოდურ თვეს მთვარის წელიწადი ეწოდება, რომელიც საშუალოდ 354 დღეღამეს შეადგენს

$$L = 12l \approx 354a \qquad (6.4)$$

იმის გამო, რომ მთვარის სინოდური თვე საშუალოდ $29{,}5a$-ს შეადგენდა, მთვარის წელიწადის ხანგრძლივობის დადგენის მიზნით კალენდრული თვალსაზრისით იღებდნენ 6-ჯერ $29a$-ს და 6-ჯერ $30a$-ს, ანუ სულ $6\times29+6\times30=354a$-ს. როგორც ვხედავთ, მთვარის წელიწადი საშუალოდ 11 დღეღამით მოკლეა მზის ტროპიკულ წელიწადზე, რომლის ასტრონომიული მნიშვნელობაა

$$S \approx 365{,}24219a \qquad (6.5)$$

4. მზის წელიწადმა S და მზის კალენდარმა ერთმანეთისაგან დამოუკიდებლად ორი ისტორიული გზა გაიარეს: ეგვიპტური და ბაბილონური, ანუ ზოდიაქოსმიერი. ზოდიაქო ბაბილონელთა უდიდეს გამოგონებად უნდა ჩაითვალოს (ჩვ.წ-მდე 500 წელი). მზის წლიური ხილული მოძრაობის ტრაექტორია ზოდიაქოში დაყოფილი იყო 12 თანავარსკვლავედად ისე, რომ ყოველი თანავარსკვლავედი შეადგენდა 30 გრადუსს, ანუ მთლიანად $12\times30=360$ გრადუსი. ზოდიაქო იწყებოდა <ვერძი>-თ და მთავრდებოდა <თევზი>-თ, რომელთა გასაყარი ორიენტირებული იყო გაზაფხულის დღეღამსწორობაზე ისე, რომ დასაწყისში ზოდიაქო მოიცავდა $360a$-ს. მოგვიანებით მას $5a$, ანუ ეპაგომენი დაემატა და ამიტომ მან შეადგინა უკვე $S \approx 365a$, თუმცა ჩვ.წ-მდე V საუკუნისათვის უკვე გამოიყენებოდა მზის წელიწადი $S \approx 365\frac{1}{4}a$ სიზუსტით. ასე, მაგალითად, ჩვ.წ.-მდე 441 წელს ირანში ფუნქციონირება დაიწყო ე. წ. ზოროასტრულმა კალენდარმა მზის

ტროპიკული წელიწადის სწორედ იმავე სიზუსტით $S \approx 365\frac{1}{4}a$ (იხ. [21]). თავისი სტრუქტურით ეს კალენდარი ზოდიაქოსმიერია და ფუნქციონირებს 120 წლიანი ეპაგომენური ზოდიაქოთი, რომელსაც ყოველი 120 წლის შემდეგ 30 დღეღამე ემატება. ეს კი იმას ნიშნავს, რომ მზის წელიწადი ზოროასტრული კალენდრით შეადგენდა

$$S \approx (365 \times 120 + 30) : 120 = 365 + \frac{30}{120} = 365\frac{1}{4}a \qquad (6.6)$$

ზოროასტრულმა კალენდარმა ძალიან სწრაფი გავრცელება ჰპოვა რეგიონში და საკმაო პოპულარობითაც სარგებლობდა.

5. ბაბილონელთა ერთ-ერთ უდიდეს აღმოჩენად უნდა ჩაითვალოს მზისა და მთვარის ფაზათა ტოლობებით განპირობებული 19 წლიანი კალენდრული ციკლი, რომლისთვისაც მათ დაადგინეს, რომ

$$19S = 19L + 7l = 235l \qquad (6.7)$$

ამრიგად, თუ 19 მთვარის წელიწადს დავუმატებთ 7 მთვარის სინოდურ თვეს მივიღებთ 19 მზის წელიწადს ($19L+7l=19\times 12l+7l=228l+7l=235l$). (6.7) დამოკიდებულების კალენდარულ რეალობად გარდაქმნას საკმარისად ხანგრძლივი და შორეული ისტორია გააჩნია, რომლის მიხედვით, ჩვ.წ-მდე V საუკუნეში, მაშინ როდესაც დღეღამსწორობა უკვე საკმარისად დიდი სიზუსტით დგინდებოდა, დაიწყო ბაბილონური 19 წლიანი კალენდრული ციკლის დარეგულირების ხანგრძლივი პროცესი მზისა და მთვარის ბუნებრივ და მყარ ფაზათა ტოლობაზე

**გაზაფხულის დღეღამსწორობა=ახალმთვარეობა** (6.8)

ფაზათა ტოლობის ამ უნიკალური მომენტის დაფიქსირება რეალურ დროში ბაბილონელმა დამკვირვებლებმა მოახერხეს, რომელიც, გადათვლილი იულიუსის კალენდარზე და თანამედროვე წელთაღრიცხვაზე, ასეთია:

**ჩვ.წ-მდე 381 წელი 25 მარტი** (6.9)

დღეღამსწორობათა და ახალმთვარეობათა ცნობილი ასტრონომიული ცხრილების მიხედვით კალენდარული თარიღი (6.9) მართლაც (6.8)-ით აღინიშნება, ანუ გაზაფხულის დღეღამსწორობაზე ცაზე ახალი მთვარეა. მოგვიანებით ბაბილონური 19 წლიანი ციკლის

წლებს 1-დან 19-მდე ჩათვლით <ოქროს რიცხვები> უწოდეს, ხოლო ამ ციკლის საწყის მომენტებს, ანუ ჩვ.წ-მდე შემდეგ წლებს

**... 438, 419, 400, 381, 362, 343, 324, 305, 286, 267, ...** (6.10)

<მთვარის ნახტომი>-ს წლები უწოდეს. ცნობილია, რომ ბაბილონურმა 19 წლიანმა ციკლმა განმსაზღვრელი როლი ითამაშა ჩვ.წ-მდე V, IV და III საუკუნეებში კალენდრებისა და კალენდრული ციკლების ფორმირებათა საქმეში.

შენიშვნა. ჩვ. წ-ის 325 წელს ნიკეის პირველმა მსოფლიო საეკლესიო კრებამ ქრისტიანული საეკლესიო სააღდგომო ცხრილებისათვის <მთვარის ნახტომი>-ს წლებად, ანუ 19 წლიანი ციკლის საწყის მომენტებად მთელი ქრისტიანული სამყაროსათვის დაადგინა ჩვ. წ.-ის შემდეგი წლები:

342, 361, 380, 399, 418, ... (6.11)

მაგრამ იმის გათვალისწინებით, რომ

$$381+342=723=19\times 58+1=1 \pmod{19}$$

ვასკვნით, რომ როგორც <ოქროს რიცხვები>, ისე <მთვარის ნახტომის> წლები მომდინარეობენ ბაბილონური 19 წლიანი კალენდრული ციკლიდან. საქმე ის არის, რომ იულიუსის კალენდრის ცდომილების გამო, ჩვ.წ.-მდე 381 წლის 25 მარტის დღეღამსწორობამ ჩვ.წ.-ის 325 წლისათვის 21 მარტზე გადაინაცვლა. არსებითი და პრინციპული მნიშვნელობა კალენდრების ისტორიისა და ქრონოლოგიისათვის აქვს იმას, რომ იულიუსის კალენდრით 25 მარტის დღეღამსწორობა ჟამთა აღმწერლებმაც შემოგვინახეს. მაგალითისათვის საკმარისია მოვიყვანოთ სულხან-საბა ორბელიანის ლექსიკონიდან <ნაკი>-ს განსაზღვრებასთან დართული კომენტარი იმასთან დაკავშირებით, რომ

**<პირველად მარტსა ოცდაზუთსა სწორდებოდა დღე და ღამე>** (6.12)

6. ბაბილონელებმა უდიდესი ძალისხმევა გაიღეს მზისა და მთვარის დაბნელებათა უალბათესი პერიოდების დადგენისა და მათი შემდგომი დაზუსტებების საქმეში. მზის დაბნელებას შესაძლებელია ადგილი ჰქონდეს მაშინ, როდესაც მთვარის ტრაექტორია ჰკვეთს ეკლიპტიკის სიბრტყეს, ანუ როდესაც მთვარე იმყოფება ე. წ. <კვანძში>. დროით შუალედს ასეთი <კვანძიდან> უახლოეს <კვანძამდე> ეწო-

დება მთვარის დრაკონული თვე, რომელსაც ჩვენ აღვნიშნავთ d ასოთი. ცნობილია, რომ საკმარისად დიდი სიზუსტით

$$d \approx 27{,}214\, a \qquad (6.13)$$

ბაბილონელთა მიერ დადგენილი ყველაზე ადრეული მთვარისა და მზის დაბნელებათა პერიოდული დამოკიდებულება ასეთნაირად გამოიყურება

$$47l = 51d \qquad (6.14)$$

ამ პერიოდულმა დამოკიდებულებამ გადამწყვეტი როლი ითამაშა დაბნელებათა სხვადასხვა პერიოდების აღმოჩენებისა და დაზუსტებების საქმეში. ასე, მაგალითად, საქვეყნოდ ცნობილი თალესის მიერ ნაწინასწარმეტყველები მზის სრული დაბნელება დადგენილ იქნა სწორედ (6.14) პერიოდული დამოკიდებულების მეშვეობით. მაგრამ ყველაზე დიდ აღტაცებას ბაბილონელ ასტრონომთა აღმოჩენებს შორის იწვევს მთვარისა და მზის დაბნელებათა სერიების უალბათესი პერიოდი <საროსი>, რომლის თანახმად

$$\text{<საროსი>} = 18S + 11a = 6585\frac{1}{3}a = 223l = 242d \qquad (6.15)$$

ვინაიდან <საროსი> საშუალოდ 18 მზის წელიწადს შეიცავს, ამიტომ ბაბილონურ ლურსმნულ წარწერებში <საროსი> მოიხსენიება უბრალოდ როგორც 18. დაბნელებათა ამ პერიოდისათვის ტერმინი „საროსი“ ძველ საბერძნეთში შემოიღეს. გასამკეცებული <საროსი>-სათვის, რომელიც დღეების უკვე მთელ რიცხვს $3\times 6585\frac{1}{3} = 19756$ შეიცავს, ბერძენმა ავტორებმა შემოიღეს ტერმინი „ექსელიგმოსი“, რაც „სრულ მობრუნებას“ ნიშნავს (იხ. [21]). ამრიგად,

$$\text{<ექსელიგმოსი>} = 3\times\text{<საროსი>} \qquad (6.16)$$

ეს კი უკვე იმას ნიშნავს, რომ ამოსავალი საწყისი დაბნელებიდან $54 = 3\times 18$ წლის შემდეგ, ანუ ამ დაბნელებით აღრიცხული წლების მიხედვით

$$\text{55-ე წელს} \qquad (6.17)$$

მოსალოდნელია ხელახალი დაბნელება. ასტრონომიულ-ქრონოლოგიური თვალსაზრისით, ცხადია, მხედველობაში მისაღებნი არიან

მხოლოდ ის დაბნელებები, რომლებიც აღრიცხული ან ნაწინასწარმეტყველები იქნენ ამ დაბნელებათა თანადროული ასტრონომების ანდა ჟამთა აღმწერლების მიერ. ასეთია, მაგალითად, როგორც ზემოთ უკვე აღინიშნა, თალესის მიერ ნაწინასწარმეტყველები მზის სრული დაბნელება. დაბნელებათა ასეთივე რიცხვს მიეკუთვნება შემდეგიც:

**ჩვ.წ-მდე 436 წელს ბაბილონსა და მის ახლომდებარე ტერიტორიაზე დაფიქსირდა მზის სრული დაბნელება, რომელიც არათუ აღრიცხული იყო იმჟამინდელი ასტრონომების მიერ, არამედ მისი მეშვეობით შესაძლებელი გახდა დაზუსტებულიყო დაბნელებათა ისეთი პერიოდები (იხ. [21]), როგორებიც არიან <საროსი> და <ექსელიგმოსი>. ამრიგად, ხსენებული დაბნელებით აღრიცხული წლების მიხედვით 55-ე წელს (ჩვ.წ-მდე 382 წელს), მაშინ როდესაც ბაბილონური 19 წლიანი ციკლით მიდიოდა სწორედ ამ ციკლის განმსაზღვრელი მე-19 წელი, ბაბილონში ელოდებოდნენ მზის ახალ დაბნელებას.**

ახლა ჩვენ მართლაც მზადა ვართ იმისათვის, რომ ჯეროვნად გავიაზროთ ბ. ვან-დერ-ვარდენის თვალსაზრისი ბაბილონელთა 684 წლიან პერიოდთან დაკავშირებით. ბ. ვან-დერ-ვარდენის მიხედვით ბაბილონელებს უნდა სცოდნოდათ მათ მიერვე აღმოჩენილი (6.14) პერიოდული დამოკიდებულების შემდეგნაირი მნიშვნელოვანი დაზუსტება

$$47l = 51\frac{1}{180}\mathrm{d} \qquad (6.19)$$

საიდანაც მართლაც ერთბაშად მიიღება 684 ამ დაზუსტების 180-ზე გამრავლებით. მაღალი კლასის კალენდრული დაზუსტება (6.19) ასეთ გამრავლებაზე დასტურს იძლევა. მაშ ასე, სამართლიანია შემდეგი ტოლობები

$$180\times47l=(36\times5)\times47l=36\times(5\times47)l=36\times(235)l=$$

მაგრამ (6.7)-ის თანახმად ვღებულობთ ზემოთმოყვანილი ტოლობების ჯაჭვის ასეთნაირ გაგრძელებას

$$= 36\times19S=684S$$

ბ. ვან-დერ-ვარდენის მიერ განვითარებული მიდგომა რამდენიმე მნიშვნელოვან მომენტს შეიცავს. ერთ-ერთია ის, რომ პერიოდი $47l$ ბაბილონელთა მიერ დაბნელებათა უმნიშვნელოვანესი პერიოდების აღ-

მოჩენებს შორის ცენტრალური პერიოდია. იგი მონაწილეობს ერთი მხრივ, 19 წლიანი ციკლის (6.7) სახით ფორმირებაში

$$19S=235l=5\times47l \qquad (6.20)$$

ხოლო მეორე მხრივ, $47l$ თვით არის დაბნელებათა პერიოდი (6.14) პერიოდული დამოკიდებულების თანახმად. ამ ღრმა კავშირის შესახებ მთვარე-მზის დაბნელებებსა და კალენდრებს შორის $47l$-ის შემწეობით, ცხადია, ბაბილონელებმა იცოდნენ. მეცნიერებისათვის მთავარი იყო მისი რესტავრაცია (6.19) პერიოდული დამოკიდებულების ფორმით, რაც ბ. ვან-დერ-ვარდენმა გააკეთა ბრწყინვალედ. მეორე უმთავრესი მომენტი ბ. ვან-დერ-ვარდენის მიდგომაში მდგომარეობს 684-ის წარმოდგენაში 36-ისა და 19-ის ნამრავლად

$$36\times19=684 \qquad (6.21)$$

რაც პირდაპირი დასტურია იმისა, რომ 684-ის, როგორც დაბნელებათა პერიოდის, არითმეტიკულ ბაზას შეადგენს 36 ასონიშნიანი 10-ობითი თვლის ანბანური სისტემა. ამისათვის საკმარისია გავიხსენოთ ქართული ასომთავრული ანბანის ასონიშანთა რიცხვითი ინფორმაციული ჯგუფები I, II, III და IV. მაგალითად, ინფორმაციული ჯგუფის II პირველი ნაწილის ასონიშნების წონით თუ ფიქსირდება მონაცემი 55

ა ბ გ დ ე ვ ზ ჱ თ ი

ამავე ჯგუფის მეორე ნაწილის ასონიშნების წონით უკვე მონაცემი 47 და მისი ჯერადები წარმოჩინდებიან

კ ლ მ ნ ჲ ო პ ჟ რ ს ტ ჳ ფ ქ ღ ყ შ ჩ ც ძ წ ჭ ხ ჴ ჯ ჰ

მართლაც, ამ ანბანური შუალედისათვის გვექნება $m=11$; $n=36$; $l=n-m+1=26$; $c=\frac{1}{2}(m+n)=\frac{1}{2}\times47$; $p=cl=26\times\frac{1}{2}47=13\times47$. როგორც ვხედავთ, ყველაფერი იწყება 23+24=47-დან, ანუ ანბანის 23-ე და 24-ე ასონიშნებიდან

Ф †
23 24 (6.22)

ქვემოთ ჩვენ დავრწმუნდებით იმაში, რომ ასონიშანთა ინფორმაციული ჯგუფის 1 სტრუქტურა ქართულ ანბანში ძალიან ფართოდ არის გამოყენებული. ამჯერად, ჩვენ ამ საკითხის განხილვას დროს აღარ დავუთმობთ, ვინაიდან აქამდე ჩატარებული ანბანის კრიპტოანალიზით მიღებული შედეგები გასაღები ასონიშნის სახელდებასთან ერთად უკვე გვარწმუნებს იმაში, რომ 684-ის არითმეტიკულ ბაზისად აღებულია ქართული ანბანი. ეს კი იმას ნიშნავს, რომ 684-ის წარმოდგენის შინაარსი (6.1)-დან 36-ისა და 19-ის ნამრავლის სახით ბოლომდე გარკვეულია. ჩატარებული მსჯელობა არსებითად იყენებს იმ ფაქტიურ მასალას, რომელიც განთავსებულია (6.1)-დან (6.22)-მდე ჩათვლით. ამრიგად, ასტრონომიულ-ქრონოლოგიური სისტემის <55> ((6.1)-დან) განმსაზღვრელი პარამეტრები ამოცნობილია. დაგვრჩა მხოლოდ ამ სისტემის უმთავრესი ქრონოლოგიური მონაცემის განსაღზვრა, ე. ი. პასუხი უნდა გაეცეს შეკითხვას: სახელდობრ მზის რომელი დაბნელებით აღირიცხება დაბნელებათა ის 684-წლიანი პერიოდი, რომელიც ქართულ ანბანშია გათვალისწინებული? პასუხს დასმულ კითხვაზე იძლევა მონაცემის 55 10-ობითი ანბანური ჩანაწერი კანონიკური ფორმით

$$\begin{matrix} 5+50=55 \\ \text{ႤႬ} \\ 5+14=19 \end{matrix} \qquad (6.23)$$

საქმე ის არის, რომ ამ ანბანური ჩანაწერით ერთდროულად ფიქსირდებიან მონაცემები 55 და 19. პირველი მათგანი, გააზრებული როგორც 54+1=55, დეკოდირდება ერთადერთნაირად <ექსელიგმოსი>-თ როგორც 55-ე წელი ამოსავალი საწყისი მზის დაბნელებიდან (იხ. (6.15) – (6.17)), ანუ როგორც მოსალოდნელი მზის დაბნელების თარიღი, ხოლო მეორე — 19 იშიფრება ასევე ერთადერთნაირად როგორც ბაბილონური 19 წლიანი კალენდრული ციკლის სწორედ განმსაზღვრელი მე-19 წელი (იხ. (6.7), (6.8), (6.9), (6.10), (6.11)). დროის ასეთი მომენტი, ფიქსირებული მონაცემებით 55 და 19, 684-წლიანი პერიოდის სიზუსტით ერთადერთია. იგი განისაზღვრება (6.18)-ით ისე, რომ ზემოთჩატარებული მსჯელობა ჩვენ უფლებას გვაძლევს დავასკვნათ

**მონაცემის 55 10-ობითი ანბანური კანონიკური ჩანაწერით (6.23) ქართულ ასომთავრულ ანბანში ასტრონომიული ხდომილება (6.18) მოცემულია სრულად, ანუ აქ აღნიშნული საწყისი და მოსალოდნელი დაბნელებები ერთდროულად არიან ფიქსირებულნი.** (6.24)

ქრონოლოგიისათვის არსებითი და პრინციპული მნიშვნელობა აქვს შემდეგ უაღრესად დიდი მნიშვნელობის ქრონოლოგიურ სინქრონიზმს

$$436+248=684 \qquad (6.25)$$

ამასთან დაკავშირებით მკითხველს შევახსენებთ, რომ ჩვ.წ.-ით 248 წელს ადგილი აქვს ქართულ ქრისტიანულ წელთაღრიცხვებში 532 წლიანი კალენდარული პერიოდის ცვლილებას. გამოდის, რომ ქართული ქრისტიანული წელთაღრიცხვები და წელთაღრიცხვა, ათვლილი ჩვ.წ.-მდე 436 წლის მზის დაბნელებით, ერთმანეთს ემთხვევიან 76=4×19 წლიანი პერიოდის სიზუსტით.

მართლაც,

$$\begin{aligned} 684&=152+532 \\ 684&=2\times 76+7\times 76 \end{aligned} \qquad (6.27)$$

ეს კი უკვე იმის დასტურია, რომ ზემოთხსენებული ეს ორი სრულიად განსხვავებული კალენდარული აღრიცხვა ერთმანეთს მზის 4 წლიანი და მთვარე – მზის 19 წლიანი პერიოდებით ემთხვევიან, ე. ი. მათ 4-ზე და 19-ზე გაყოფის ნაშთები ერთნაირი აქვთ, რაც, ცხადია, არ არის შემთხვევითი.

ქართული ასომთავრული ანბანის შემქმნელებმა აირჩიეს კალენდარული თარიღების ფიქსაციის ყველაზე უტყუარი და მძლავრი პრინციპი – ასტრონომიულ ხდომილებათა თანხვდენათა პრინციპი, ვინაიდან როგორც ამას ჩვენი დროის დიდი ქრონოლოგი ე. ბიკერმანი აღნიშნავს, მითითებები დაბნელებებზე საშუალებას იძლევიან შემოწმდეს უძველესი ქრონოლოგიური სისტემები, რადგან ამ დროს შესაბამისი თარიღები შესაძლებელია დადგენილ იქნან უკვე ასტრონომიული გამოთვლებით, მაშასადამე, ამ ქრონოლოგიური სისტემებისაგან დამოუკიდებლად (იხ. [22]).

ამრიგად, გასაღები ასონიშნით გაცხადებული ასტრონომიულ-ქრონოლოგიური სისტემა <55> ამოცნობილია მთლიანად, ანუ ბოლომდე

ახსნილია ამ სისტემაში ფიქსირებული უმთავრესი პარამეტრების 36-ის და 19-ის, როგორც ჯამის 19+36=55, ისე ნამრავლის 36×19=684, ასტრონომიულ-ქრონოლოგიური არსი:

**684 – <დიდი ბაბილონური პერიოდი>**

**55 – დროითი შუალედი, ათვლილი ხსენებული პერიოდის საწყისი-ამოსავალი მზის დაბნელებით ისე, რომ იმავდროულად იგი მე-19 წელია ოქროს რიცხვებით. ამრიგად, მონაცემით 55 ერთდროულად ფიქსირდება ორი კალენდარული თარიღი: <დიდი ბაბილონური პერიოდი>-ს დაწყებისა და მისი <ექსელიგმოსი>-თ დადასტურების თარიღები.**

ასტრონომიული გამოთვლებით და თანამედროვე ზუსტი ასტრონომიული ცხრილების დახმარებით ამ კალენდარული თარიღების აღდგენა, ცხადია, შესაძლებელია. გადათვლილ იქნა რა იულიუსის კალენდარზე, თანამედროვე წელთაღრიცხვით ეს ორი თარიღი ასეთნაირად იკითხება:

**ჩვ.წ-მდე 436 წელი და ჩვ.წ-მდე 382 წელი.**

ამ კალენდარული თარიღებიდან პირველი თარიღი ისტორიულად ცნობილია და ასტრონომიული ცხრილებით არის ფიქსირებული (იხ. [21]). და ბოლოს, ქრონოლოგიისათვის არსებითი მნიშვნელობა აქვს იმ ფაქტს, რომ ქართულ ასომთავრულ ანბანში დაშიფრული ფორმით ჩაბეჭდილი ეს თარიღი სინქრონიზირდება ქართული ქრისტიანული წელთაღრიცხვებით.

ამრიგად, ანბანის კრიპტოანალიზის პირველ ეტაპზე ჩვენ მოვიპოვეთ უაღრესად დიდი მნიშვნელობის შედეგი:

**ქართული ასომთავრული ანბანის ასონიშანთა ინფორმაციულ ჯგუფებში ჩაბეჭდილია დროითი შუალედი T (55 წლის სიგრძით) ჩვ.წ-მდე 436 წლიდან – ჩვ.წ-მდე 382 წლამდე ჩათვლით, ანუ** (6.28)

T=<ჩვ.წ.-მდე 436 წ. – ჩვ.წ.-მდე 382 წ>

## §7. ქართული ანბანის გასაღები ასონიშნის ფონეტიკური მნიშვნელობა

**ქართული ანბანის გასაღები ასონიშნის ფონეტიკური მნიშვნელობით (ჰ) ხდება ასონიშანთა ქართულ ფონეტიკურ ჯგუფში შესვლა ისეთნაირად, რომ ანბანის ამ ჯგუფის ასონიშნები (ღ)-დან (ჯ)-მდე ჩათვლით ასონიშნების ერთ მთლიან ქვეჯგუფად ფიქსირდებიან (იხ. ინფორმაციული ჯგუფი XIV)**

| ღ | ყ | შ | ჩ | ც | ძ | წ | ჭ | ხ | ჴ | ჯ | (ჰ) | (7.1) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | |

დამწერლობათმცოდნეობის მიხედვით ანბანთმწკრივში ფონემა (ჰ) უნდა იჯდეს მე-8 ადგილზე და არა 36-ზე. მეორე მხრივ, როგორც ვიცით, პითაგორიანულად „36 არის 8“, ანუ 36 არის მე-8 სამკუთხა რიცხვი (იხ. (4.1), (4.2), (4.3), (4.4), (4.5)) ამრიგად, კავშირი ქართული ანბანის ფონეტიკური მნიშვნელობისათვის (ჰ) მის კანონიერ მე-8 ადგილთან არითმეტიკულად უზრუნველყოფილია ისე, რომ ასომთავრული ანბანის თავდაპირველი სიგრძის 35 გამჟღავნება ხდება უშუალოდ და პირდაპირ თუ გავიხსნებთ, რომ დაშიფრული ინფორმაციული მასივები სიგრძეებით 35 და 36 ექვივალენტურნი არიან (იხ. მსჯელობები (4.19)-დან (4.28)-მდე ჩათვლით)

ანბანის კრიპტოანალიზისათვის არსებითი და პრინციპული მნიშვნელობა აქვს ფონემა (ჱ)-ს განთავსებას ქართული ანბანის ასონიშანთა ფონეტიკურ ინფორმაციულ ჯგუფში XV, რომელიც, თავის მხრივ, განისაზღვრება ფონეტიკური ფაქტორის ინფორმაციული ნიშნით <ხმოვანი>. სხვანაირად რომ ვთქვათ, ასონიშანთა ინფორმაციული ჯგუფით XV ქართულ ანბანში განხორციელებულია ვოკალიზაციის პრინციპი სრულად. ამ პრინციპს ქართულ ანბანში ერთ-ერთი განმსაზღვრელი ადგილი უკავია. ქართული ანბანის ასონიშანთა სახელდებები სწორედ ვოკალიზაციის პრინციპიდან იღებენ სათავეს. ანბანის ასონიშნების ამ შესანიშნავ ინფორმაციულ ჯგუფს აქვს სახე

| | ა | ე | ჱ | ი | ჲ | ო | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| რიგითი ნომრებით | 1 | 5 | 8 | 10 | 15 | 16 | (XV) | (7.2) |

ადვილად შეიძლება დავრწმუნდეთ, რომ ასონიშანთა ინფორმაციული ჯგუფი XV საკუთარი წონით აფიქსირებს 55-ს. მართლაც,

$$1+5+8+10+15+16=55 \qquad (7.3)$$

ამრიგად, გამოდის, რომ ვოკალიზაციის სრული პრინციპით უშუალოდ და პირდაპირ ფიქსირდება ქართული ასომთავრული ანბანის უმთავრესი რიცხვითი მონაცემი 55. ეს ფაქტი კი ანბანის კრიპტოანალიზისათვის მეტად მნიშვნელოვანი მომენტია.

დავუშვათ ახლა, რომ ანბანის 36-ე თანხმოვანი ფონემა (ჰ) ჩაენაცვლა მე-8 ადგილზე ხმოვანს (ი) (ნაწილობრივი ვოკალიზაცია). მაშინ ვოკალიზაციის პრინციპით შექმნილი ასონიშანთა ინფორმაციული ჯგუფი XV შემცირდება ერთი ასონიშნით და მიიღებს სახეს

$$\text{ა ე ი ჲ ო} \qquad (7.4)$$

ადვილად შეიძლება დავრწმუნდეთ, რომ ასონიშანთა ეს ჯგუფი საკუთარი წონით ნაცვლად 55-სა, ახლა უკვე არანაკლებ მნიშვნელოვან 47-ს აფიქსირებს

$$1+5+10+15+16=47 \qquad (7.5)$$

ამრიგად, ჩვენ საბოლოოდ დავრწმუნდით იმაში, რომ ანბანში დაშიფრული ინფორმაციის გასაღები ასონიშნის ფაქტორები ისეთნაირად არიან გააზრებულნი და შექმნილნი, რომ ეს ასონიშანი რეალურად გასაღებ ასონიშნად მოგვეელინოს. სახელდობრ, მისი მეშვეობით უნდა ხდებოდეს ასონიშანთა უმთავრეს ინფორმაციულ ჯგუფებში შესვლა, რასაც ბუნებრივად უნდა მოსდევდეს ამ ჯგუფებში განთავსებული რიცხვითი ინფორმაციის წაკითხვა და მისი შემდგომი დამუშავება-კლასიფიკაცია, ანდა როგორც ახლა ამბობენ, უნდა ჩატარდეს მოპოვებული რიცხვითი ინფორმაციის ფილტრაცია. გასაღების გარეშე კი, თანამედროვე ტერმინოლოგიით, დაშიფრული ინფორმაციული მასივი გაუტეხავია. მაგალითისათვის წარმოვიდგინოთ, რომ თანხმოვანი ფონემა (ჰ) კვლავ ჩაენაცვლა მე-8 ადგილზე ხმოვან ფონემა (ი)-ს. მაშინ მიღებული 35 ასონიშნიანი ქართული ასომთავრული ანბანი იქნებოდა სწორედ გაუტეხავი ინფორმაციული მასივი. ამ შემთხვევაში ანბანი ყოველგვარი დანაკარგების გარეშე შესანიშნავად შეასრულებდა თავის ძირითად ანბანურ დანიშნულებას. სამაგიეროდ, გასაღების გარეშე დარჩენილი დაშიფრული ინფორმაციული მასივი ანბანის კრიპტოანალიზის შედეგად ამოც-

ნობილი იქნებოდა მხოლოდ ნაწილობრივ და ისიც არასრულად. ამიტომ ჩვენ იძულებული გავხდებოდით მასივიდან ამოყარდნილი ნაწილები შეგვევსო გარკვეული ჰიპოთეზების ხარჯზე და მიღებული შედეგებიც ვარაუდების სფეროს ამარა დაგვეტოვებინა. მასივიდან ამოვარდნილ აქ ნახსენებ ნაწილთაგან უმთავრესი მაინც იქნებოდა ჩვენი ე. წ. სრული და ლუწი 10-ობითი ანბანური სისტემა. ამასთან ერთად მასივიდან ამოვარდებოდნენ ინფორმაციული ნიშნით <სათვალავი> განპირობებული ასონიშანთა რიცხვითი ინფორმაციული ჯგუფები I, II, III და IV. მართალია დაგვრჩებოდა ანბანური ტრაპეცია და ჰარმონიული შუალედები, რომელთა წყალობით 35 და 36 ასონიშნიანი ანბანური სისტემების ერთიანობას მაინც აღმოვაჩენდით, მაგრამ ხელში აღარ გვექნებოდა უმთავრესი — დაშიფრული ინფორმაციული მასივის დეშიფრებისათვის აუცილებელი რეალური გასაღები, რომელიც ვირტუალურად უნდა წარმოგვედგინა.

ამრიგად, 36 ასონიშნიანი ქართული ასომთავრული ანბანის კრიპტოანალიზმა დაადასტურა ის, რომ 36-ე ასონიშანი (ჰ) არის ანბანში განთავსებული დაშიფრული რიცხვითი ინფორმაციის გასაღები, რომელიც ასონიშანთა ყველა ფაქტორით გვევლინება ამ ინფორმაციის გასაღებ ასონიშნად. ამ ასონიშნის გარეშე, ანუ 35 ასონიშნიანი ქართული ასომთავრული ანბანი როგორც დაშიფრული ინფორმაციული მასივი, გაუტეხავი ინფორმაციული სისტემაა. ამის ერთ-ერთი თვალსაჩინო და ამავე დროს მნიშვნელოვან მაგალითს წარმოადგენს გადასვლა ვოკალიზაციის სრული პრინციპიდან ნაწილობრივზე ასონიშანთა ინფორმაციულ ჯგუფში XV. ცხადია, 36 ასონიშნიანი ქართული ასომთავრული ანბანი, როგორც დაშიფრული ინფორმაციული მასივი, თავიდან გააზრებული და შემდგომ ორგანიზებული იყო გასაღებ ასონიშანთან ერთად. ამიტომ საესებით გასაგები ხდება ის, რომ თავდაპირველად ლეგალიზებულ იქნა მხოლოდ 35 ასონიშნიანი ქართული ასომთავრული ანბანი. საქმე ის არის, რომ ძველ სამყაროში, განსაკუთრებით პითაგორიანელებთან, რიცხვითი ინფორმაცია საიდუმლოდ ინახებოდა, ხოლო საიდუმლოს გამცემი სამაგალითოდ ისჯებოდა (იხ. [17]). სწორედ ასეთებია გაუტეხავი ინფორმაციული მასივები და მათი შესაბამისი ანბანური სისტემები, რომელთა ბრწყინვალე რალიზაციას წარმოადგენს 35 ასონიშანიანი ქართული ასომთავრული ანბანი.

# II ნაწილი

## ქართული ანბანის ასონიშანთა ინფორმაციული ჯგუფების დეშიფრება

## §8. ქართული ანბანის რიცხვითი ინფორმაციული ჯგუფები

I

ფაქტორების ინფორმაციული ნიშნები წარმოგვიდგენენ ქართული ანბანის ასონიშნების ინფორმაციულ ჯგუფებს. თავისი ინფორმაციულობით პირველ ადგილზეა ანბანის რიცხვითი ფაქტორის ინფორმაციული ნიშანი <სათვალავი>, ვინაიდან ის არის ფუნქცია, განსაზღვრული ასონიშანთა რიგით ნომრებზე, რომელიც მნიშვნელობებს ღებულობს 10-ობითი თვლის თანრიგებიდან. სწორედ ამიტომ იგი წარმოგვიდგენს ქართული ანბანის 10-ობითი თვლის ანბანურ სისტემას – რიცხვით ინფორმაციულ ჯგუფს I (იხ. (1.4) და I). (5.1)-ისა და (5.2)-ის თანახმად ქართული ანბანის 10-ობითი თვლის სისტემა მიეკუთვნება სრულ და ლუწ სისტემებს, აქედან გამომდინარე, არითმეტიკულ სისტემას <55> (იხ. §5 მთლიანად) და ასტრონომიულ-ქრონოლოგიურ სისტემას <55> (იხ. §6 მთლიანად).

II

რიცხვითი ფაქტორის ინფორმაციული ნიშნით <სათვალავი> წარმოებს ქართული ანბანის ბუნებრივი დაშლა ანბანურ შუალედებად [ა, ი] [კ, ჰ], სადაც [ა,ი] ანბანური შუალედი წარმოგვიდგენს ასონიშანთა პირველ 10-ეულს, რომლის ასონიშნების და მხოლოდ მათი რიგები და სათვალავები ერთმანეთს ემთხვევიან და მის დამატებას [კ, ჰ]

ა ბ გ დ ე ვ ზ თ ი
კ ლ მ ნ ჲ ო პ ჟ რ ს ტ ჯ ფ ქ ღ ყ შ ჩ ც ძ წ ჭ ხ ჴ ჰ (II)

ასონიშანთა პირველი 10-ეული (II)-დან თავისი საკუთარი წონით

$$1+2+3+4+5+6+7+8+9+10=55 \qquad (8.1)$$

უშუალოდ და პირდაპირ აფიქსირებს მონაცემს 55 და იმავდროულად გვაუწყებს, რომ 55 არის მე-10 სამკუთხა რიცხვი (იხ. (4.1), (4.2), (4.3) და (5.6)). რაც შეეხება ასონიშნებს (II)-ის მეორე სტრიქონიდან, ისინი საკუთარი წონით 47-ის ჯერადებს აფიქსირებენ. მართლაც, ამ შემთხვევაში ჩვენ გაქვს m=11, n=36, *l*=n-m+1=26

$$c=\frac{1}{2}(m+n)=\frac{1}{2}\times 47 \qquad (8.2)$$

$$p = cl = 26 \times \frac{1}{2} 47 = 13 \times 47 \qquad (8.3)$$

47 კენტი რიცხვია, ამიტომ 47-ის ჯერადები ანბანის მე-11 ასონიშნიდან 36-მდე გენერირდებიან 23-ე და 24-ე ასონიშანთა წყვილით (ფქ)

$$\begin{matrix} \Phi & \dagger \\ 23 & 24 \end{matrix} = 47 \qquad (8.4)$$

10-ობითი თვლის ანბანურ სისტემაში 47-ის წარმოჩენა ანბანის კრიპტოანალიზისათვის არსებითი მომენტია, ვინაიდან სწორედ მისი მეშვეობით ქართულ ანბანში ფიქსირდება მეტად მნიშვნელოვანი ძველბაბილონური დაბნელებათა პერიოდი 47*l* (იხ. §6 მთლიანად და განსაკუთრებით (6.14) და (6.19)).

შენიშვნა. აღსანიშნავია, რომ 35 ასონიშნიანი ქართული ასომთავრული ანბანის 10-ობითი თვლის სისტემაში მონაცემის 47 ფიქსაცია იკარგება. მართლაც, 47 ასონიშანთა განმსაზღვრელი წყვილიდან (ფქ) ფიქსირდება ასონიშანთა (ლჯ) წყვილამდე ისე, რომ მე-11 ასონიშანი (კ) სისტემაში ცალკე რჩება.

არსებითი და პრინციპული მნიშვნელობა აქვს იმას, რომ მონაცემი 47 ქართულ ანბანში სხვადასხვაგვარ კალენდრულ დატვირთვებს იღებს თავის თავზე: 47 საათი, 47*a*, 47*l* და ბოლოს, 47S. დავიწყოთ იქიდან, რომ 47 საათი უშუალოდ კავშირშია 24 საათთან, ვინაიდან 24 არის 47-ის ცენტრი იმ აზრით, რომ თუ 47 სიმბოლოს ერთ რიგად დავალაგებთ, მაშინ 24-ე სიმბოლო ამ დალაგებაში ცენტრალურ ადგილს დაიკავებს. ქართულ ასომთავრულში 24-ე ადგილზე განთავსებულია სწორედ ის ერთადერთი ასონიშანი, რომელიც ორმაგ ღერძულ სიმეტრიას უშვებს

$$\dagger \qquad (8.5)$$
$$24$$

47-თან დაკავშირებით კალენდრულად აღსანიშნავია სიდიდე $47 \times 3 = 141a$. საქმე ის არის, რომ არითმეტიკული დამოკიდებულება

$$47 \times 3 = 141 = 4 \times 35 + 1 \qquad (8.6)$$

ჩვენ წარმოგვიდგენს ზოდიაქოსმიერ განსაზღვრულ მზის 4 წლიან კალენდარულ ციკლს, ვინაიდან ზოდიაქოს დამამთავრებელ

ე. წ. ეპაგომენურ 35 დღეღამიან თვეს ყოველ 4 წელიწადში ემატება კიდევ 1 დღეღამე. 47/-ის შესახებ §6-ში ჩვენ დაწვრილებით ვისაუბრეთ, ამიტომ მას აქ ხელახლა ალარ გავიმეორებთ. და ბოლოს, კალენდრულ-ასტრონომიული სიდიდე 47S. მეცნიერებათა ისტორიის ცნობილი სპეციალისტები 47S-ს მიიჩნევენ როგორც მარსის მცირე პერიოდს და ამასთან ყურადღებას აქცევენ მარსის არანკლებ მნიშვნელოვან დიდ პერიოდს 284 წელს, განსაზღვრულს ცნობილი პერიოდებით 47S და 79S-ით. სახელდობრ, მეცნიერების ამ დარგის ცნობილი სპეციალისტი ფ. კუგლერი მარსის 284 წლიან პერიოდს ხსნის შემდეგი პერიოდული დამოკიდებულებით (იხ. [21])

$$284=1\times47+3\times79 \qquad (8.7)$$

არსებითი აღმოჩნდა ის, რომ (8.7) პერიოდულ დამოკიდებულებაში წარმოჩენილ 47-სა და 79-თან მდგომი კოეფიციენტების 1-ისა და 3-ის გადასმით მიიღება სრულიად ახალი პერიოდული დამოკიდებულება

$$220=3\times47+1\times79 \qquad (8.8)$$

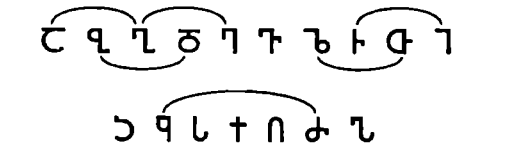
იმის გათვალისწინებით, რომ 220 არის 284-ის მეგობრული რიცხვი, შეიძლება დავასკვნათ, რომ (8.7) და (8.8) პერიოდული დამოკიდებულებებით ვლინდება არქაული მათემატიკის, განსაკუთრებით კი ბაბილონური და პითაგორიანული არითმეტიკული ასტრონომიისათვის დამახასიათებელი, ერთ-ერთი უმნიშვნელოვანესი არითმეტიკული დამოკიდებულება.

მართლაც, (8.7) და (8.8) პერიოდულ დამოკიდებულებებში (220, 284)-ით ფიქსირდება ერთი მხრივ, ძველი სამყაროს ნუმერაციით ერთადერთი პირველი მეგობრულ რიცხვთა წყვილი, ხოლო მეორე მხრივ, მნათობთა დამახასიათებელი მნიშვნელოვანი პერიოდული დამოკიდებულების ამსახველი ფორმულა. ამრიგად, პითაგორიანული თვალსაზრისით არაფერი არ კეთდებოდა მხოლოდ არითმეტიკულად, ანდა მხოლოდ ასტრონომიულად. სამყაროს აგებულებაში მონაწილეობას ღებულობენ მხოლოდ გამორჩეულები როგორც ერთი, ისე მეორე მიმართებით ერთდროულად.

## III

რიცხვითი ფაქტორის ინფორმაციული ნიშანი <სათვალავი> ასონიშანთა მეტად მნიშვნელოვან ინფორმაციულ ჯგუფს აფიქსირებს.

ეს არის ე. წ. გაყოფადი ასონიშნების ინფორმაციული ჯგუფი. ასონიშნების ამ ჯგუფის ყოველი რიგითი ნომერი ჰყოფს ამ რიგითი ნომრის შესაბამის სათვალავს.



(III)

ანბანის ასონიშნების ეს ინფორმაციული ჯგუფი ასონიშანთა ორი ქვეჯგუფისაგან შედგება: პირველი, ტრივიალურად გაყოფად ჩვენთვის კარგად ნაცნობ ასონიშანთა პირველი 10-ეული (აქ ასონიშნის რიგი და სათვალავი ერთმანეთს ემთხვევა), რომლისთვისაც (8.1)-ით კვლავ ფიქსირდება მონაცემი 55 და მეორე, არატრივიალურად გაყოფადი ასონიშანთა 7-ეული

| 4×15 | 5×18 | 11×20 | 25×24 | 28×25 | 100×30 | 250×36 | (8.9) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ⴔ | ⴕ | ⴖ | ⴗ | ⴘ | ⴙ | ⴚ | |
| 15 | 18 | 20 | 24 | 25 | 30 | 36 | |

აღსანიშნავია, რომ ასონიშანთა 7-ეული (8.9) ქართულ ანბანში წონით აფიქსირებს შემდეგ მნიშვნელოვან არითმეტიკულ დამოკიდებულებას

$$15+18+20+24+25+30+36=168=6\times 28=7\times 24 \qquad (8.10)$$

ბეელბაბილონურად (8.10) კვლავ უნაკლოა და იშიფრება ასევე ერთადერთნაირად:

**7 დღეღამე პირველი ორი (6 და 28) სრულყოფილი რიცხვის ნამრავლია.** (8.11)

საქმე ის არის, რომ 7 დღეღამიანი ციკლი შეადგენს ბეელბაბილონური ასტროლოგიის ქვაკუთხედს და მომდინარეობს მნათობთა იმ დროს ცნობილი 7-ეულიდან, რომელშიც თვითოეულ მათგანს საკუთარი რიგითი ნომერი გააჩნდა. მნათობთა ეს რიგითი ნომრები მნათობთა რიცხვების სახელითაც არიან ცნობილი. მნათობთა 7-ეული რიგითი ნომრების მიხედვით ასე გამოიყურება

**1. მთვარე 2. მერკური 3. ვენერა 4. მზე**
**5. მარსი 6. იუპიტერი 7. სატურნი** (8.12)

ამრიგად, როგორც ვხედავთ, მთვარის რიცხვია 1, ხოლო მზის 4. ბაბილონელებს მიაჩნდათ, რომ კვირეულის, ანუ $7\alpha=168$ საათის ყოველ საათს მართავს გარკვეული მნათობი იმ ვარაუდით, რომ კვირეულის უკანასკნელი მე-7 დღეღამის პირველ საათს მართავდა სატურნი, ანუ კვირეულის მე-7 დღე იყო სატურნის, მეორე საათს მართავდა იუპიტერი, ანუ მე-6 დღე იყო იუპიტერის, მესამე საათს მართავდა მარსი, ანუ მე-5 დღე იყო მარსის, ხოლო შემდეგ ყველაფერი მნათობთა რიცხვების მიმართ უკუსვლით ხორციელდებოდა. აქედან გამომდინარე 7 დღეღამიანი ციკლის პირველი დღეღამის პირველ საათი დაიწყებოდა მზის რიცხვით 4, ანუ მზით, ვინაიდან $7\text{-}24=7\text{-}3\times7\text{-}3=7\text{-}3\ (\mathrm{mod}7)=4(\mathrm{mod}7)$. ე. ი. 7 დღეღამიანი ციკლის პირველი დღე იყო მზის. ციკლის მეორე დღეღამის პირველი საათი დაიწყებოდა მთვარის რიცხვით 1, ვინაიდან $4\text{-}24=4\text{-}3\times7\text{-}3=4\text{-}3\ (\mathrm{mod}7)=1(\mathrm{mod}7)$, ე. ი. 7 დღეღამიანი ციკლის მეორე დღე იყო მთვარის და ა. შ. მნათობთა რიცხვებს 7 დღეღამიან კალენდარულ ციკლში ღმერთის რიცხვებს უწოდებენ. როგორც ზემოთ არაერთგზის აღინიშნა, მათ ქართულ ანბანში განსაკუთრებული ადგილი უკავიათ (იხ. (4.39) და (5.12)). მაგრამ ასონიშანთა ინფორმაციულ ჯგუფში III მხოლოდ ზემოთაღწერილი ფიქსაციებით არ მთავრდება ყველაფერი. მთავარი, როგორც მალე დავრწმუნდებით, წინ გველის. მართლაც, საქმე ის არის, რომ ასონიშანთა ინფორმაციული ჯგუფის III სრული წონა აფიქსირებს მონაცემს 223 — <საროს>-ის რიცხვით მახასიათებელს შემდეგი ფორმით

$$55+168=223 \qquad (8.13)$$

ამრიგად, ქართული ანბანის ასონიშნების რიცხვითი ინფორმაციული ჯგუფი III, ანუ გაყოფადი ასონიშნების ინფორმაციული ჯგუფი, წარმოაჩენს ბაბილონელთა მიერ აღმოჩენილ დაბნელებათა ერთ-ერთ უმნიშვნელოვანეს პერიოდს — <საროსი> (იხ. (6.15) და §6 მთლიანად). ცხადია, აქ არსებითი მომენტია 223-თან ერთად 55-ის ფიქსაციაც, ვინაიდან ამით აშკარად მახვილია დასმული <საროს>-თან ერთად დაბნელებათა ასევე მნიშვნელოვან პერიოდზე <ექსელიგმოსი>, რომელიც თავის მხრივ გვაუწყებს, რომ ამოსავალი საწყისი დაბნელებიდან 55-ე წელს მოსალოდნელია ახალი დაბნელება. ამ ფაქტმა კი, როგორც ვიცით (იხ. ტექსტი (6.17)-დან (6.27)-მდე ჩათვლით), ანბანის კრიპტოანალიზში უდაოდ ერთ-ერთი განმსაზღვრელი როლი ითამაშა. არსებითი მნიშვნელობა აქვს იმას,

რომ რიცხვითი ინფორმაციული ჯგუფი III ქართულ ანბანში ფიქსირებულია ასონიშანთა გრაფიკული ფაქტორითაც. ასონიშანთა პირველი 10-ეულის (III-იდან) გრაფიკული ფიქსაციის შესახებ ჩვენ უკვე ვისაუბრეთ (იხ. (5.28)). კიდევ მეტი, როგორც ვიცით, ქართულ ანბანში ასონიშანთა პირველი 10-ეული ფიქსირებულია ასონიშანთა სახელდებითი ფაქტორითაც (იხ. (5.19)), რაც თავისთავად უაღრესად მნიშვნელოვანია. რაც შეეხება ასონიშანთა ინფორმაციული ჯგუფის III მეორე ქვეჯგუფს, გრაფიკული ფიქსაცია აქაც სახეზეა. კერძოდ, ბოლოებიდან თანაბრად დაშორებული ასონიშნები ან ორივე ერთდროულად ღიაა, ან ორივე ერთდროულად დახშული. ცხადია, არც ის არის მეორეხარისხოვანი, რომ ასონიშანთა ამ ქვეჯგუფის ცენტრში განთავსებულია ქართული ანბანის ის ერთადერთი ასონიშანი †, რომელიც ორმაგ ღერძულ სიმეტრიას უშვებს.

**შენიშვნა.** გაუტეხავი დაშიფრული ინფორმაციული მასივისათვის, ანუ 35 ასონიშნიანი ქართული ასომთავრული ანბანისათვის ინფორმაციული ჯგუფის III მეორე ქვეჯგუფი იკარგება ანბანის 36-ე ასონიშნის არარსებობის მიზეზით და გაყოფადი ასონიშნების ინფორმაციული ჯგუფის შესავსებად გარკვეული ჰიპოთეზების მოშველიება დაგვჭირდებოდა. და ბოლოს, სწორედ ახლა უნდა აღინიშნოს, რომ გაყოფადი ასონიშნების ჯგუფის გამჟღავნება, ანუ ასონიშნების ამ ინფორმაციულ ჯგუფში შესვლა ხდება უშუალოდ გასაღები ასონიშნის რიგ-სათვალავით, ვინაიდან მისი რიგია 36, სათვალავი 9000 და 9000=36×250 – ამაში მდგომარეობს სწორედ ასონიშნის გაყოფადობა.

## IV

ქართული ანბანის 10-ობითი თვლის ანბანური სისტემა (1.4), ანუ ასონიშნების რიცხვითი ინფორმაციული ჯგუფი I თავისი სტრიქონებით წარმოგვიდგენს 10-ობით თანრიგებს: 1-ეულებს, 10-ეულებს, 100-ეულებსა და 1000-ეულებს. არანაკლებ მნიშვნელოვანი არიან (1.4)-ის სვეტებიც, რომელთაგან ასონიშანთა პირველი სვეტი, ანუ 10-ობით თანრიგთა ერთეულები (ლიდერები)

| | ა | ი | რ | ჩ | |
|---|---|---|---|---|---|
| სათვალავებით | | | | | |
| | 1 | 10 | 100 | 1000 | (IV) |
| რიგითი ნომრებით | | | | | |
| | 1 | 10 | 19 | 28 | |

წარმოგვიდგენს ასონიშანთა რიცხვით ინფორმაციულ ჯგუფს IV. საქმე ის არის, რომ რიცხვითი მნიშვნელობების მიხედვით, მართლაც, 10-ობითი თვლის ანბანური სისტემის პირველი სვეტია მთავარი, რომლისთვისაც 1+10+100+1000=1111, ვინაიდან თავისი რიცხვითი მნიშვნელობით 2000 მეორე სვეტი 2-ჯერ მეტია პირველზე. მართლაც, 2+20+200+2000=2222=2×1111. ანალოგიური შეინიშნება 10-ობითი თვლის ანბანური სისტემის დანარჩენი სვეტებისთვისაც. (იხ. §5-ის დასაწყისი (5.1)-დან (5.5)-ის ჩათვლით). ამ მიმართებით აღსანიშნავია 10-ობითი თვლის ანბანური სისტემის ცენტრალური სვეტი, რომლის რიცხვითი მნიშვნელობით 5555 წარმოჩინდება მონაცემი 55. მართლაც 5+50+500+5000=5555=5×1111=55×101.

**ქართული ანბანის ასონიშანთა რიცხვითი ინფორმაციული ჯგუფის IV სათვალათა ნამრავლია 1 მილიონი. მართლაც,**

$$1\times10\times100\times1000=1000000, \tag{8.14}$$

**რომელიც დალაგებულ სიმბოლოთა სიმრავლეში ხორციელდება 55-ე სიმბოლოთი $\overline{55}$.**

მართლაც, ვინაიდან $55=9\times6+1$, ამიტომ (5.2)-ის შესაბამისად დალაგებულ სიმბოლოთა სიმრავლეში 55-ე სიმბოლოს სათვალავია 1000000. ამასთან არსებითია ის, რომ 55-ე სიმბოლო მე-19-ეა 36-ე სიმბოლოს შემდეგ

$$36+19=55 \tag{8.15}$$

ამრიგად, (8.14) და (8.15) საბოლოოდ ადასტურებენ ასტრონომიულ-ქრონოლოგიურ სისტემას <55> (იხ. §6 მთლიანად). გაიხსნა 55-ე სიმბოლოს შინაარსი: მისი სათვალავის ფიქსატორია თვით 36 ასონიშნიანი ანბანის 10-ობით თანრიგთა ერთეულების ნამრავლი $1\times10\times100\times1000$. ეს კი მნიშვნელოვანი მომენტია, ვინაიდან წინა ხაზზე კვლავ დგება (8.15) და, აქედან გამომდინარე, ასევე მნიშვნელოვანი წარმოდგენა

$$36\times19=684 \tag{8.16}$$

მაგრამ ამით არ მთავრდება ყველაფერი. არანაკლებ მნიშვნელოვანი აღმოჩნდა ასონიშანთა რიცხვით ინფორმაციულ ჯგუფში IV თანრიგთა ერთეულების რიგითი ნომრებიც 1, 10, 19 და 28. უკვე 19-ისა და 28-ის ერთდროული გამოჩენა აქ თავისთავად აღსანიშნავია. საქმე ის არის, რომ ამ რიგითი ნომრების შესაბამის ასონიშანთა

ერთობლიობით ქართულ ასომთავრულ ანბანში წარმოჩინდება ერთი მხრივ, 47-ის მეტად მნიშვნელოვანი დაშლა შესაკრებებად

$$19+28=47 \qquad (8.17)$$

და იმავდროულად, მეორე მხრივ, ასონიშანთა მეტად საინტერესო ანბანური შუალედი [ჶ, ჰ]

| 100 | 200 | 300 | 400 | 500 | 600 | 700 | 800 | 900 | 1000 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ჶ | ს | ჴ | ფ | ქ | ღ | ყ | შ | ჩ | ჰ | (8.19) |
| 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | |

ასონიშანთა ამ ანბანური შუალედის შესახებ ჩვენ ქვეშოთ საფუძვლიანად ვისაუბრებთ ქართული ანბანის ასონიშნების გრაფიკული ინფორმაციული ჯგუფების განხილვის დროს. ახლა კი გავაანალიზოთ არითმეტიკული დამოკიდებულება (8.17). თუ ამ დამოკიდებულებას კალენდრულად გავიაზრებთ, ანუ თუ აქ წარმოჩენილ 19-სა და 47-ს გავიაზრებთ როგორც 19S-სა და 47S-ს, მაშინ ბუნებრივია დავასკვნათ, რომ (8.17)-ში 28-ც გაიაზრება როგორც 28S. ეს კი უაღრესად ყურადსაღები მომენტია. საქმე ის არის, რომ ჩვ.წ-მდე IV საუკუნეში კაცობრიობამ უკვე იცოდა $S \approx 365\frac{1}{4}a$ მნიშვნელობის შესახებ. აქადენ გამომდინარე, არსებობდნენ ცნობები მზის 4 წლიანი კალენდრული პერიოდის შესახებაც. იმავდროულად იმ დროისათვის 7 დღეღამიანი ციკლიც უკვე ხმარებაში იყო. მზის 4 წლიანი და 7 დღეღამიანი კალენდრული ციკლების შეთანხმება, როგორც ცნობილია, შესაძლებელია მხოლოდ მზის 28 წლიანი კალენდრული პერიოდით, ანუ ე. წ. „მზის მოქცევით", ცოდნა რომლის შესახებ ქართული ანბანის შემქმნელებს უნდა ჰქონოდათ. და ეს რომ მართლაც ასეა, ამას უშუალოდ ადასტურებს ასონიშანთა გრაფიკული ინფორმაციული ჯგუფი XVII.

ამრიგად, ჩვენ შეგვიძლია დავასკვნათ, რომ ქართული ანბანის ასონიშანთა რიცხვითი ინფორმაციული ჯგუფები I, II, III და IV აფიქსირებენ 10-ობით თვლის ანბანურ სისტემას და წარმოგვიდგენენ ამ სისტემის დამახასიათებელ მნიშვნელოვან არითმეტიკულ და კალენდრულ დამოკიდებულებებს

$$\begin{aligned} 19+28&=47 \\ 19+36&=55 \\ 19\times 36&=684 \end{aligned} \qquad (8.20)$$

და ბოლოს, 10-ობით თვლის ანბანურ სისტემასთან მჭიდროდ არის დაკავშირებული ანბანის 10-ობით თანრიგებად დაშლა, რომელსაც აქვს შემდეგი სახე [1, 36]=[1, 18] [19, 36], ანუ

აბგდევზთ იკლმნოპჟ
რსტუფქღყშ ჩცძწჭხჯჰ (8.21)

10-ობით თანრიგებად დაშლას ასონიშანთა პირველი 18-ეულისათვის, ანუ ასონიშანთა პირველი და მეორე 10-ობითი თანრიგებისათვის ჩვენ გვაქვს

$$m=1,\ n=18,\ l=n-m+1=18,\ c=\frac{1}{2}(m+n)=\frac{1}{2}\times 19,\ p=cl=19\times 9,$$

ხოლო 10-ობით თანრიგებად დაშლას ასონიშანთა მეორე 18-ეულისათვის, ანუ ასონიშანთა მესამე და მეოთხე 10-ობით თანრიგებისათვის ანალოგიურად გვექნება

$$m=19,\ n=36,\ l=n-m+1=18,\ c=\frac{1}{2}(m+n)=\frac{1}{2}\times 55,\ p=cl=55\times 9$$

ასე, რომ თუ ასონიშანთა პირველი 18-ეული (8.21)-ში იყრება ასონიშანთა წყვილიდან (თ, ი) წონით 19

ტ ქ
9+10=19 (8.22)

ასონიშანთა მეორე 18-ეული (8.21)-ში იყრება ასონიშანთა ჩვენთვის უკვე კარგად ნაცნობი წყვილიდან (შჩ) წონით 55

ყ ჩ
27+28=55 (8.23)

მაგრამ ამით არ მთავრდება ყველაფერი. უპირველეს ყოვლისა გავარკვიოთ არითმეტიკულად თუ რა პერიოდია 36×19=684. ამისათვის განვიხილოთ დროით ღერძზე რაიმე t მომენტი 684-ზე, 36-სა და 19-ზე გაყოფის ნაშთებით, ანუ mod(684)-ით, mod(36)-ით და mod(19)-ით. ე. ი. მოდულებით 684, 36 და 19 შესაბამისად. ცხადია, თუ ჩვენ ვიცით t (mod684), მაშინ ამ რიცხვის ნაშთების მოძებნა 36-ზე და 19-ზე სირთულეს არ წარმოადგენს. ისინი მარტივად 19-სა და 36-ზე გაყოფის შედეგად მიიღებიან პირდაპირ. მთავარ და ძირითად ამოცანას წარმოადგენს. ე. წ. შებრუნებული ამოცანა, რომელიც შემდეგში მდგომარეობს: ცნობილია t-ს 36-ზე და 19-ზე გაყოფის ნაშთები t(mod36) და t(mod19). საჭიროა გავიგოთ t(mod684). დასმულ შეკითხვეზე პასუხს იძლევა უძველესი და კლასიკური ე. წ.

ნაშთთა ჩინური თეორემა (იხ. [14]), რომლის თანახმად 684 წლიანი პერიოდისათვის სრულდება შემდეგი პირობა

$$t(\mathrm{mod}684)=y_1t(\mathrm{mod}36)+y_2t(\mathrm{mod}19)$$

სადაც $y_1$ და $y_2$ 684 წლიანი პერიოდის ისეთი ე. წ. საბაზისო რიცხვებია, რომ

$$y_1=1(\mathrm{mod}\ 36) \quad y_1=19(\mathrm{mod}19)$$
$$y_2=1(\mathrm{mod}19) \quad y_2=36(\mathrm{mod}36)$$

აღმოჩნდა, რომ ამ პირობებს აკმაყოფილებენ საბაზისო რიცხვები

$$y_1=19^2 \qquad y_2=18^2 \qquad (8.24)$$

რაც უშუალოდ იმის დასტურია, რომ 684 წლიანი პერიოდის არითმეტიკულ ბაზას შეადგენს 36 ასონიშნიანი ქართული ასომთავრული ანბანი.

(8.20)-ის მიხედვით მნიშვნელოვანი ძველბაბილონური პერიოდები 4, 7 და 684 ჩვენი 10-ობითი თვლის ანბანური სისტემის შემადგენელი ნაწილები არიან. მათი საერთო უმცირესი ჯერადი, ცხადია, იქნება 4-ის, 7-ის, 18-ისა და 19-ის საერთო უმცირესი ჯერადი

$$4788=7\times684 \qquad (8.25)$$

არის თუ არა ეს რიცხვი ფიქსირებული ქართულ ანბანში რაიმე რეგულარული წესის მიხედვით ინფორმაციული ჯგუფის IV ასონიშანთა რიგითი ნომრებით (1, 10, 19, 28)? ჩვენს გაოცებას და სიხარულს საზღვარი არ ჰქონდა, როდესაც აღმოჩნდა, რომ რიცხვი 4788 უშუალოდ და პირდაპირ ფიქსირდება <ოქროს კვეთა>-ს განმსაზღვრელი რიცხვითი მიმდევრობით $X_{n+1}=X_n+X_{n-1}$ შემდეგი საწყისი პირობებით $X_0=1+10=11$, $X_1=19+28=47$. მართლაც,

$$\begin{aligned}
&11+47=58\\
&47+58=105\\
&58+105=163\\
&105+163=268\\
&163+268=431 \qquad (8.26)\\
&268+431=699\\
&431+699=1130\\
&699+1130=1829\\
&1130+1829=2959\\
&1829+2959=4788
\end{aligned}$$

ახლა სავსებით გასაგები და ნათელია ინფორმაციული ჯგუფის IV ასონიშანთა (აირჩ) რიგითი ნომრების დაჯგუფება წყვილებად (1; 10) და (19; 28), ვინაიდან სწორედ ასონიშნების ამ წყვილების საკუთარი წონები წარმოგვიდგენენ (8.26) რიცხვითი მიმდევრობის საწყის პირობებს

$$1+10=11$$
$$19+28=47 \qquad (8.27)$$

ამრიგად, ზემოთმიღებულ შედეგებზე დაყრდნობით შეგვიძლია დავასკვნათ, რომ

**ქართული ანბანის ასონიშანთა რიცხვით ინფორმაციულ ჯგუფში IV ფიქსირებულია უმნიშვნელოვანესი ბაბილონური პერიოდების 4, 7, 18, 19 საერთო უმცირესი ჯერადი 4788** (8.28)

ცნობილია, რომ ბაბილონელები განსაკუთრებულ ყურადღებას აქცევდნენ არითმეტიკულ ასტრონომიას, რომელშიც რიცხვები წამყვან როლს თამაშობდნენ. რიცხვითი მახასიათებლებიდან, რომლებიც გამოიყენებოდნენ ასტრონომიულ გამოთვლებში, განსაკუთრებული მნიშვნელობა აქვთ სხვადასხვა პერიოდების შეფარდებებს. ეჭვი არ არის, რომ პითაგორიანელები დაინტერესებული იყვნენე ამ პერიოდებით, ვინაიდან ისინი მუდმივად ოცნებობდნენ მაგიურ „დიად წელიწადზე", რომელიც წარმოადგენდა ყველა პერიოდების ჯერადს (იხ. [21]). ჩვენ ღრმად ვართ დარწმუნებული იმაში, რომ პერიოდი 4788 წელი წარმოადგენს პითაგორიანული ოცნების – „დიადი წელიწადის" ბრწყინვალე ქართულ რეალიზაციას. ამიტომ ამ პერიოდს შემდგომ „დიადი წელიწადის" სახელით მოვიხსენიებთ.

არსებობს 36-ასონიშნიანი ქართული ანბანის ასონიშნების ისეთი დალაგება, რომლის ანალიზის შედეგად უშუალოდ წარმოჩინდება <დიადი წელიწადის> რიცხვითი მნიშვნელობა 4788. საქმე ის არის, რომ ვინაიდან $36=6x6$ – კვადრატია, ამიტომ 36-ასონიშნიანი ანბანის ასონიშნები სიბრტყეზე კვადრატის ფორმით განთავსდებიან

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| ა | ბ | გ | ღ | ე | ვ |
| ზ | ჱ | თ | ი | კ | ლ |
| მ | ნ | ჲ | ო | პ | ჟ |
| რ | ს | ტ | ჯ | ფ | ქ |
| ღ | ყ | შ | ჩ | ც | ძ |
| წ | ჭ | ხ | ჴ | ჯ | ჰ |

(8.29)

ასონიშნების ეს დალაგება კი, თავის მხრივ, 7-ობითი თვლის ანბანურ სისტემას წარმოაჩენს. დავიწყოთ იმით, რომ აღნიშნული დალაგების პირველი სტრიქონი 7-ობითი თვლის ერთეულებია. ამიტომ ამ სტრიქონში განთავსებული ასონიშნების რიგითი ნომრები ემთხვევიან ამ ასონიშნების 7-ობით სათვალავებს. ფიგურის მეორე სტრიქონი წარმოადგენს 7-ობით თანრიგებს შემდეგი სათვალავებით

ზ-$1\times7=7$ ჱ-$2\times7=14$ თ-$3\times7=21$ ი-$4\times7=28$ კ-$5\times7=28$ კ-$5\times7=35$ ლ-$6\times7=42$

მესამე სტრიქონი აღწერს 7-ობით თანრიგს, რომელიც განპირობებულია 7-ობითი სათვალავით $7^2=49$: მ-$1\times7^2$, ნ-$2\times7^2$, ჲ-$3\times7^2$ და ა. შ. ფიგურის მომდევნო 7-ობით თანრიგს იწყებს ასონიშანი (რ) 7-ობითი სათვალავით $7^3=343$. მეექვსე 7-ობითი თანრიგი იწყება ასონიშნით (წ), რომლის 7-ობითი სათვალავია $7^5=16807$. ამრიგად, (8.29) ანბანური ფიგურით განსაზღვრული 7-ობითი თვლის ანბანური სისტემის 7-ობითი თანრიგების ერთეულები არიან ჩვენი ანბანური ფიგურის პირველი სვეტის ასონიშნები შესაბამისი 7-ობითი სათვალავებით

$$\text{ა-}1,\ \text{ზ-}7,\ \text{მ-}7^2,\ \text{რ-}7^3,\ \text{ღ-}7^4,\ \text{წ-}7^5.$$

საინტერესო აღმოჩნდა ქართული ანბანის რიცხვითი მნიშვნელობა ზემოთ აღწერილი 7-ობითი სათვალავების მიხედვით. ამასთან დაკავშირებით მოხერხებულია გამოთვლები ჩავატაროთ ზემოთწარმოდგენილი ანბანური ფიგურის პირველი სვეტის მიხედვით. ადვილად შეიძლება დაურწმუნდეთ, რომ ამ სვეტის რიცხვითი მნიშვნელობისათვის გვექნება

$$\mu_1=1+7+7^2+7^3+7^4+7^5$$

იმის გათვალისწინებით, რომ ამ ფიგურის მეორე სვეტის რიცხვითი მნიშვნელობაა $2\mu_1$, მესამესი $3\mu_1$, მეოთხესი $4\mu_1$ მეხუთესი $5\mu_1$

და მეექვსესი $6\mu_1$, ამიტომ ანბანის საძიებელი რიცხვითი მნიშვნელობისათვის $\mu$ საბოლოოდ გვექნება:

$$\mu=1\mu_1+2\mu_1+3\mu_1+4\mu_1+5\mu_1+6\mu_1=(1+2+3+4+5+C)\mu_1=21(1+7+7^2+$$
$$+7^3+7^4+7^5)=21[(1+7+7^2)+(7^3+7^4+7^5)]=21\times57\times344=3\times7\times3\times19\times$$
$$\times4\times86=86\times7\times19\times3=86\times7\times684=86\times4788$$

ამრიგად, ქართული ანბანის რიცხვითი მნიშვნელობა 86 „დიად წელიწადს“ ითვლის.

## §9. ქართული ანბანის სახელდებითი ინფორმაციული ჯგუფები

### V

### ქართული ანბანის სახელდებითი ინფორმაციული ჯგუფით V

ლას

ფიქსირებულია ზოდიაქოს დამამთავრებელი 30 დღეღამიანი მე-12 თვე (თევზი) და $12\times30=360a$ – ზოდიაქოსმიერი წელიწადი (9.1)

სახელდება (ლას) ამოიცნო რ. პატარიძემ (იხ. [2]). მოვიყვანოთ [2]-ში ჩატარებული მსჯელობის მხოლოდ დასკვნითი ნაწილი. სახელდება (ლას) აფიქსირებს ანბანის რიგით მე-12 და სათვალავით 30 ასონიშანს (ლ). იმავდროულად ქართველმა ეთნოგრაფებმა დაადგინეს, რომ (ლას)-ი თევზს აღნიშნავდა. ამრიგად, ადგილი აქვს თანადობას [(ლას)→(თევზი); მე-12; 30], რომელიც იშიფრება ერთადერთნაირად როგორც ზოდიაქოს დამამთავრებელი 30 დღეღამიანი მე-12 თვე – თევზი. იმავდროულად ნამრავლი $12\times30=360$ გაიაზრება როგორც ზოდიაქოსმიერი 360 დღეღამიანი წელიწადი (იხ. (6.5) და (6.6)), მოგვიანებით მას 5 დღეღამე (ეპაგომენი) დაემატა, რომლის შედეგად საბოლოოდ მიიღება ზოდიაქოსმიერი 365 დღეღამიანი წელიწადი $S\approx365a$. ამ ფაქტს უშუალოდ ასახავს 35 ასონიშნიანი ანბანის სიგრძე 10-ობითი ანბანური ჩანაწერით (ლე), რომლის მიხედვით ზოდიაქოს დამამთავრებელ მე-12 თვეს კიდევ 5 დღეღამე ემატება. ანბანის კრიპტოანალიზმა დაადასტურა 35 და 36 ასონიშნიანი დაშიფრული ინფორმაციული მასივების როგორც ერთიანობა, ისე იდენტურობა (იხ. (4.19)-დან (4.28)-მდე ჩათვლით). მარტივად რომ

ვთქვათ, 35 ასონიაშნიანი ქართული ასომთავრული ანბანი ინფორმაციულად გაუტეხავია — დაშიფრული ინფორმაცია ამოიცნობა მხოლოდ ნაწილობრივ და ისიც არასრულად. ის, რაც ზოდიაქოსმიერ წელიწადს ხანგრძლივობებით $360a$ და $365a$ შეეხება, სწორედ ასეთი დეშიფრების მაგალითებია. იგივე შეიძლება ითქვას ასონიშანთა ინფორმაციულ ჯგუფზე VI.

VI

**სახელდებით ინფორმაციულ ჯგუფს VI ქმნიან (ძ, წ) ასონიშნების წყვილის სახელდებები**

| | ძილ | წილ |
|---|---|---|
| ასონიშნებით | ძ | წ |
| რიგითი ნომრებით | 30 | 31 |

(9.2)

ამ ინფორმაციული ჯგუფის ასონიშნები (ძ) და (წ) საკუთარი სახელდებებით (ძილ) და (წილ) დაკავშირებული არიან ასონიშან (ლ)-ს სახელდებასთან (ლას), ანუ (9.1)-ის მიხედვით ზოდიაქოს დამამთავრებელ 30 დღეღამიან მე-12 თვესთან — (თევზი). ამის შემდეგ რ. პატარიძე იშველიებს ანბანის 30-ე (ძ) და 31-ე (წ) ასონიშნების სათვალავთა ინდექსებს 3 და 4 შესაბამისად. გაიაზრებს რა 4-ს როგორც 3+1, იგი აკეთებს დასკვნას, რომ (9.2)-ით ქართულ ანბანში წარმოდგენილია ზოდიაქოსმიერი მზის 4 წლიანი კალენდრული ციკლი შემდეგი სქემით:

**ყოველ 4 წელიწადში ზოდიაქოს დამამთავრებელი 30 დღეღამიანი მე-12 თვე — (თევზი) სამჯერ აიღება ჩვეულებრივი 30 დღეღამით, ხოლო ერთხელ 31 დღეღამით. ამასთან ერთად, ცხადია, მას მუდმივად ემატება 5 დღეღამე — ეპაგომენი ისე, რომ წლების მიხედვით ზოდიაქოსმიერი მზის 4 წლიანი კალენდრული ციკლი ხორციელდება სახელდება (ლას)-ით შემდეგი სქემის მიხედვით** (9.3)

30+5; 30+5, 31+5, 30+5,

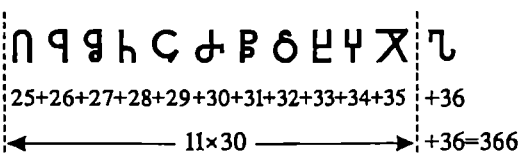
**ანუ ზოდიაქოთი მთლიანად ნაკით ციკლის მესამე წელზე**

365 365 366 365

შენიშვნა. ბუნებრივად იბადება კითხვა: რატომ კეთდება ნაკი მზის 4 წლიანი კალენდრული ციკლის მე-3 წელზე?

რ. პატარიძის მიხედვით ნაკი კეთდება ციკლის მე-3 წელზე იმიტომ, რომ 31-ე წელი მზის 4 წლიან კალენდარულ ციკლებში სწორედ მესამეა: $31=4\times7+3=3(\mathrm{mod}4)$. გაუტეხავ დაშიფრულ ინ-

ფორმაციულ მასივში, ანუ 35 ასონიშნიან ქართულ ასომთავრულ ანბანში, სხვა პასუხი დასმულ კითხვაზე არ არსებობს. ჩვენ ახლა დავრწმუნდებით იმაში, რომ გასაღები ასონიშნით, ანუ 36 აოსნიშნიან ქართულ ასომთავრულ ანბანში, პასუხი ზემოთ დასმულ კითხვაზე ერთადერთია. ასეთი დასკვნის გაკეთების საფუძველს ანბანის ჩვენს მიერ ჩატარებული კრიპტოანალიზი იძლევა. დავიწყოთ იქიდან, რომ მე-12 ასონიშანი გრაფიკულად უშუალოდ გასაღებ ასონიშანთან არის დაკავშირებული (3.1)-ის მიხედვით და (4.42)-ის თანახმად იგი ქართულ ანბანს ასონიშნების 12-ეულებად ალაგებს (იხ. მსჯელობა (4.42)-ის ქვემოთ), რომლის მესამე 12-ეული არის სწორედ ქართული ანბანის მთავარი ზეინფორმაციული ჯგუფი – ასონიშანთა ქართული ფონეტიკური ჯგუფი (იხ. (1.1), XIV, (2.2), (2.3), (2.4), (5.11), (5.12)). როგორც ადრე არაერთგზის იყო აღნიშნული, ასონიშანთა ამ ჯგუფში 36-ე ასონიშანი (ჰ) განსაკუთრებულად ცალკეა განთავსებული, რაც მიღწეულია შესანიშნავი ჩამკეტი ასონიშნით (ჯ). ეს კი მართლაც ასეა, ვინაიდან ასონიშანთა ჩვენი 12-ეულის პირველი 11-ეული (ღ)-დან (ჯ)-მდე ჩათვლით გამოყოფილია ჩვენთვის კარგად ცნობილი განმსაზღვრელი არითმეტიკული თვისებით (იხ. (5.11), (5.12))




(9.4)

ჩვენს წინაშეა რიცხვთა მწკრივის მესამე 12-ეული წონით 366 ისეთი, რომ ცალკეა ფიქსირებული ამ მწკრივის პირველი 11-ეული წონით 330=11×30. ეს წინადადება იშიფრება ერთადერთნაირად:

**ქართულ ანბანში დაშიფრულია მზის ზოდიაქოსმიერი 4 წლიანი ციკლი ნაკით ციკლის მესამე წელზე შემდეგი სქემის მიხედვით: ზოდიაქოს 11 პირველ 30 დღეღამიან თვეს, ანუ 330 დღეღამეს ბოლო მე-12 თვით – <თევზი>-თ ნაცვლად 30+5=35 დღეღამისა, ემატება 36 დღეღამე ისე, რომ სულ ციკლის მესამე წელს გვექნება 366 დღეღამე – ნაკიანი წელიწადი.** (9.5)

და ბოლოს, ასონიშანთა ინფორმაციული ჯგუფის VI სახელდებითი წყვილით (ძილ, წილ) ფიქსირდება ქართული ანბანის მეტად მნიშ-

ვნელოვანი სახელდებითი ჯგუფი XIII, რომელიც, როგორც ვიცით, 55-ისა და მისი ჯერადების ფიქსატორია (იხ. მსჯელობები (5.19)-დან (5.25)-ის ჩათვლით)

## VII

ქართული ანბანის ასონიშანთა სახელდებითი ინფორმაციული ჯგუფის VII გამჟღავნება ხდება უშუალოდ გასაღები ასონიშნის სახელდებით (ჰაე). სწორედ ამ საკითხს ეძღვნება ჩვენ მთლიანად. გავიხსენოთ, რომ ასონიშანთა აღნიშნული ინფორმაციული ჯგუფის მეშვეობით შესაძლებელი ხდება ასტრონომიულ-ქრონოლოგიური სისტემის <55> წარმოჩენა ქართულ ანბანში. ადრე, §4-ში, ჩვენ დავრწმუნდით იმაშიც, რომ ასონიშანთა ინფორმაციული ჯგუფი VII მნიშვნელოვან როლს თამაშობს ნატურალური რიცხვების კლასიფიკაციისა და ფილტრაციის საქმეში (იხ. ტექსტი (4.11)-ის ქვემოთ, განსაკუთრებით (4.12) და (4.13)). ეს კი იმას ნიშნავს, რომ ასონიშანთა ინფორმაციული ჯგუფის VII დეკოდირება ჩატარებულია ბოლომდე.

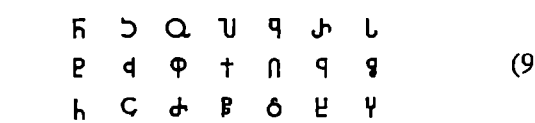
## VIII

ქართული ანბანის ასონიშანთა სახელდებით ინფორმაციულ ჯგუფს VIII ქმნიან ასონიშანთა შემდეგი სახელდებები

| | | |
|---|---|---|
| ნარ პარ ტარ ფარ ყარ ჭარ ჯარ<br>ფიქსირებული ასონიშნებით | | |
| ნ პ ტ ფ ყ ჭ ჯ<br>რიგითი ნომრებით და წონით | | (VIII) |
| 14 + 17 + 21 + 23 + 26 + 32 + 34 | = 167 | |

ასონიშანთა ამ ინფორმაციული ჯგუფის არითმეტიკული არსი ჩვენ გარკვეული გვაქვს სრულად. მისი აღდგენა მკითხველს შეუძლია (5.27)-დან (5.47)-მდე პუნქტების მეშვეობით. დასკვნით ნაწილში იქ ითქვა, რომ ასონიშანთა ინფორმაციული ჯგუფი VIII არქაული მათემატიკის თვალსაზრისით წარმოადგენს ნამდვილ არითმეტიკულ შედევრს. მაგრამ იქვე ისიც აღინიშნა, რომ ძველ სამყაროში, განსაკუთრებით პითაგორიანელებთან, ფიქსაციები არ კეთდებოდნენ მხოლოდ არითმეტიკულად, მათ აუცილებლად კალენდრული, ან ასტრონომიული შინაარსიც უნდა ჰქონოდათ. ამასთან დაკავშირებით ჩვენი უახლოესი ამოცანაა დავადგინოთ ასონიშანთა ინფორმაციული ჯგუფის VIII კალენდრულ-ასტრონომიული არსი. გავიხსენოთ, რომ ამ ჯგუფის 7 ასონიშანი განთავსებულია ასონიშანთა 21-ეულში (ნარ)-დან (ჯარ)-მდე ჩათვლით ისე, რომ ასონიშანთა შესაბამისი ანბანური

ფიგურის ცენტრში განთავსებულია ქართული ანბანის ის ერთადერთი ასონიშანი, რომელიც ორმაგ ღერძულ სიმეტრიას უშვებს. ეს არის ანაბანის 24-ე ასონიშანი (ქ)



(9.6)

24-ე ასონიშანი თავისი გრაფიკით სამყაროს სიმბოლოა დედამიწის 4 საპირისპირო მხარის ჩვენებით. ამ აზრით (9.6) ჩვენი ინფორმაციული ჯგუფის VIII ასონიშანთა 7-ეულს წარმოგვიდგენს როგორც მნათობთა 7-ეულს, განთავსებულს ოქროს კვეთებზე. ეს შესაბამისობები ასეთია

1. მთვარე ↔ ნარ
2. მერკური ↔ პარ
3. ვენერა ↔ ტარ
4. მზე ↔ ფარ
5. მარსი ↔ ყარ
6. იუპიტერი ↔ ჭარ
7. სატურნი ↔ ჯარ

(9.7)

ასონიშანთა ინფორმაციული ჯგუფი VIII (9.6)-ის და (9.7)-ის გათვალისწინებით ერთი შეხედვით უნდა ასახავდეს ძველბაბილონურ გეოცენტრულ სისტემას, რომლის თანახმად სამყაროს ცენტრშია დედამიწა და მნათობთა 7-ეული მის გარეთ არის განთავსებული. ეს მართლაც ასე იქნებოდა, რომ არა ინფორმაციული ჯგუფის VIII ასონიშანთა წონის მნიშვნელობა 167, ნაცვლად 168-ისა (იხ. (8.10), (8.11)). მკითხველს შევახსენებთ, რომ 7 დღეღამე =7×24საათი =168 საათი სწორედ მნათობთა აღნიშნული 7-ეულიდან მომდინარეობს და წარმოადგენს ძველბაბილონური ასტროლოგიის ქვაკუთხედს. (იხ. ტექსტი (8.12)-ის ქვემოთ). მაშ რატომ 167 ნაცვლად 168-ისა? პასუხი დასმულ შეკითხვაზე მეტად მოულოდნელი და უაღრესად დიდი მნიშვნელობის აღმოჩნდა. საქმე ის არის, რომ (9.6) ანბანურ ფიგურაში 24-ე ადგილზე დედამიწაა, ხოლო (9.7) შესაბამისობების მიხედვით 23-ე ადგილზე კი მზეა განთავსებული. გავუცვალოთ მათ ადგილები, ანუ 23-ის მაგივრად (VIII)-ში გავითვალისწინოთ 24, მაშინ მიღებული წონა 168-ს გაუტოლდება

$$14+17+21+24+26+32+34=168 \qquad (9.8)$$

ოღონდ ახლა სამყაროს ცენტრში უკვე მზე აღმოჩნდება და დედამიწა მის გარეთ სხვა დანარჩენ 6 მნათობთან ერთად განთავსდება. გამოდის, რომ ქართული ანბანის ავტორებმა უდიდეს ასტრონომიულ აღმოჩენებამდე გაცილებით ადრე იცოდნენ, რომ ჩვენი სამყარო ჰელიოცენტრულია და არა გეოცენტრული, როგორც ეს ძველბაბილონელებს ეგონათ.

## IX

განვიხილოთ ახლა ასონიშანთა სახელდებითი ინფორმაციული ჯგუფი IX

ან ბან გან თან კან მან ჟან სან ქან ღან ცან ხან ჯან
ფიქსირებული ასონიშნებით
ა ბ გ თ კ მ ჟ ს ქ ღ ც ხ ჯ
რიგითი ნომრებით და წონით
1 + 2 + 3 + 9 + 11 + 13 + 18 + 20 + 24 + 25 + 29 + 33 + 35= 223 (9.9)

ქართული ანბანის სახელდებით ინფორმაციულ ჯგუფში IX ასონიშანთა წონით დაფიქსირებულია <საროსი> რიცხვითი მახასიათებლით 223.

იმავდროულად, ერთმანეთის მიმდევარი ერთსახელა ასონიშნების 5-ეული ინფორმაციული ჯგუფიდან XIII

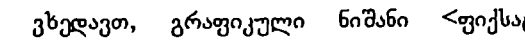
ან ბან გან ქან ღან
ფიქსირებული ასონიშნებით
ა ბ გ ქ ღ
რიგითი ნომრების ჯამით, ანუ წონით
(1+2+3)+(24+25)=6+49=55

წარმოგვიდგენს (8.13)-ის ანალოგიურად 223-ის ასეთ დაშლას ორ შესაკრებად

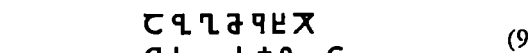
$$55+168=223 \qquad (9.10)$$

მოპოვებული რიცხვითი ინფორმაციის შესწავლის პროცესში გაირკვა, რომ ასონიშანთა ინფორმაციული ჯგუფი IX <საროსი>-ს კალენდრულ სტრუქტურას უფრო ღრმად წარმოაჩენს. ამის გარკვევა შესაძლებელი აღმოჩნდა სახელდებით – გრაფიკული ფიქსაციის სპეციალური სისტემით. ამისათვის განვიხილოთ ინფორმაციული

ჯგუფის IX ასონიშნები ასომთავრულად



როგორც ვხედავთ, გრაფიკული ნიშანი <ფიქსატორი> ამ ინფორმაციულ ჯგუფს ასონიშნების ორ ქვეჯგუფად წარმოგვიდგენს (იხ. XXV)



(9.11)

ადვილად შეიძლება დავრწმუნდეთ, რომ ასონიშნების რიგითი ნომრების გათვალისწინებით ამ ქვეჯგუფების წონებისათვის გვექნება

1+2+3+13+18+33+35=105  9+11+20+24+25=118  (9.12)

ამრიგად, სახელდებით – გრაფიკული ფიქსაციის სპეციალური სისტემით ჩვენ მოვიპოვეთ <საროსი>-ს განსმსაზღვრელი რიცხვითი მონაცემის შემდეგი დაშლა ორ შესაკრებად

105+118=223  (9.13)

(9.13) წარმოდგენა განმსაზღვრელი აღმოჩნდა და აი, რატომ. გავიხსენოთ, რომ (6.15)-ის მიხედვით <საროსი> განისაზღვრება შემდეგი უმნიშვნელოვანესი დამოკიდებულებით

$$223l = 6585\frac{1}{3}a$$

მაგრამ, როგორც ვიცით, მთვარის სინოდური თვე (6.3)-ის მიხედვით ასტრონომიულად შეადგენს

$$l \approx 29{,}530588a$$

და იგი ბაბილონელებმა $l \approx 29{,}530a$ სიზუსტით უკვე იცოდნენ. სინამდვილეში <საროსი> ამ კალენდრულ დამოკიდებულებას კიდევ უფრო აზუსტებს და მოიპოვებს მას უკვე როგორც $l \approx 29{,}5306a$. ამიტომ ბუნებრივად იბადება კითხვა: როგორ უნდა შეივსოს <საროსი>-ს მთელი ნაწილი $6585a$ კალენდრულად, ანუ რა რაოდენობებით უნდა იქნენ აღებულნი მონაცემები $29a$ და $30a$ ე. ი. მთვარის სინოდური თვის კალენდრული მნიშვნელობები <საროსი>-ს მთელი ნაწილის 6585-ის შესავსებად? დანარჩენს, ანუ $\frac{1}{3}$-ს, როგორც ვიცით, <ექსელიგმოსი>

ჩაახშობს. დასმულ შეკითხვაზე პასუხს იძლევა ქართული ანბანის სახელდებით ინფორმაციულ ჯგუფში IX ჩამონტაჟებული ფიქსაციის სახელდებით-გრაფიკული სისტემა (9.11)–(9.13).

**სინოდური თვის კალენდრული მნიშვნელობა 29$a$ აღებული უნდა იქნას 105-ჯერ, ხოლო მნიშვნელობა 30$a$ კი 118-ჯერ იმისათვის, რომ შეივსოს <საროსი>-ს დღეღამეთა რაოდენობის მთელი ნაწილი 6585$a$, ანუ** (9.14)

$$105\times29+118\times30=6585$$

გავიხსენოთ, რომ (6.3)-ის შესაბამისად <საროსი> შეადგენს (18S+11$a$)-ს საშუალოდ და სწორედ ამიტომ მოიხსენიება იგი როგორც 18. აქედან გამომდინარე, არ არის მეორეხარისხოვანი ასონიშანთა ინფორმაციული ჯგუფის IX ცენტრში ანბანის მე-18 ასონიშნის (ჟ)-ს განთავსება. ეს მიუთითებს იმაზე, რომ ასონიშანთა ინფორმაციული ჯგუფის IX წონა 223 შესაძლებელია წლების მიხედვითაც დაიშალოს. ინფორმაციას ასეთი დაშლის შესახებ ინფორმაციულ ჯგუფში IX განთავსებული ასონიშნების სათვალავები შეიცავენ

| | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ↓ | | | ↓ | | | ↓ | | | ↓ | | |
| 1 | 2 | 3 | 9 | 20 | 40 | 90 | 200 | 600 | 700 | 2000 | 6000 | 8000 |
| ა | ბ | გ | თ | კ | მ | ჟ | ს | ქ | ღ | ც | ხ | ჯ |
| 1 | 2 | 3 | 9 | 11 | 13 | 18 | 20 | 24 | 25 | 29 | 33 | 35 |

(9.15)

მივაქციოთ ყურადღება, რომ (ან)-ის გარდა ინფორმაციული ჯგუფის IX ასონიშნები სათვალავების მიხედვით 3-ეულებად იშლებიან: პირველი სამეული (ბან, გან, თან), ასონიშნებით (ბ, გ, თ), სათვალავებით ერთეულთა თანრიგიდან (2, 3, 9); მეორე სამეული (კან, მან, ჟან), ასონიშნებით (კ, მ, ჟ), სათვალავებით 10-ეულთა თანრიგიდან (20, 40, 90); მესამე სამეული (სან, ქან, ღან), ასონიშნებით (ს, ქ, ღ), სათვალავებით 100-ეულთა თანრიგიდან (200, 600, 700); მეოთხე სამეული (ცან, ხან, ჯან), ასონიშნებით (ც, ხ, ჯ), სათვალავებით 1000-ეულთა თანრიგიდან (2000, 6000, 8000). იმავდროულად და ეს არსებითი მომენტია, ასონიშნების ყოველი სამეული სათვალავების მიხედვით შესაბამისი თანრიგის მეორე ერთეულით იწყება: 2, 20, 200, 2000. ასეთი ფიქსაცია ერთბაშად წარმოგვიდგენს (9.15)-ის პირველ შემადგენელ ნაწილს

20+200=220

კ ს (9.16)

11+20 =31

როგორც ბუნებრივად წარმოგვიდგენს საძიებელი დაშლის კიდევ ორ ნაწილს

ა ბ გ თ მ ჟ ქ ღ
1+2+3+9+13+18+24+25=95 (9.17)

ც ხ ჯ
29+33+35=97 (9.18)

აქედან (9.16) განპირობებულია (9.15)-ით, ვინაიდან ფიქსირდება ძველი სამყაროს ნუმერაციით პირველი მეგობრულ რიცხვთა წყვილის პირველი მდგენელი 55×4=220. (9.16)-ის გამოცალკევების შემდეგ (9.15)-ში ფიქსირებული სათვალავთა სამეულების მიხედვით ჩვენ ვღებულობთ სწორედ (9.17)-სა და (9.18)-ს. მართლაც, ასონიშანთა შესაბამისი რიგითი ნომრების მიხედვით (9.15)-დან, ჩვენ გვაქვს რომ

1+(2+3+9)+(13+18)+(24+25)+(29+33+35)=[1+(2+3+9)+(13+18)+(24+ +25)]+(29+33+35)

დასკვნა ასეთია:

**ქართული ანბანის სახელდებით ინფორმაციულ ჯგუფში IX ასონიშანთა ერთობლიობით (9.17) ფიქსირებულია მონაცემი 95.** (9.19)

მაგრამ მონაცემით 95 ქრონოლოგიაში მთვარე-მზის კარგად ცნობილი კალენდრული პერიოდი ხასიათდება.

საქმე ის არის, რომ

$$\begin{cases} 95 = 19 \times 5 \\ 95 = 28 \times 3 + 11 \end{cases}$$

ამ ტოლობებიდან პირველი არ ცვლის მონაცემთა 19-ზე გაყოფის ნაშთებს, ხოლო მეორე კი მზის 28 წლიან პერიოდს, ვინაიდან 11, როგორც ცნობილია, მზის მოქცევის შიდა პერიოდია, ანუ კეიკლოსი. მაგრამ არსებითი მნიშვნელობა აღმოაჩნდა იმ ფაქტს, რომ 95 თავისი 10-ობითი ანბანური ჩანაწერის მიხედვით

90 + 5 = 95
ფ ქ (9.20)
18 5 = 23

რიგ-სათვალავით ტროპიკული წელიწადის უმაღლესი კლასის სიზუსტეს იძლევა

$$S \approx 365\frac{23}{95}a \qquad (9.21)$$

მართლაც, იმის გათვალისწინებით, რომ $95=4\times23+3$, ამიტომ 95-ე წელი ქართული კალენდრით 24-ე ნაკიანი წელიწადია, ე.ი. ქართული კალენდრის მიხედვით სწორედ ამ წელს უნდა გაკეთებულიყო ნაკი. მაგრამ ანბანური კანონიკური წარმოდგენა (9.20) გვაუწყებს, რომ 95-ე წელს ნაკი არ კეთდება, ვინაიდან 95 წელიწადში სულ 23 ნაკი უნდა გაკეთდეს, ნაცვლად 24-ისა.

გადავიდეთ ახლა მეორე უმნიშვნელოვანეს დამოკიდებულებაზე, რომელიც (9.16) და (9.18) ფიქსაციათა სისტემით ასონიშანთა ინფორმაციულ ჯგუფში IX არის ჩაბეჭდილი.

**დამოკიდებულებით $31+97=128$ ქართული ანბანის ასონიშანთა ინფორმაციულ ჯგუფში IX უშუალოდ და პირდაპირ ფიქსირებულია მზის ტროპიკული წელიწადი უმაღლესი კლასის სიზუსტით**

$$S \approx 365\frac{31}{128}a \qquad (9.22)$$

**ამრიგად, თუ ჩვეულებრივი მზის 4 წლიანი ციკლებით, რომლის სიზუსტეა $S \approx 365\frac{1}{4}a$, 128 წელიწადში უნდა გაკეთებულიყო $128:4=32$ ნაკი, ზემოთმოყვანილი (9.22) კალენდრული სიზუსტის მისაღწევად 128 წლიანი პერიოდის შიგნით უნდა გაკეთდეს 31 ნაკი, ხოლო 97 წელი უნდა იყოს უნაკო.**

კალენდრული სიზუსტე (9.22), რომელიც ფაქტობრივად ასტრონომიულს ემთხვევა, აღმოჩენილ იქნა მხოლოდ ასტრონომიულ მიღწევათა ბაზაზე ნიუტონის მექანიკის შექმნის შემდეგ. გამოდის, რომ ქართული ანბანის შემქმნელებმა კალენდრული სიზუსტეები (9.21) და (9.22) იცოდნენ და ისინი მათი განმსაზღვრელი პარამეტრების ჩვენებით ქართული ანბანის ასონიშანთა სახელდებით ინფორმაციულ ჯგუფში IX სამარადისოდ ჩაბეჭდეს.

აქვე აღვნიშნოთ, რომ (9.22) უმაღლესი კლასის კალენდრული სიზუსტე 35 ასონიშნიან ქართულ ასომთავრულ ანბანში აღმოაჩინა რ. პატარიძემ და ამის შესახებ ჩვენ ოდნავ ქვემოთ ვისაუბრებთ.

## X

ქართული ანბანის ასონიშანთა სახელდებითი ინფორმაციული ჯგუფის X

| | | | |
|---|---|---|---|
| | ენ | ზენ | |
| ფიქსირებული ასონიშნებით | ე | ზ | (X) |
| რიგითი ნომრებით შესაბამისად | 5 | 7 | |

სახელდება (ენ) წარმოგვიდგენს მონაცემის 55 10-ობით ანბანურ-კანონიკური ჩანაწერს

$$\begin{matrix} 5 & 50 \\ \text{Ⴄ} & \text{Ⴌ} \end{matrix}$$

და ამდენად იგი უშუალოდ იძლევა ასტრონომიულ-ქრონოლოგიურ სისტემას <55> (იხ. §6 მთლიანად). რაც შეეხება (ე) და (ზ) ასონიშნების რიგით ნომრებს 5-სა და 7-ს, მათ ცენტრთან $6=\frac{1}{2}(5+7)$ ერთად, ისინი საბოლოო ჯამში უშუალოდ წარმოაჩენენ 35 და 36 ასონიშნიან ანბანურ სისტემათა იდენტურობას მათში დაშიფრული ინფორმაციის განთავსების თვალსაზრისით. ამისათვის საკმარისია მკითხველმა გაიხსენოს §4-ში მოყვანილი მსჯელობები (4.19)-დან (4.28)-ის ჩათვლით.

## XI

ახლა ჩვენ გადავდივართ ასონიშანთა სახელდებით ინფორმაციულ ჯგუფზე XI

ონ დონ

და ვეცდებით გავარკვიოთ ასონიშანთა ამ ინფორმაციული ჯგუფის როგორც არითმეტიკული, ისე კალენდრული არსი. დავიწყოთ არითმეტიკით. ასონიშანთა ინფორმაციული ჯგუფი XI ქართული ანბანის

მე-4 ასონიშანს (დ) სახელდებით (დონ) უშუალოდ აკავშირებს ანბანის მე-16 ასონიშანთან (ო) სახელდებით (ონ). რიცხვები 4 და 16 კვადრატებია ($4=2^2$; $16=4^2$) იმავდროულად 16 სწორედ 4-ის კვადრატია. ამრიგად, 35 ასონიშნიან ქართულ ასომთავრულ ანბანში ერთსახელა ასონიშანთა წყვილით (ონ, დონ) ფიქსირებულია ლუწი რიცხვების კვადრატები. აღსანიშნავია, რომ კენტი რიცხვების კვადრატები $1=1^2$, $9=3^2$ და $25=5^2$ ქართულ ანბანში ფიქსირებული არიან ასევე ერთსახელა ასონიშნების სამეულით (ან, თან, ღან). ამრიგად, 35 ასონიშნიან ქართულ ასომთავრულში სახელდებითი წყვილით (ონ, დონ) ხდება ლუწი და კენტი რიცხვების კვადრატების გამეღავნება

| დონ ონ | 4 16 |
|---|---|
| ან თან ღან | 1 9 25 |

(9.23)

აქ ჩატარებულ მსჯელობაში რა თქმა უნდა არსებითი მომენტია ის, რომ (დონ)-ი ქართულ ანბანში უშუალოდ და პირდაპირ წარმოჩინდება ანბანის ერთადერთი ერთმანეთის მიმდევარი ერთსახელა ასონიშანთა სამეულის (ან, ბან, გან)-ის შემდეგ. ამრიგად, ზემოთჩატარებული მსჯელობა ჩვენ უფლებას გვაძლევს დავასკვნათ:

**ასონიშანთა სახელდებითი ინფორმაციული ჯგუფი XI 35 ასონიშნიან ქართულ ასომთავრულ ანბანში წარმოგვიდგენს კვადრატებს**

**ა დ თ ო ღ** (9.24)

**ანუ ახორციელებს ანბანის ასონიშნების ერთ-ერთ უმთავრეს დალაგებას ანბანური ტრაპეციის სახით**

ა ბ გ
დ ე ვ ზ ჱ
თ ი კ ლ მ ნ ჲ
ო პ ჟ რ ს ტ ჳ ფ ქ
ღ ყ შ ჩ ც ძ წ ჭ ხ ჯ ჰ (9.25)

ე. ი. წარმოჩინდებიან (9.24) და (9.25), რომელთა მნიშვნელობა მონაცემთან 55 და მასთან დაკავშირებულ არითმეტიკულ სისტემასთან მიმართებით ანბანის კრიპტოანალიზისათვის განუზომლად დიდია და მათ შესახებ §4-სა და §5-ში ბევრია ნათქვამი. (იხ. განსაკუთრებით (5.9) – (5.12))

გადავიდეთ ახლა (ონ, დონ)-ის კალენდრულ შინაარსზე. დავიწყოთ იქიდან, რომ რიცხვები 1 და 4 მთვარისა და მზის რიცხვები არიან შესაბამისად (იხ. (8.12)). ამასთან დაკავშირებით არსებითია ის, რომ ასონიშანთა იდეოგრაფიული მნიშვნელობების გათვალისწინებით ქართულ ანბანში რიგით ნომრებზე 1 და 4 ასომთავრულად სწორედ მთვარე და მზე არიან წარმოდგენილნი

| Ⴑ | Ⴒ |
|---|---|
| 1 | 4 |

(9.26)

მაშასადამე, ქართულ ანბანში მე-4 ასონიშანი აღნიშნავს მზეს. რ. პატარიძის მიხედვით ანბანის მე-4 ასონიშნის სახელდება (დონ) უშუალოდ მზის კალენდართან სწორედ ამიტომ უნდა იყოს დაკავშირებული. ეს მართლაც ასეა, ვინაიდან სახელდება (დონ)-ის რიცხვითი მნიშვნელობისათვის ჩვენ გვაქვს

$$4+70+50=124=4\times 31 \qquad (9.27)$$

ახლა თუ გავითვალისწინებთ იმასაც, რომ მზის რიცხვი 4 მონაცემს 124 ავსებს 128-მდე, ანუ

$$124+4=128 \qquad (9.28)$$

ვრწმუნდებით, რომ (9.26), (9.27) და (9.28)-ით ფაქტობრივად ფიქსირებულია (9.22), ანუ მზის წელიწადი უმაღლესი კლასის სიზუსტით $S \approx 365\frac{31}{128}a$.

ახლა აუცილებლად პასუხი უნდა გაეცეს შეკითხვას: არსებობდნენ თუ არა ჩვ.წ-მდე V საუკუნეში 120 წელზე მეტი ხანგრძლივობის დაკვირვებები დღეღამსწორობაზე? საბედნიეროდ პასუხი დასმულ შეკითხვაზე დადებითია. ამისათვის საკმარისია მკითხველმა გაიხსენოს ჩვენს მიერ ჩატარებული მსჯელობა (6.5)-დან (6.6)-მდე, რომლის თანახმად ჩვ.წ-მდე 441 წელს ქმედებაში შევიდა ზოროასტრული კალენდარი. იგი მზის კალენდარია, დაფუძნებული კალენდრულ სიზუსტეზე $S \approx 365\frac{1}{4}a$ და ფუნქციონირებს 120 წლიანი პერიოდით შემდეგი წესის მიხედვით: აიღება ზოდიაქოსმიერი ეპაგომენური $S=365a$-იანი 120 წელიწადი და მას ბოლოში დაემატება $30a$. ახლა თუ გავიხსენებთ იმასაც, რომ ჩვ.წ-მდე V საუკუნეში დღეღამსწორობა უკვე საკმარისად დიდი სიზუსტით იზომებოდა, ყოველ შემთხვევაში

იმდროისათვის სიზუსტეს $S \approx 365\frac{1}{4}a$ უკვე ადგენდნენ, პასუხი ახლახან დასმულ შეკითხვაზე ასეთია: ჩვ.წ-მდე V საუკუნეში 120 წლიანი კალენდრული პერიოდები არსებობდნენ. აქედან გამომდინარე, ძნელი შესამჩნევი არ იქნებოდა ის, რომ სიზუსტე $S \approx 365\frac{1}{4}a$ რამდენადმე დიდია რეალურთან შედარებით და რომ იგი 128 წელიწადში საშუალოდ $1a$-თია მეტი. ცხადია, აქ ჩატარებულ მსჯელობაში არც ის არის მეორეხარისხოვანი, რომ ირანულმა ზოროასტრულმა კალენდარმა სწრაფი გავრცელება ჰპოვა რეგიონში.

ალსანიშნავია ისიც, რომ მონაცემები 30 და $120=30\times4$ ქართულ ანბანში პირდაპირ და უშუალოდ ფიქსირდებიან როგორც სახელდება (ონ)-ის რიგ-სათვალავით, ისე მისი გაყოფადობის შესანიშნავი თვისებით

$$\begin{matrix} 70+50=120=30\times4 \\ \text{Ⴍ Ⴌ} \\ 16+14=30 \end{matrix} \qquad (9.28)$$

ამრიგად, ქართული ანბანის ასონიშნების სახელდებითი ინფორმაციული ჯგუფის XI დეშიფრება ჩატარებულია სრულად.

## XII

ახლა ჩვენ გადავდივართ ქართული ანბანის ასონიშნების სახელდებითი ინფორმაციული ჯგუფის XII დეშიფრებაზე. ასონიშნების ამ ინფორმაციულ ჯგუფს, როგორც ვიცით, აქვს სახე

| | ინ | ვინ | შინ | ჩინ | |
|---|---|---|---|---|---|
| ფიქსირებული ასონიშნებით | ი | ვ | შ | ჩ | (XII) |
| რიგითი ნომრებით | 10 | 6 | 27 | 28 | |

დავიწყოთ არითმეტიკით. ასონიშნების ინფორმაციულ ჯგუფში XII ერთსახელა ერთმანეთის მიმდევარი ჩვენთვის კარგად ნაცნობი

სახელდებითი წყვილის (შინ, ჩინ) მონაწილეობა წარმოაჩენს არითმეტიკულ სისტემას <55> (იხ. §6 მთლიანად)

$$\underset{\text{ფ}}{27} + \underset{\text{ჩ}}{28}=55 \qquad (9.30)$$

ცხადია, აქ არსებითია ისიც, რომ ინფორმაციულ ჯგუფში XII მონაწილეობს ორი ასონიშანი, რომელთა რიგითი ნომრები არიან სრულყოფილი რიცხვები 6 და 28

$$\underset{\text{ზ}}{6} \quad \underset{\text{ჩ}}{28} \qquad (9.31)$$

გავიხსენოთ, რომ ძველი სამყარო იცნობდა მხოლოდ 2 სრულყოფილ რიცხვს. ესენია 6 და 28 ასე, რომ მათ წარმოჩენას ასონიშანთა ინფორმაციულ ჯგუფში XII ამ შემთხვევაში ანბანის კრიპტოანალიზისათვის მეტად დიდი მნიშვნელობა აქვს (იხ. მსჯელობა (4.14)-დან (4.18)-ის ჩათვლით). ფიქსაციას ახდენს ასონიშანთა ინფორმაციული ჯგუფის XII სრული წონაც

$$10+(6+27+28)=10+61=71 \qquad (9.32)$$

ამასთან დაკავშირებით საკმარისია გავიხსენოთ ისეთი მნიშვნელოვანი არითმეტიკული წარმოდგენები, როგორებიც არიან 35+36=71, 71×4=284 (5.20), (5.21) და (5.22)-დან. ამრიგად, ასონიშანთა ინფორმაციული ჯგუფი XII ქართულ ანბანში არითმეტიკული თვალსაზრისით მნიშვნელოვან როლს თამაშობს. გადავიდეთ ახლა ასონიშანთა ამ ინფორმაციული ჯგუფის ასტრონომიულ-ქრონოლოგიურ არსზე. ასონიშანთა ეს ინფორმაციული ჯგუფი ექვემდებარება დეშიფრებას სახელდებებით (ვინ) და (შინ, ჩინ). საქმე ის არის, რომ ასონიშნების სახელდებათა ამ ერთობლიობით ხდება პირდაპირი გასვლა ქართული ანბანის ასონიშანთა არანაკლებ მნიშვნელოვან სახელდებით წყვილზე (ძილ, წილ). სქემა ასეთია

$$\begin{gathered}(\text{ვინ}),\ (\text{შინ},\ \text{ჩინ})\to 6+(27+28)=6+55=61=\\ =30+31\to(\text{ძილ},\ \text{წილ})\end{gathered} \qquad (9.33)$$

სხვანაირად რომ ვთქვათ, სახელდება (ვინ)-ის წყალობით (შინ, ჩინ) სახელდებათა წყვილი წარმოაჩენს სახელდებათა წყვილს (ძილ, წილ), ანუ სრულყოფილ რიცხვს 6 მონაცემი 55 გადაჰყავს 61-ში,

ე. ი. 10-ობითი ანბანური ჩანაწერის მიხედვით ზემოთაღწერილი სქემა ასომთავრულად ასე გამოიყურება



(9.34)

55-ისა და 61-ის აქ წარმოჩენილი ერთობლიობა აფიქსირებს დიდი მნიშვნელობის მქონე ქრონოლოგიურ სინქრონიზმს, რომელიც ასტრონომიულად უზრუნველყოფილია. გავიხსენოთ, რომ (ენ)-ით ქართულ ანბანში სამარადისოდ ჩაბეჭდილია დროითი შუალედი ჩვ.წ-მდე 436 წლით აღრიცხული ამოსავალი და საწყისი მზის დაბნელებიდან ჩვ.წ-მდე 382 წლამდე – მოსალოდნელ მზის დაბნელებამდე, რომელიც იმავდროულად არის მე-19 წელი ბაბილონური 19 წლიანი ციკლით, ორიენტირებული და გაანგარიშებული ჩვ.წ-მდე 381 წლის 25 მარტის დღეღამსწორობაზე ახალმთვარეობით (იხ. (6.17)-იდან (6.28)-მდე ჩათვლით). სწორედ ამ თარიღიდან იწყება, როგორც ვიცით, <ოქროს რიცხვები>-თ თვლა და ამიტომ ეს წელი პირველი <მთვარის ნახტომი>-ს წელია. არსებითი და პრინციპული მნიშვნელობა აქვს ქრონოლოგიისათვის იმას, რომ ამ დროს ზოროასტრული კალენდრით მიდის მისი პირველი 120 წლეულის სწორედ 61-ე წელი. მართლაც, ამ შემთხვევაში m=381 და n=441, ამიტომ n-m+1=441-381+1=60+1=61 (იხ. (6.5)-დან (6.6)-მდე და ახლახან ჩატარებული მსჯელობა (9.26)-ის ქვემოთ (9.27)-მდე ჩათვლით). ზემოთმოყვანილ მნიშვნელოვან 10-ობით ანბანურ ჩანაწერს (9.34) ჩვენ კიდევ დავუბრუნდებით.

## XIII

ასონიშანთა ინფორმაციული ჯგუფი XIII ჩვენ არითმეტიკულად ამოვიცანით სრულად. ამისათვის საკმარისია გავიხსენოთ მსჯელობათა ჯაჭვი, განთავსებული (5.19)-დან (5.25)-მდე ჩათვლით. ანბანის კრიპტოანალიზის მნიშვნელოვან შედეგად უნდა ჩაითვალოს ასონიშანთა ინფორმაციულ ჯგუფში XIII რიგით მეორე მეგობრულ რიცხვთა წყვილის (1184, 1210) ფიქსაცია. ამასთან გაირკვა, რომ მეგობრულ რიცხვთა ამ წყვილს მნიშვნელოვანი კალენდრული ფუნქცია აქვს დაკისრებული. მართლაც, (5.16) და (5.17)-ის შესაბამისად აღმოჩნდა, რომ ადგილი აქვს მეტად საინტერესო და მნიშვნელოვან არითმეტიკულ დამოკიდებულებას.

$$\sigma_1(1184)+\sigma_1(1210)=2(1184+1210)=4788 \qquad (9.35)$$

მაგრამ ჩვენ უკვე ვიცით, რომ

$$4788=7\times684 \qquad (9.36)$$

ამრიგად, ასონიშანთა ინფორმაციულ ჯგუფში XIII ფიქსირებული მეგობრულ რიცხვთა წყვილით (1184, 1210) განპირობებული არითმეტიკული დამოკიდებულებით (9.35) წარმოდგენილია უმნიშვნელოვანესი ბაბილონური პერიოდების 4, 7, 18 და 19-ის საერთო უმცირესი ჯერადი 4788. ასეთი შესანიშნავი პერიოდის აგებაზე ძველი სამყარო ოცნებობდა. ეს უკვე მეორე შემთხვევაა, როდესაც ქართული ასომთავრული ანბანის ასონიშანთა ინფორმაციულ ჯგუფში დაფიქსირდა <დიადი წელიწადი> – 4788. (იხ. ქართული ანბანის რიცხვითი ინფორმაციული ჯგუფის IV ანალიზი, რომელიც მოიცავს მსჯელობათა ჯაჭვს (8.14)-დან (8.28)-მდე ჩათვლით). და ბოლოს, განვიხილოთ ინფორმაციული ჯგუფის XIII ჩვენთვის უკვე ძალიან კარგად ნაცნობი ასონიშანთა სახელდებითი წყვილები (შინ, ჩინ) და (ძილ, წილ), ფიქსირებული ასონიშნებით (შ, ჩ) და (ძ, წ) შესაბამისად, რომელთა რიგითი ნომრების შესაბამისი წონებია (27+28=55) და (30+31=61). გავიხსენოთ, რომ ამ ორი რიცხვის 10-ობითი კანონიკური ანბანური ჩანაწერია სწორედ (9.34), რომლის მნიშვნელობის შესახებ ჩვენ უკვე ზემოთ გვქონდა საუბარი.

## §10. ქართული ანბანის ფონეტიკური ინფორმაციული ჯგუფები

### XIV

არაერთხელ აღინიშნა, რომ პირველი ფონეტიკური ინფორმაციული ჯგუფის გამეღავნება ხდება ანბანური ტრაპეციით

| | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ↑ | | | | | | | ა | ბ | გ | | | |
| | | | | | | დ | ე | ვ | ზ | თ | | |
| არქაული | | | | | თ | ი | კ | ლ | მ | ნ | ჲ | |
| ↑ | | | | ო | პ | ჟ | რ | ს | ტ | ჳ | ფ | ქ |
| ↓ | | | ღ | ყ | შ | ჩ | ც | ძ | წ | ჭ | ხ | ჴ | ჯ |
| | | | | | | | (ჰ) | | | | | |
| ქართული | | | | | | | | | | | | |
| ↓ | | | | | | | | | | | | |

(XIV)

როგორც ვიცით, ასონიშანთა ფონეტიკური ჯგუფი XIV ზეინფორმაციულია. ჩვენ ბოლომდე გარკვეული გვაქვს მისი როგორც არით-

მეტიკული, ისე კალენდრული არსი (იხ. (1.1), (2.2), (2.3), (2.4), (5.11), (5.12), (9.4), (9.51)).

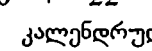
## XV

ასონიშანთა ფონეტიკური ინფორმაციული ჯგუფის XV ანალიზს და მის შემდგომ დეშიფრებას მთლიანად დათმობილი აქვს §7.

## XVI

**ასონიშანთა ფონეტიკურ ინფორმაციულ ჯგუფს XVI ქმნის დიფთონგი (ოჯ), რომლის 10-ობითი ანბანური წარმოდგენა ასეთია**

$$70 + 400 = 470 = 2\times235$$



$$16 + 22 = 38 = 2\times19 \qquad (10.1)$$

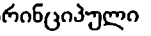
ჩვენს წინაშეა კალენდრული სიდიდეების ფიქსაციის უაღრესად მნიშვნელოვანი სისტემა: ანბანის ორი ასონიშანი საკუთარი რიგსათვალავებით აფიქსირებს ნამრავლებს 2×19 და 2×235. მაგრამ როგორც ვიცით, პერიოდული დამოკიდებულება $19S=235l$ განთქმული ბაბილონური მთვარე-მზის 19 წლიანი ციკლის კალენდრული ფორმულაა. ამრიგად,

**ქართულ ანბანში დიფთონგით (ოჯ), ანუ ასონიშანთა ფონეტიკური ინფორმაციული ჯგუფით XVI ფიქსირდება ბაბილონური 19 წლიანი ციკლის კალენდრული ფორმულა** (10.2)

$$19S=235l$$

**(იხ. (6.7) და ტექსტი მის ქვემოთ)**

არსებითი და პრინციპული მნიშვნელობა აქვს იმას, რომ (10.1) და (10.2) სწორედ ქართულ ანბანში მეტად მნიშვნელოვან განვითარებას პოულობს. დავიწყოთ იქიდან, რომ ქართულ ანბანში დიფთონგით (ოჯ) ფიქსირდება ანბანური შუალედი [ოჯ] ცენტრით ანბანის მე-19 ასონიშანი (რ)



| ო | პ | ჟ | რ | ს | ტ | ჯ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 |

(10.3)

აქ უმთავრესია ის, რომ აღნიშნული შუალედი ანბანში ფიქსირებულია ასონიშნების რიგორც გრაფიკული, ისე სახელდებითი ფაქტორებით. გრაფიკული ფაქტორის მიხედვით ასეთი სურათია

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ⴈ | | Ⴝ | Ⴗ | Ⴘ | | Ⴙ | Ⴚ |
| 16 | | 17 | 18 | 19 | | 20 | 21 | 22 |

(10.4)

როგორც ვხედავთ, მე-17 და მე-18 მარცხნივ ორიენტირებული და მე-20 და 21-ე მარჯვნივ ორიენტირებული ასონიშნები, ანუ ასონიშნები საპირისპირო ორიენტაციებით უზრუნველჰყოფენ ანბანური შუალედის ცენტრში მე-19 ასონიშნის ლოკალიზაციას (იხ. ტექსტი (3.5)-დან (3.11)-ის ჩათვლით). ასონიშანთა სახელდებითი ფაქტორის მიხედვით კი სურათი ასეთია

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ო | პ | ჟ | რ | ს | ტ | ჯ |
| ნ | ა | ა | ა | ა | ა | ე |
| | რ | ნ | ე | ნ | რ | |

(10.5)

როგორც ვხედავთ, აქ მახვილი სიმეტრიაზეა დასმული იმ აზრით, რომ [ოჯ] ანბანური შუალედის შიგნით (10.5)-ში ბოლოებიდან თანაბრად დაშორებული ასონიშნები ერთსახელიანი არიან: პარ-ტარ, ჟან-სან; ხოლო ცენტრში ასონიშანი (რ) სახელდებით (რაე) არის განთავსებული. ერთი სიტყვით, (10.5)-ის მესამე სტრიქონში გვაქვს (რ ნ ე ნ რ). ცხადია, არსებითია მეორე სტრიქონში განთავსებული 5 ასონიშანი (ა)-ც, რომელიც უკვე ფიქსირებულ სიმეტრიას აძლიერებს. აღსანიშნავია, რომ (10.5)-ში ანბანის 19 ასონიშანი ფიგურირებს. გაცილებით მნიშვნელოვანია აგრეთვე ის, რომ (10.5)-ის ასონიშანთა სრული წონა, ანუ (10.5) ანბანური ფიგურის წონა, 19-ის ჯერადია. მართლაც, ფიგურის სტრიქონების მიხედვით გვექნება

$$\begin{aligned} 16+17+18+19+20+21+22 &= 133 \\ 14+1+1+1+1+1+5 &= 24 \\ 19+14+15+14+19 &= 71 \\ \hline 228 &= 19\times 12 \end{aligned} \qquad (10.6)$$

მივაქციოთ ყურადღება იმას, თუ როგორ განვითარდა 19-ის მიმართებით დიფთონგი (ოჯ) ქართულ ანბანში: ყველაფერი დაიწყო ანბანური ჩანაწერით (10.1), რომელშიც რიგ-სათვალავებით ბაბილონური მთვარე-მზის 19 წლიანი ციკლი უშუალოდ და პირდაპირ დაფიქსირდა – (10.2). შემდეგ [ოჯ] ანბანური შუალედის შიგა ნაწილი მოინიშნა, როგორც გრაფიკულად – (10.4), ისე სახელდებით – (10.5) ამ უკანასკნელში მონაწილეობს 19 ასონიშანი და, რაც მთავარია, (10.5)-ის წონაც 19-ის ჯერადია. კიდევ მეტი, (6.7)-ის მიხედვით ბაბილონელთათვის (10.6)-ის მიხედვით სწორედ $19\times 12$

ნაშრავლია მთავარი, ანუ 19L, ვინაიდან 19S=19L+7*l*=235*l*. იმის გათვალისწინებით, რომ 19×12=228, აღსანიშნავია სხვა, არანაკლებ მნიშვნელოვანი, მიმართებითაც. კერძოდ, 228-5=223, ანუ თუ 19 მთვარის წელიწადს დავაკლებთ 5 მთვარის სინოდურ თვეს, მივიღებთ <საროს>-ს. ამრიგად, გამოდის, რომ

**ბაბილონური 19 წლიანი ციკლი ↔ 228*l*+7*l*=235*l***
**<საროსი> ↔ 228*l*-5*l*=223*l*** (10.7)

ე. ი. <საროსი>-დან ბაბილონურ 19 წლიან ციკლამდე ზუსტად 12 მთვარის სინოდური თვეა, ანუ 1 მთვარის წელიწადი: 223*l*+12*l*=235*l*. ყოველივე ზომოთმოყვანილი შესანიშნავად არის ასახული ქართული ანბანის სახელდებით ფიგურაში (10.5). მართლაც, თუ (10.5)-ის ცენტრალური სვეტიდან (რაე) ჩვენ ამოვიღებთ ასონიშანს (ე), რომლის წონა არის 5, მაშინ დაგვრჩება ფიგურა ასონიშანთა 18-ეულით

| | | |
|---|---|---|
| ო პ ჟ რ ს ტ ჯ | 133 | |
| ნ ა ა ა ა ა ე | 24 | } 223 (10.8) |
| რ ნ ნ რ | 66 | |

ადვილად შეიძლება დავრწმუნდეთ, რომ ამ ფიგურის სრული წონაა 223, რომელიც <საროს>-ს განსაზღვრავს. გავიხსენოთ, რომ <საროსი> – 223 მოიხსენიებოდა უბრალოდ როგორც 18. მნიშვნელოვანია აგრეთვე (10.5)-ის ცენტრალური სვეტიდან ამოღებული (ე). საქმე ის არის, რომ ერთი მხრივ, (ე)-ს რიგითი ნომერი 5 კვადრატულ-პირამიდული რიცხვია

$$1+4=5 \qquad (10.9)$$

ანუ მთვარისა და მზის რიცხვების ჯამი, ხოლო მეორე მხრივ, ქართულ ასომთავრულ ანბანში მთვარისა და მზის რიცხვებზე სწორედ მთვარე და მზეა გრაფიკულად წარმოდგენილი

Ⴅ Ⴇ
1 + 4=5 (10.10)

ახლა ჩვენ დავრწმუნდებით იმაში, რომ სახელდებითი ფიგურა (10.5) ბაბილონური 19-წლიანი კალენდრული ციკლის შესახებ კიდევ უფრო მეტ სასარგებლო ინფორმაციას შეიცავს. ამისათვის გამოვთვალოთ (10.5)-ის სვეტების წონები 19-ზე გაყოფის ნაშთებით, ანუ (mod19)-ით.

ონ – 16+14=30=19+11 =11 (mod19)
პარ – 17+1+19=37=19+18 =18 (mod19)
ჟან – 18+1+14=33=19+14 =14 (mod19)
რაე – 19+1+5=25=19+6 =6 (mod19) (10.11)
სან – 20+1+14=35=19+16 =16 (mod19)
ტარ – 21+1+19=41=19+3 =3 (mod19)
ჯე – 22+5=27=19+8 =8 (mod19)

დავალაგოთ ახლა (mod19)-ით (10.11)-ში მიღებული რიცხვები ზრდადობის მიხედვით

3 6 8 11 14 16 18 (10.12)

და გავიხსენოთ, რომ ბაბილონური მთვარე-მზის 19 წლიანი კალენდრული ციკლი საბოლოოდ დარეგულირდა და ქმედებაში შევიდა ჩვ.წ-მდე 381 წლის შესანიშნავი მყარი ფაზათა ტოლობით

25 მარტი დღელამსწორობა=ახალმთვარეობა.

ციკლის ფორმირების პროცესი მიმდინარეობდა თითქმის მთელი საუკუნი განმავლობაში (ჩვ.წ-მდე V საუკუნე). ამასთან ციკლის კალენდრული რეგულირება კეთდებოდა ციკლის განმსაზღვრელი ფორმულით $19S=19L+7l$. არსებითია ის, რომ დამატებითი $7l$-ის განთავსება ხდებოდა 19 წლიანი ციკლის შემდეგ წლებში (იხ. [22])

3 6 8 11 14 16 19 (10.13)

როგორც ვხედავთ, ქართულ ანბანში ფიქსირებული 19 წლიანი ციკლის წლების 7-ეული (10.12) მხოლოდ ბოლო მონაცემით 18 განსხვავდება ბაბილონურისაგან. ეს გასაგები და ნათელია, ვინაიდან (10.1)-დან დაწყებული (10.12)-ის ჩათვლით ჩვენ საშუალება გვქონდა დავრწმუნებულიყავით იმაში, რომ დიფთონგით (ოჳ), ანუ ასონიშანთა ინფორმაციული ჯგუფით XVI, ქართულ ანბანში ერთდროულად ფიქსირებულნი არიან როგორც 19 წლიანი ციკლის, ისე 18 წლიანი <საროსი>-ს უმთავრესი და განმსაზღვრელი პარამეტრები. საოცარია, როგორი სიზუსტით მოქმედებენ (10.7) და (10.8). მართლაც, (10.12)-ის მიხედვით ჯერ უნდა გავიდეს $18\times12=216l$; არ დავივიწყოთ, რომ 19 წლიანი ციკლის შესავსებად ამ დროისათვის 6 დამატებითი სინოდური თვე უკვე აღებულია. მე-18 მთვარის წელიწადის ბოლოს (10.12)-ის თანახმად მას კიდევ უნდა დაემატოს მე-7 დამატებითი მთვარის სინოდური თვე. ეს კი იმას ნიშნავს, რომ გასრულდება

სულ 216+7=223*l*, ანუ <საროსი>, რომელიც შეადგენს 18S+11*a*. აი, სწორედ ეს 11*a* დაემატა იმ 1 მთვარის წელიწადს, რომელიც <საროს>-ს აკლია ბაბილონური 19 წლიანი ციკლის შევსებამდე (223+12=235*l*). მაგრამ მთვარის წელიწადი 354*a*-ს მოიცავს და 354+11=365*a*. მართლაც საოცრებაა. ამრიგად, ქართულ ანბანში ასონიშანთა ინფორმაციული ჯგუფის XVI წყალობით გამჟღავნებულია ბაბილონელთა ორი უდიდესი აღმოჩენის – <საროსი>-სა და 19 წლიანი ციკლის სრული ერთიანობა და ჰარმონია. აქ უნებლიეთ გვახსენდება პითაგორიანელთა მოძღვრების ერთ-ერთი მთავარი დებულება, რომ <ცა არის ჰარმონია და რიცხვი>.

დავუბრუნდეთ ახლა [ოჳ] ანბანური შუალედის შიდა ნაწილს, კერძოდ, ასონიშანთა 5-ეულს ცენტრით Ⴐ

$$\begin{matrix} Ⴎ & Ⴏ & Ⴐ & Ⴑ & Ⴒ \\ 17+ & 18+ & 19+ & 20+ & 21=95 \end{matrix} \qquad (10.14)$$

ასონიშანთა ეს 5-ეული ქართულ ანბანში გრაფიკული და სახელდებითი ფაქტორებით არის ფიქსირებული (იხ. (10.4) და (10.5)). როგორც ვხედავთ, (10.14) ქართულ ანბანში მთვარე-მზის მნიშვნელოვან პერიოდს 95S-ს კიდევ ერთხელ წარმოაჩენს (იხ. (9.19) და მის ქვემოთ). აღმოჩნდა, რომ 95 წლიან პერიოდს გაცილებით მაღალი დონის კალენდრული ფუნქცია გააჩნია, ვიდრე ეს (9.19)-ში იყო აღნიშნული. დეშიფრების ეს ნაწილი რ. პატარიძეს ეკუთვნის. მოვიყვანოთ იგი აქ სრულად.

<მზის 128 წელიწადი> წლების 32-ეულების 4-ეულს მოიცავს (128=4×32). მსგავსად იმისა, როგორც მზის 4 წლიან ციკლში ქართულად მახვილი ნაკით ციკლის მე-3 წელზეა დასმული, ნაკი არ უნდა გაკეთდეს 128 წლიანი პერიოდის სწორედ მე-3 32-ეულში, თანაც ამ 32-ეულის 31-ე წელს, ანუ პერიოდის საწყისი მომენტიდან ზუსტად 95-ე წელს

$$95=32\times 2+31 \qquad (10.15)$$

ასე, რომ განსაკუთრებულია წლების მესამე 32-ეულის 31-ე წელი. აქ ნაკი არ კეთდება. პერიოდის სხვა 32-ეულები ჩვეულებრივები არიან და ფუნქციონირებენ ჩვეულებრივი 4 წლიანი ციკლებით ნაკით ციკლის მე-3 წელზე. გამოდის, რომ ამ სქემის მიხედვით ყოველ 128 წელიწადში ნაცვლად 32 ნაკისა კეთდება 31. ეს კი იმას ნიშნავს, რომ

მზის წელიწადის ხანგრძლივობა ნაცვლად $S \approx 365\frac{32}{128}a = 365\frac{1}{4}a$ არის უმაღლესი კლასის სიზუსტის

$$S \approx 365\frac{31}{128}a \qquad (10.16)>$$

საოცარია, მაგრამ ფაქტია ის, რომ (10.15) და (10.16) კალენდრული ფორმულების დადასტურება უშუალოდ 95-ის 10-ობითი ანბანური კანონიკური წარმოდგენის რიგ-სათვალავით ხდება.

მართლაც, იმის გათვალისწინებით, რომ 95-ე წელი ქართული კალენდრით 24-ე ნაკიანი წელიწადია, (9.20) ანბანური ჩანაწერის მიხედვით 95 წელიწადში 23 ნაკი უნდა გაკეთდეს, ნაცვლად 24-ისა.

ამით ჩვენ ვამთავრებთ ქართული ანბანის ფონეტიკური ინფორმაციული ჯგუფის XVI დეშიფრებას, რომლითაც ფაქტობრივად დასრულდა ანბანის ასონიშანთა ფონეტიკური ინფორმაციული ჯგუფების განხილვაც.

## §11. ქართული ანბანის ასონიშანთა გრაფიკული ინფორმაციული ნიშნები

### XVII

როგორც ვიცით, ასონიშანთა გრაფიკული ინფორმაციული ჯგუფის XII განმსაზღვრელებს წარმოადგენენ (3.2) და (3.3). ამასთან 15 შემთხვევიდან 2 გამონაკლისი საკმარისად დიდ გარანტიას წარმოადგენს იმისათვის, რომ ასონიშნების წყვილები (3.2)-დან მონიშნულად ჩავთვალოთ

$$\begin{matrix} \text{ი} & \text{ყ} \\ \text{ხ} & \text{ი} \end{matrix} \qquad (11.1)$$

ჯგუფის დეშიფრება იწყება ასონიშანთა გრაფიკული ინფორმაციული ნიშნით <ღია-დახშული>, რომელიც ასონიშნების ჩვენს 4-ეულს (11.1) ანბანური ფიგურის დიაგონალების მიხედვით აწყვილებს: ღიები ერთად და დახშულები ერთად

| Ი | Ი | ᲦᲐ | ᲦᲑ |
|---|---|---|---|
| 8 | 25 | 11 | 22 |

(11.2)

არსებითი აღმოჩნდა ის, რომ

$$11+11=22 \qquad 25\div 11=36=28+8=8(\mathrm{mod}28) \qquad (11.3)$$

საქმე ის არის, რომ ინფორმაციას 28-ის მოდულის (mod28) შესახებ უშუალოდ შეიცავს თვით (3.3): თუ ასონიშნის რიგით ნომერს (გარდა მე-8 და მე-11 ასონიშნებისა) დავუმატებთ 14-ს, მიიღება ასონიშანი იგივე ინდექსით, ანუ იგივე დახშულობით (ან იგივე ღიობით) (იხ. მსჯელობა (3.1)-ის ქვემოთ).

დასკვნა ერთადერთია:

**ქართულ ასომთავრულ ანბანში (3.2), (3.3) და (11.1) — (11.3)-ით ასონიშანთა გრაფიკული ინფორმაციული ჯგუფიდან XVII ფიქსირებულია კალენდრული პერიოდი 28 წარმომქმნელით 11** (11.4)

ჩვენ ისღა დაგვრჩენია, რომ საწყის მონაცემად ავიღოთ 11 და ვუმატოთ მას თანმიმდევრულად 11(mod28)-ით, ანუ განვიხილოთ აღნიშნული წესით მიღებული რიცხვითი მონაცემები 28-ზე გაყოფის ნაშთებით. იმისათვის, რომ კარგად გავიაზროთ ყოველივე ის, თუ რაზეა აქ საუბარი, მოვიყვანოთ საწყისი გამოთვლების შედეგები. ჩვენ გვაქვს

$$11+11=22;\ 22+11=33=28+5=5(\mathrm{mod}28)$$
$$5+11=16$$

მოხერხებულობის მიზნით მიღებული რიცხვითი მონაცემები 11, 22, 5, 16 განვათავსოთ კვადრატულად შემდეგი სქემის მიხედვით

| | |
|---|---|
| 11 | 22 |
| 5 | 16 |

მივაქციოთ ყურადღება იმას, რომ რიცხვით მონაცემთა ამ 4-ეულში 4-ზე გაყოფის ყველა ნაშთია განთავსებული. მართლაც,

$$11=4\times 2+3 \qquad 22=4\times 5\div 2 \qquad 5=4\times 1+1 \qquad 16=4\times 3+4$$

ახლა ცხადია, რომ თუ ბოლო რიცხვით მონაცემს 16 მივუმატებთ 11-ს, მაშინ 4-ზე გაყოფის ნაშთი ისევ 3 იქნება და ყველაფერი ისევ თავიდან დაიწყება. მიიღება 28 წლიანი ციკლის ახალი 4-ეული. მაშ

ასე, (11.4)-ის შესაბამისად ავიღოთ საწყის მონაცემად 11 და მას თანმიმდევრულად ვუმატოთ 11(mod28), ანუ 11 28-ის მოდულით და მიღებული რიცხვითი მონაცემები განვათავსოთ კვადრატულად, ანუ 4-ეულებად ზემოთ აღწერილი სქემის მიხედვით. საბოლოოდ გვექნება რიცხვითი მონაცემების შემდეგი 4-ეულები.

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 11 22 | 27 10 | 15 26 | 3 14 | 19 2 | 7 18 | 23 6 |
| 5 16 | 21 4 | 9 20 | 25 8 | 13 24 | 1 12 | 17 28 |
| 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 7 |

(11.5)

ჩვენს წინაშეა მზის 4 წლიანი კალენდრული ციკლი 7 დღეღამიანი ციკლის გათვალისწინებით, ანუ მზის 28 წლიანი კალენდრული პერიოდი იმ შემთხვევისათვის, როდესაც ნაკი კეთდება 4 წლიანი ციკლის მე-3 წელს. მართლაც, აღვნიშნოთ პირობითად რიცხვებით 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 კვირის დღეები და პერიოდის პირველ წლად ავიღოთ ისეთი წელიწადი, რომელიც თავის მხრივ 7 დღეღამიანი ციკლის პირველი დღით (ჩვენს შემთხვევაში 1-ით) იწყება. ასეთი შეთანხმების შედეგად ჩვენ მივიღებთ საბოლოოდ ცხრილს, რომლის პირველ სტრიქონში 28 წლიანი პერიოდის წლებია განთავსებული, ხოლო მეორე სტრიქონში კი ამ წლების შესაბამისი კვირის დღეები.

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
| 1 | 2 | 3 | 5 | 6 | 7 | 1 | 3 | 4 | 5 | 6 | 1 | 2 | 3 |
| 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 |
| 4 | 6 | 7 | 1 | 2 | 4 | 5 | 6 | 7 | 2 | 3 | 4 | 5 | 7 |

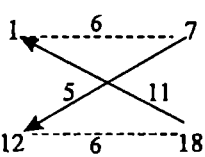
(11.6)

ვინაიდან პერიოდის უნაკო წლის შემთხვევაში $365=7\times52+1$, ამიტომ თუ პირველი წელი იწყება 7 დღეღამიანი ციკლის 1-ლი დღით, მაშინ მე-2 წელი დაიწყება 7 დღეღამიანი ციკლის მე-2 დღით. იგივე ითქმის მესამე წელზედაც, ანუ იგი დაიწყება კვირის მე-3 დღით. აი, სულ სხვა სურათია 28 წლიანი პერიოდის მეოთხე წელს. საქმე იმაშია, რომ ვინაიდან მესამე წელი ნაკიანია და $366=7\times52+2$, ამიტომ მეოთხე წელი დაიწყება 7 დღეღამიანი ციკლის მე-5 დღით, რადგან $3+2=5$ და ა. შ. პერიოდის წლების მიხედვით. როგორც ვხედავთ, (11.6) ცხრილის თანახმად, 28-ე წელს წელიწადი იწყება 7 დღეღამიანი ციკლის დამამთავრებელი მე-7 დღით, რადგან 28 უნაკოა. აქედან გამომდინარე, 29-ე წელი დაიწყება კვირის პირველი დღით 1. მაგრამ

29=28+1, ეს კი იმას ნიშნავს, რომ ყველაფერი თავიდან დაიწყება. ეს არის სწორედ 28 წელიწადის მომცველი კალენდრული პერიოდი, ანუ ე. წ. მზის მოქცევა, რომლის წლები 1-დან 28-მდე ჩათვლით (11.5)-ის მიხედვით იდენტურ კალენდრულ 4-ეულებად იშლებიან. როგორც ცხრილიდან (11.6) ჩანს, წელიწადი კვირის პირველი დღით იწყება პერიოდის წლებში 1, 7, 12 და 18 ისე, როგორც ეს (11.5)-ით არის გათვალისწინებული. კვირის, ანუ 7 დღეღამიანი ციკლის მე-2 დღით დაიწყებიან 28 წლიანი პერიოდის წლები 2, 13, 19 და 24, რაც ზუსტად ეთანხმება (11.5)-ს 7 დღეღამიანი ციკლის დღეების ჩვენებით და ა. შ. მზის 28 წლიან მოქცევაში უმთავრესია მოქცევის ამოსავალი (საწყისი) წლების იდენტური 4-ეული (11.5) და (11.6)-დან

$$\begin{matrix} 7 & 18 \\ 1 & 12 \end{matrix} \qquad (11.7)$$

ვინაიდან წლების ეს 4-ეული ერთდროულად მოიცავს მზის 28 წლიანი პერიოდის 1-ელ წელიწადსა და 7 დღეღამიანი ციკლის 1-ელ დღეს. აღსანიშნავია, რომ 28 წლიანი პერიოდის წარმომქმნელი 11 (11=5+6) შესაძლებელია კიდევ უფრო დავიწროვდეს შიგა პერიოდებად, ანუ ე. წ. კვიკლოსებად შემდეგი სქემის მიხედით: 1+6=7; 7+5=12 12+6=18 და 18+11=29=28+1=1(mod28). ზემოთთქმულის გათვალისწინებით (11.7) წლების იდენტური 4-ეული მიიღებს დიაგრამის სახეს

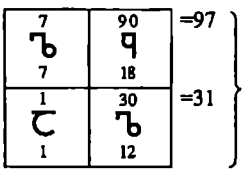



(11.8)

28 წლიანი ციკლის წლების კალენდრულად სხვა იდენტური 4-ეულები, ცხადია, მიიღებიან (11.7)-დან ციკლის წარმომქმნელის 11 მეშვეობით ისე, როგორც ეს (11.5)-ში არის ნაჩვენები. აქვე აღვნიშნოთ, რომ თუ ჩვენ განვიხილავთ მზის 28 წლიან პერიოდს, ბაზირებულს მზის ისეთ 4 წლიან ციკლებზე, რომლებშიც ნაკი მოდის ციკლის მე-4 წელზე, მაშინ ადვილად დავრწმუნდებით, რომ ნაცვლად (11.7)-სა გვექნება ამოსავალი (საწყისი) წლების შემდეგი იდენტური 4-ეული

24 7
18 1 (11.9)

(11.7)-ის უპირატესობა (11.9)-თან შედარებით სწრაფად დასტურდება, თუ (11.7)-ს ასომთავრული ასონიშნებით წარმოვადგენთ



(11.11)

ჩვენს წინაშეა მნიშვნელოვანი ფაქტი: 4 წლიან ციკლში ნაკით მე-3 წელზე ბაზირებული მზის 28 წლიანი მოქცევის ამოსავალი (საწყისი) წლების იდენტური 4-ეული (11.11) ჩვენთვის უკვე კარგად ნაცნობი არითმეტიკული დამოკიდებულებით 97+31=128 უშუალოდ და პირდაპირ აფიქსირებს მზის წელიწადის ხანგრძლივობას უმაღლესი კლასის სიზუსტით (იხ. (9.22))

$$S \approx 365\frac{31}{128}a$$

ქართული ანბანის ასონიშანთა გრაფიკული ინფორმაციული ჯგუფის XVII ჩვენს მიერ ზემოთ აღწერილი დეშიფრების პროცედურა (11.1)-დან (11.11)-ის ჩათვლით უფლებას გვაძლევს დასკვნა (11.4) მნიშვნელოვნად გავაძლიეროთ

**ქართული ანბანის ასონიშანთა გრაფიკული ინფორმაციული ჯგუფით XVII ანბანში ჩაბეჭდილია მზის 28 წლიანი კალენდრული ციკლი** (11.12)

ასონიშანთა ინფორმაციულ ჯგუფში XVII, როგორც ვიცით, (11.1)-ით ფიქსირებულია ასონიშნების ორი უაღრესად მნიშვნელოვანი სტრიქონი (იხ. ინფორმაციული ჯგუფი XVII საწყისი ფორმით). პირველი სტრიქონია

8 + 9 + 10 + 20 = (9+10)+(20+8)=19+28=47
ი კ ლ ხ
8 + 9 + 10 + 11 = 19×2 (11.13)

როგორც ვხედავთ, იგი აფიქსირებს მონაცემ 47-თან ერთად მნიშვნელოვან ბაბილონურ პერიოდებს სიგრძეებით 19S და 28S. აღნიშნული ფიქსაციით განპირობებული მეორე სტრიქონისთვის სურათი ასეთია

$$400+500+600+700=1100+1100=2200=220\times10=55\times40$$

Ⴓ Ⴔ Ⴕ Ⴖ (11.14)

$$22+\underbrace{23+24}+25=(23+24)+(22+25)=47+47=47\times2$$

ამ სტრიქონის ასონიშნები, როგორც ვხედავთ, საკუთარი რიგითი ნომრებით და სათვალავებით ერთდროულად წარმოგვიდგენენ რიცხვითი მონაცემების 55-ისა და 47-ის ჯერადებს. §3-ში ჩვენ ვაჩვენეთ, რომ გასაღები ასონიშნით უშუალოდ და პირდაპირ ინდუცირდება ასონიშნის გრაფიკული ნიშანი <ღია-დახშული>, ხოლო ამ ნიშნით განსაზღვრული ასონიშანთა ინფორმაციული ჯგუფი XVII ამჟღავნებს ასონიშნის არანაკლებ მნიშვნელოვან გრაფიკულ ნიშანს <ღერძული სიმეტრია>, რომელიც სინამდვილეში ასონიშანთა ინფორმაციულ ჯგუფში XVII წარმოჩინდება (11.14)-ით. ასონიშნების ეს გრაფიკული ნიშნები და შესაბამისი ჯგუფები ინფორმაციულები არიან, რამეთუ მათი წარმომავლობა ქართული ანბანის ასონიშანთა ზეინფორმაციული ჯგუფიდან მომდინარეობს (იხ. §2).

## XVIII

ასონიშანთა ინფორმაციული ჯგუფი XVIII ჩვენს წინაშეა (11.14) ასონიშანთა 4-ეულის სახით. ჩვენი მიზანია უფრო დეტალურად გავაანალიზოთ ქართული ანბანის ერთმანეთის მიმდევარი ღერძული სიმეტრიის მქონე ასონიშანთა 4-ეული (11.14). არსებითია ის, რომ ასონიშანთა ასეთი 4-ეული ანბანში ერთადერთია. კიდევ მეტი, როგორც ვიცით, ქართულ ანბანში ღერძულ სიმეტრიას უშვებს 7 ასონიშანი, რომლებიც ანბანთრიგში განთვსებულნი არიან შემდეგ ადგილებზე 4, 9, 22, 23, 24, 25, 34 (იხ. §3 ინფორმაციული ჯგუფები XVIII, XIX, XX, XXI). ასონიშანთა ინფორმაციული ჯგუფის XVIII დეშიფრება ხდება არითმეტიკული პროგრესიით 400, 500, 600, 7000, რომელსაც ამ ჯგუფის ასონიშნების სათვალავები ქმნიან. ამიტომ ბუნებრივად იბადება კითხვა: სათვალავების ეს არითმეტიკული პროგრესია სხვაობით 100 რომელ მაქსიმალურ რიცხვით შუალედამდე შეიძლება გაგრძელდეს?

დასმულ კითხვაზე პასუხი ასეთია: (11.14)-ში განთავსებული ასო-

ნიშნების სათვალავთა არითმეტიკული პროგრესია შესაძლებელია გაგრძელდეს ანბანურ შუალედამდე [Ⴐ, Ⴙ], ანუ რიცხვით შუალედამდე [19, 28] ასონიშნების რიგითი ნომრების მიხედვით.

| 100 | 200 | 300 | 400 | 500 | 600 | 700 | 800 | 900 | 1000 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ⴐ | Ⴑ | Ⴒ | Ⴓ | Ⴔ | Ⴕ | Ⴖ | Ⴗ | Ⴘ | Ⴙ | (11.15) |
| 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | |

ამრიგად, მაქსიმალური ანბანური შუალედის სიგრძეა 10, რომელიც ასონიშანთა სათვალავების მიმართ ანბანის შიგნით ქმნის მაქსიმალური სიგრძის არითმეტიკულ პროგრესიას. ანბანში ასეთი მაქსიმალური სიგრძის ანბანური შუალედები სულ სამია: [Ⴀ, Ⴈ], [Ⴈ, Ⴐ], [Ⴐ, Ⴙ], რომელთა ასონიშნების სათვალავთა ჯამები, ანუ რიცხვითი მნიშვნელობები შესაბამისად არიან 55, 550, 5500. არსებითია, რომ ჩვენი შუალედის რიცხვითი მნიშვნელობა და წონა უშუალოდ განისაზღვრებიან ასონიშანთა მნიშვნელოვანი სიმეტრიული წყვილის (Ⴔ, Ⴕ) რიცხვითი მნიშვნელობით და წონით (იხ. (8.4)

500 + 600=1100
Ⴔ Ⴕ (11.16)
23 + 24 = 47

აქედან გამომდინარე, (11.15) ანბანური შუალედის რიცხვითი მნიშვნელობა და წონა შესაბამისად იქნებიან

5×1100=5500
5×47=235 (11.17)

ეს არის სწორედ დეშიფრების შედეგად მიღებული მნიშვნელოვანი საბოლოო შედეგი:

**ქართული ანბანის ასონიშანთა გრაფიკული ინფორმაციული ჯგუფით XVIII ფიქსირებულია ის ფაქტი, რომ ბიბლიური საიდუმლო რიცხვით 5500 იშიფრება ბაბილონური 19 წლიანი ციკლის განმსაზღვრელი ფორმულა 47×5=235 ერთი მხრივ, ხოლო მეორე მხრივ, (11.16)-ით ხაზი აქვს გასმული მნიშვნელოვან კალენდრულ წარმოდგენას**

**19+28=47 (11.18)**

**[Ⴐ, Ⴙ] ანბანური შუალედის კიდურა წევრების წონით.**

ამრიგად, ჩვენს წინაშეა უმნიშვნელოვანესი შედეგი ბიბლიურ საიდუმლო რიცხვთან 5500 და 19 წლიანი ციკლის განმსაზღვრელ ფორმულასთან მიმართებაში (იხ. (5.39), (5.40) და განსაკუთრებით მის ქვემოთ).

ანბანის სიმეტრიულ ასონიშანთა ინფორმაციული ჯგუფები XIX, XX და XXI, რა თქმა უნდა, ძირითადად ემსახურებიან ასონიშანთა ინფორმაციული ჯგუფის XVIII ფიქსაციას ზემოთ აღნიშნული უმთავრესი შედეგის გამყარვანების მიზნით. მაგრამ ამასთან ერთად მათ ბევრი სხვა საინტერესო თვისებებიც გააჩნიათ, რომელთა ანალიზს ჩვენ ახლა შევუდგებით.

## XIX

როგორც ახლახან აღინიშნა, ასონიშანთა ინფორმაციული ჯგუფი XIX წარმოგვიდგენს ქართული ანბანის იმ ასონიშანთა 7-ეულს, რომლებიც ღერძულ სიმეტრიას უშვებენ. ამ ჯგუფის ასონიშნები განთავსებულნი არიან ანბანთრიგში შემდეგ ადგილებზე 4, 9, 22, 23, 24, 25, 34 და, აქედან გამომდინარე, ცხადია, წარმოგვიდგენენ ღერძული სიმეტრიის მქონე ასონიშანთა 4-ეულს რიგითი ნომრებით 22, 23, 24, 25. ეს არის ასონიშანთა ინფორმაციული ჯგუფი XVIII, რომლის დეშიფრება უკვე ჩატარებულია და ამიტომ მას აღარ გავიმეორებთ. აქ კი უნდა აღინიშნოს შემდეგი: როგორც ზემოთ აღინიშნა (იხ. (11.16)), ღეძული სიმეტრიის ასონიშანთა ეს 4-ეული იყრება ასონიშანთა წყვილიდან (Ф†) არითმეტიკული პირობით (23+24=47) და ამიტომ მისი სრული წონაა 47×2. აღსანიშნავია, რომ ინფორმაციული ჯგუფის XIX სხვა დანარჩენი ასონიშნები საკუთარი რიგითი ნომრებით (4, 9, 34) კვლავ 47-ს აფიქსირებენ 4+9+34=47. ამიტომ შეგვიძლია დავასკვნათ, რომ ასონიშანთა ინფორმაციული ჯგუფი XIX წარმოგვიდგენს რიცხვით მონაცემს 47×3=141, რომლის შინაარსი მკითხველს ჩვენ უკვე გავაცანით (იხ. (8.6), (9.3)).

## XX

ჰორიზონტალური ღერძული სიმეტრიის მქონე ასონიშანთა გრაფიკული ინფორმაციული ჯგუფი XX ერთი მხრივ, სიმეტრიის ინფორმაციული ნიშნით წარმოგვიდგენს ასონიშანთა ინფორმაციულ ჯგუფებს XVIII და XIX, ხოლო მეორე მხრივ, საკუთარი რიგითი ნომრების ჯამით, ანუ წონით უშუალოდ აფიქსირებს მონაცემს 55

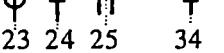


$$(9+22)+24=24+31=55 \qquad (11.19)$$

კიდევ მეტი, იმის გამო, რომ 24-ე ასონიშანი ქართულ ასომთავრულ ანბანში ის ერთადერთი ასონიშანია, რომელიც ორმაგ ღერძულ სიმეტრიას უშვებს, ინფორმაციული ჯგუფის XX ასონიშნების რიგითი ნომრები (9,22) და 24 შეგვიძლია დავაჯგუფოთ ისე, რომ წონების მიხედვით მივიღებთ რიცხვით წყვილს (24, 31), რომელიც ქართულ ანბანში აფიქსირებს რიცხვით შუალედს [24,31], რომლის წონით წარმოჩინდება 220. ამასთან დაკავშირებით მკითხველისათვის სასარგებლო იქნება მასალა §5-დან, რომელიც განთავსებულია (5.13)-დან (5.22)-მდე ჩათვლით.

## XXI

და ბოლოს, გავაანალიზოთ ასონიშნები ინფორმაციული ჯგუფიდან XXI, რომლებიც ხასიათდებიან ვერტიკალური ღერძული სიმეტრიით



$$4 \qquad 23\ 24\ 25 \qquad 34 \qquad (11.20)$$

ამ ჯგუფის კიდურა ასონიშნებით, რომელთა რიგითი ნომრებია 4 და 34, ფიქსირდება $4+34=19\times2$ (იხ. (3.5)), ხოლო ერთმანეთის მიმდევარი სიმეტრიული ასონიშნების მნიშვნელოვანი სამეულით, რომლის ცენტრში ერთადერთნაირი ორმაგი ღერძული სიმეტრიაა განხორციელებული, ფიქსირდება $23+24+25=36\times2$ (იხ. (3.10) და მის ზემოთ) ისე, რომ ასონიშნების ინფორმაციულ ჯგუფში XXI ფაქტობრივად ფიქსირებულია 55-ის ჯერადები

$$19\times2+36\times2=55\times2$$
$$19+36=55 \qquad (11.21)$$

წარმოჩენილ ფიქსიციას ღრმა ასტრონომიულ-ქრონოლოგიური შინაარსი გააჩნია. ამისათვის საკმარისია კიდევ ერთხელ თვალი გადავავლოთ §6-ში მოყვანილ მასალას.

§3-ში ჩვენ დავრწმუნდით, რომ ქართული ანბანის ასონიშანთა გრაფიკული ინფორმაციული ნიშნები, რომლებიც გასაღები ასონიშნით მჟღავნდებიან, თავის მხრივ ქმნიან ერთიან დაშიფრულ სისტემას, რომელიც ფორმალურად ვითარდება ასეთი სქემით: <ღია-დახშული>⇒<სიმეტრია>⇒<ორიენტაცია>. ასონიშანთა ინფორმაციული ჯგუფები, ფიქსირებულნი ზემოთ დასახელებული პირველი ორი გრაფიკული

ნიშნით, ჩვენ უკვე გავაანალიზეთ. შევუდგეთ ახლა ქართული ასომთავრული ანბანის ასონიშნების გრაფიკული ინფორმაციული ჯგუფის XXII დეშიფრებას. ასონიშნების ეს ინფორმაციული ჯგუფი მთლიანად დაკომპლექტებულია ქართული ანბანის ორიენტირებული ასონიშნებით (იხ. §3-ში მასალა (3.5)-დან (3.11)-ის ჩათვლით).

## XXII

დავიწყოთ იმით, რომ ასონიშანთა ინფორმაციული ჯგუფის XXII ასონიშანთა 3-ეული თავისი რიგითი ნომრების ჯამით უშუალოდ და პირდაპირ აფიქსირებს მონაცემს 55

Ⴡ Ⴣ Ⴕ (11.22)

$$8+22+25=55$$

ასონიშნების ინფორმაციული ჯგუფის XXII გეომეტრიულად და არითმეტიკულად მოპირდაპირე ასონიშნების წყვილების ანალიზიდან ირკვევა, რომ მათ შორის ერთადერთი მარცხნივ ორიენტირებული ასონიშანია (ე), რომელსაც ორი მარჯვნივ ძლიერ ორიენტირებული ასონიშანი გააჩნია. ესენია ანბანის მე-14 ასონიშანი (ნ) და 33-ე ასონიშანი (ხ)

Ⴄ Ⴌ Ⴄ Ⴝ (11.23)

$$5+14=19 \qquad 5+33=19\times 2$$

დეშიფრების აქ წარმოდგენილი სქემის მიხედვით ერთი მხრივ, 19-თან ერთად ფიქსირებულია 47-ის შემდეგი წარმოდგენა

$$14+33=47$$

რომელიც, §6-ის თანახმად, თავისთავად მნიშვნელოვანია ანბანის კრიპტოანალიზისათვის, ხოლო მეორე მხრივ, (ე)-ს გარეთ გატანის შესაძლებლობის გათვალისწინებით, ადგილი აქვს ასონიშანთა ორი უაღრესად მნიშვნელოვანი ერთობლიობის ფიქსაციას ასონიშანთა შემდეგი რიგითი ნომრების ჯამებით, ანუ წონების მიხედვით

$$\begin{aligned}14+(10+28)+(17+21)+(18+20)+(26+31)+(27+11)=223\\33+(10+28)+(17+21)+(18+20)+(26+31)+(27+11)=242\end{aligned} \quad (11.24)$$

(11.24) ფიქსაცია იშიფრება ერთადერთნაირად როგორც ბაბილონური დაბნელებათა პერიოდი <საროსი>, ანუ ფუნდამენტური პერიოდული დამოკიდებულება (იხ. (6.15))

$$223l=242d \quad (11.25)$$

შესაბამისად დასკვნაც ერთადერთია:

**გრაფიკული ინფორმაციული ნიშნით <ორიენტაცია>, რომელიც განპირობებულია ქართული ანბანის ინფორმაციულ ჯგუფში XXII მონაცემით 55 გამეღავნებულია ასტრონომიულ-ქრონოლოგიური სისტემა <55> მისი უმთავრესი მაჩვენებლების 19, 47, 223, 242 ერთდროული ფიქსაციებით.** (11.26)

რიცხვითი მნაცემების 223 და 242 ერთდროული ფიქსაცია 47-თან ერთად მეტად მნიშვნელოვანია დაბელებათა პერიოდების მიმართებით, ვინაიდან, როგორც ვიცით, ბაბილონელებს ეკუთვნით ორი ასეთი შესანიშნავი ფუნდამენტური პერიოდული დამოკიდებულების აღმოჩენა: $47l=51d$ და <საროსი>$=223l=242d$ (იხ. (6.14) და (6.15)). ამასთან დაკავშირებითი აღმოჩნდა გასაოცარი რამ: რიცხვები 47, 51, 223 და 242, რომლებიც ამ პერიოდულ დამოკიდებულებებში ფიგურირებენ, ერთდროულად დაიყვანებიან ერთეულზე, რაც იმას ნიშნავს, რომ ეს რიცხვები ურთიერთმარტივები არიან და ადგილი აქვს ასეთ მნიშველოვან ტოლობას

$$242\times 47-223\times 51=1 \qquad (11.27)$$

აქედან კი მართლაც ერთბაშად მიიღება, რომ საროსი, ანუ ფუნდამენტური პერიოდული დამოკიდებულება $223l=242d$ და დაზუსტება $47l=51\frac{1}{223}d$ ერთმანეთის ტოლფასნი არიან. მართლაც, ჩვენ გვაქვს

$$\left[47l=51\frac{1}{223}d\right]\Leftrightarrow\left[\frac{l}{d}=\frac{51\times 223+1}{47\times 223}\right]\Leftrightarrow\left[\frac{l}{d}=\frac{47\times 242}{47\times 223}\right]\Leftrightarrow\left[223l=242d\right]$$

ყოველივე ეს კი იმის დასტურია, რომ ბაბილონელები მართლაც სარგებლობდნენ $47l=51d$ პერიოდული დამოკიდებულების $47l=51\frac{1}{m}d$ სახის დაზუსტებებით. როგორც ვიცით, სწორედ ასეთი სახის დაზუსტება $m=180$-ის შემთხვევაში საფუძვლად დაუდო ბ. ვან-დერ-ვარდენმა 684 წლიანი დაბნელებათა პერიოდის მის მიერ განვითარებულ თეორიას (იხ. (6.19)). უკვე ოღონდ ახლა, (11.27)-ის შემდეგ, ბ. ვან-დერ-ვარდენის (6.19) ჰიპოთეზა კი არ არის, არამედ მყარ საფუძველზე დამყარებული დებულება, ვინაიდან ურთიერთმარტივი რიცხვები

47, 51, 223 და 242 ბაბილონური წარმომავლობისანი არიან. აქვე აღვნიშნეთ, რომ (6.14), (6.15) სახის პერიოდული დამოკიდებულებები $Bl=Ad$ საზოგადოდ მიიღებიან განტოლებათა შემდეგი სისტემის

$$\begin{cases} 242x + 51y = A \\ 223x + 47y = B \end{cases} \qquad (11.28)$$

მთელი (x, y) ამოხსნებით, რაშეთუ ადგილი აქვს (11.27) ტოლობას.

## XXIII

ასონიშანთა გრაფიკულ ინფორმაციულ ჯგუფს XXIII ეკუთვნის ასონიშანთა 4-ეული

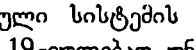


$$1+10+16+29=55 \qquad (11.26)$$

მონაცემის 55 ფიქსაცია ასონიშანთა ამ 4-ეულით, ანუ (ათოც)-ით, ცხადია, შემთხვევითი არ არის. საქმე ის არის, რომ ნატურალური რიცხვების თვლა ქართულში შერეული ათობით-ოცობითი თვლის სისტემის მიხედვით წარმოებს, რომელსაც, ბუნებრივია, თვლის ათობით-ოცობითი სისტემა შეიძლება ეწოდოს. ამ მიმართებით გადახრას ჩვეულებრივი 10-ობითი თვლის სისტემიდან იძლევა ამ უკანასკნელის 10-ობითი თანრიგი მასში ოცობითი თვლის სისტემისათვის დამახასიათებელი 20-ობითი თანრიგების წარმოჩენით

**| ოცი | ორმოცი | სამოცი | ოთხმოცი |**

რაც შეეხება 1-ეულების, 100-ეულებისა და 1000-ეულების თანრიგებს, ისინი მისდევენ ჩვეულებრივი 10-ობითი თვლის სისტემას. ამრიგად, წმინდა 10-ობითი ანბანური თვლის პარალელურად, ანუ (1.4)-ის პარალელურად, ქართული ანბანისათვის დამახასიათებელია წმინდა 20-ობითი ანბანური თვლის სისტემაც. ანბანური თვლის ასეთი შერეული სისტემის რეალიზაციის მიზნით, ცხადია, ანბანი ასონიშნების 19-ეულებად უნდა დალაგდეს



(11.27)

ასონიშნების ამ დალაგებაში პირველი სტრიქონი 20-ობითი თვლის სისტემის ერთეულებია, რომელშიც 20-ობითი რიგი და სათვალავი ერთმანეთს ემთხვევიან. რაც შეეხება (11.27) დალაგების მეორე

სტრიქონს, იგი 20-ობითი ანბანური თვლის 20-ობითი თანრიგია, ე. ი. 20-ობით სათვალავებს ამ თანრიგში აქვთ სახე:

ს-20; ტ-40; ჯ-60; ფ-80; ქ-100; ღ-120; ყ-140; შ-160; ჩ-180; ც-200; ძ-220; წ-240; ჭ-260; ხ-280; ჯ-300; ჯჯ-320; ჰ-340.

ცხადია, 20-ობითი ანბანური თვლის სისტემაშიც რიცხვები ანბანურად იწერებიან კანონიკური და არაკანონიკური ფორმებით. მაგალითად, 120-ის კანონიკური ფორმაა (ღ), ხოლო (ქს) მისივე არაკანონიკური წარმოდგენა იქნება. არსებითი და პრინციპული მნიშვნელობა აქვს იმას, რომ 20-ობითი ანბანური თვლის სისტემა (11.27) ასონიშანთა წონით ინახავს 19-ზე გაყოფის ნაშთებს. ამ მნიშვნელოვანი დებულების გააზრება მოითხოვს უძველესი კლასიკური გაყოფადობის პრინციპის ცოდნას. ამ მიზნით საკმარისია ელემენტარული მათემატიკის კურსიდან გავიხსენოთ, რომ ნებისმიერ ნატურალურ რიცხვსა და ამ რიცხვის ციფრთა ჯამს ერთნაირი აქვთ 9-ზე გაყოფის ნაშთები. მაგალითად, 49-ის 9-ზე გაყოფის ნაშთია 4. იმავდროულად, ამ რიცხვის ციფრთა ჯამია 4+9=13, რომელსაც 9-ზე გაყოფის ნაშთი იგივე 4 აქვს, როგორც ეს ამოსავალ 49-ს ჰქონდა. ადგილი აქვს მეტად მნიშვნელოვან ე. წ. კლასიკური გაყოფადობის პრინციპს, რომლის თანახმად

**ნებისმიერი თვლის სისტემაში p ფუძით, ნებისმიერი რიცხვისა და ამავე რიცხვის ციფრთა ჯამს ერთნაირი აქვთ (p-1)-ზე გაყოფის ნაშთები. იგივე ითქმის p-ობითი ანბანური თვლის სისტემებზედაც, ოღონდ აქ ციფრების როლს ასონიშანთა რიგითი ნომრები თამაშობენ, ხოლო მათი ჯამების როლს — წონები. გამოდის, რომ ასონიშანთა ერთობლიობის წონა არის უნივერსალური ინვარიანტი: იგი ინახავს ნებისმიერ რიცხვზე გაყოფის ნაშთებს. სწორედ ამიტომ არის ანბანურ სისტემებში მთელი დაშიფრული ინფორმაცია ორიენტირებული ასონიშანთა რიგითი ნომრების ჯამზე, ანუ წონაზე.** (11.28)

ამრიგად, (11.28)-ის მიხედვით, თუ 10-ობითი თვლის ანბანური სისტემა ინახავს 9-ზე გაყოფის ნაშთებს, მაშინ 20-ობითი თვლის ანბანური სისტემა ინახავს უკვე 19-ზე გაყოფის ნაშთებს, რაც არსებითია 19 წლიანი კალენდრული ციკლის არსებობისა და მისი პრაქტიკული მნიშვნელობის გამო. მაგალითად, ვთქვათ ჩვენ გვინდა ნატურალური რიცხვის 100-ის 9-ზე გაყოფის ნაშთი ვიპოვოთ. ცხრილი

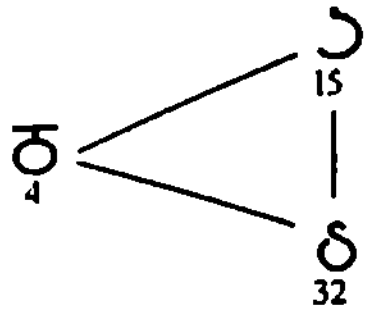
(1.4)-ის მიხედვით 100 კანონიკურად იწერება ანბანის მე-19 ასონიშნით (რ), რომლის სათვალავია 100. ადვილად შეიძლება დავრწმუნდეთ, რომ რიცხვებს 100 და 19-ს 9-ზე გაყოფის ნაშთები ერთნაირი აქვთ. მართლაც, 100=9×11+1; 19=9×2+1. 100-ის 19-ზე გაყოფის ნაშთის საპოვნელად ჩვენ მივმართავთ 20-ობითი ანბანური თვლის სისტემას (11.27), რომლის მიხედვით 100 ჩაიწერება ანბანის 24-ე ასონიშნით (ქ). მაგრამ ადვილად შეიძლება დავრწმუნდეთ, რომ 100-სა და 24-ს 19-ზე გაყოფის ნაშთები ერთნაირი აქვთ: 100=19×5+5; 24=19×1+5 – ნაშთი 20-ობით სათვალავსა და რიგს (წონას) ერთნაირი აქვთ. ამაში მდგომარეობს ჩვეულებრივი ქართული თვლის და 10-ობით – 20-ობითი თვლის ანბანური სისტემების ერთიანობა. ჩვენ მიგვაჩნია, რომ 10-ობით და 20-ობით თვლის სისტემათა ერთიანობას თავის მხრივ ადასტურებენ ქართული ანბანის ასონიშანთა შემდეგი დაჯგუფებებიც

| | | |
|---|---|---|
| ა თ<br>1+9=10 | ა თ ი<br>(1+9)+10=20 | (11.29) |
| ო ც<br>16+29=45<br>1+2+3+4+5+6+7+8+9=45 | ო ც ი<br>(16+29)+10=55<br>(1+2+3+4+5+6+7+8+9)+10=45+10=55 | |

და ბოლოს, 20-ობითი ანბანური თვლის სისტემა 35 ასონიშნიან ანბანში უშუალოდ და პირდაპირ ფიქსირდება მონაცემით 55. მართლაც, ვინაიდან 20-ობითი თანრიგი (11.27)-დან გასაღები ასონიშნის გარეშე ისევ (შინ, ჩინ)-დან იღებს სათავეს, ამიტომ იგი 55-ის ჯერადია. გასაღები ასონიშნის მეშვეობით სწორედ ამ მნიშვნელოვანი ფაქტის გამომზეურება ხდება.

## XXIV

ასონიშანთა ინფორმაციულ ჯგუფში XXIV ფიქსირებულია 47-ის მნიშვნელოვანი წარმოდგენა 15+32=47, ვინაიდან 4-ის შეწყვილებით 15-თან და 32-თან ვღებულობთ შესაბამისად 19-სა და 36-ს წონებით. ამრიგად, ასონიშანთა ინფორმაციული ჯგუფი XXIV მუშაობს შემდეგი სქემით




$$15+32=47$$
$$4+15=19 \qquad (11.30)$$
$$4+32=36$$

ცხადია, აქ არსებითია ისიც, რომ

$$4+(15+32)=4+47=51 \qquad (11.31)$$

რაც ერთდროულად აფიქსირებს მონაცემებს 47 და 51 ფუნდამენტური პერიოდული დამოკიდებულებიდან (6.14).

## XXV

ასონიშანთა ინფორმაციული ჯგუფი XXV ასონიშნების ორი ქვეჯგუფისაგან შედგება

ႠႢႣႤႥႦႨႪႫႬႮႯ (11.32)

ႯႿ ႲႳ (11.33)

პირველ ქვეჯგუფს შეადგენენ ასონიშნები ზედა ფიქსატორით (11.32), ხოლო მეორე ქვეჯგუფს – ასონიშნები ქვედა ფიქსატორით (11.33). დავიწყოთ ასონიშნების პირველი ქვეჯგუფიდან (11.32). როგორც ვხედავთ, მე-18 ასონიშნის შემდეგ ზედა ფიქსატორი გააჩნიათ ანბანის მხოლოდ 35-ე და 36-ე ასონიშნებს. ფიქსატორის ასეთი განთავსება უზრუნველყოფილია მონაცემით 55, ვინაიდან (11.32)-ის ასონიშნების სრული წონა ანბანის ასონიშნების პირველი 18-ეულიდან 55-ის ჯერადია. მართლაც,

$$1+3+4+5+6+7+10+12+13+14+17+18=55\times2 \qquad (11.34)$$

(11.32)-ში 18-სა და მის ჯერადებს წონით გვაძლევენ შემდეგი ასონიშნები და ასონიშანთა წყვილები

| | | |
|---|---|---|
| Ⴏ | Ⴟ | |
| 18 | 36=18×2 | |
| Ⴀ Ⴎ | Ⴃ Ⴌ | |
| 1+17=18 | 4+14=18 | (11.35) |
| Ⴋ Ⴄ | Ⴊ Ⴅ | |
| 13+5=18 | 12+6=18 | |

გვრჩება 4 ასონიშანი, რომელთა რიგითი ნომრების ჯამი, ანუ წონა კვლავ მონაცემით 55 დასტურდება. მართლაც,

$$\text{Ⴒ Ⴖ Ⴗ Ⴘ}$$
$$3+7+10+35=55 \qquad (11.36)$$

ამრიგად, ქართული ანბანის ასონიშანთა ინფორმაციულ ჯგუფში XXV ზედა ფიქსატორით დაბნელებათა პერიოდი <საროსი>-ა ფიქსირებული. არანაკლებ საინტერესოა ასონიშანთა ინფორმაციული ჯგუფის XXV მეორე ქვეჯგუფი (11.33), ანუ ქვედა ფიქსატორით მონიშნული ასონიშნების ქვეჯგუფი. აღსანიშნავია, რომ ამ ქვეჯგუფში ასონიშანთა წყვილით

$$\text{Ⴔ Ⴕ}$$
$$21+33=54=18\times 3 \qquad (11.37)$$

უშუალოდ უკვე <საროსი>×3=<ექსელიგმოსი>-ა ფიქსირებული. რაც შეეხება ერთმანეთის თანმიმდევარ ასონიშანთა წყვილს (ბ გ), მისი ასონიშნებით ბ და გ წარმოჩინდებიან მონაცემები 23 და 24 ასონიშან (ტ)-თან შეწყვილებებით

$$\text{Ⴔ Ⴒ} \qquad \text{Ⴔ Ⴓ}$$
$$21+2=23 \qquad 21+3=24 \qquad (11.38)$$

იგივე ასონიშნებით ანალოგიური სქემით წარმოჩინდებიან მონაცემები 35 და 36 ასონიშან (ხ)-თან შეწყვილებებით

$$\text{Ⴕ Ⴒ} \qquad \text{Ⴕ Ⴓ}$$
$$33+2=35 \qquad 33+3=36 \qquad (11.39)$$

ამრიგად, ასომთავრული ანბანის კრიპტოანალიზმა წარმატებით გაიარა მისი დასკვნითი II ნაწილიც, რომლის მეშვეობით არათუ დადასტურდა, არამედ კონტროლს დაექვემდებარა ის სასარგებლო ინფორმაცია, რომელიც მოპოვებული იყო ანბანის კრიპტოანალიზის I ნაწილში. ამ მიმართებით, როგორც ადრე ითქვა, ანბანის კრიპტოანალიზის I და II ნაწილები განუყოფლები არიან და ერთობლიობაში ემსახურებიან ასონიშანთა ინფორმაციული ჯგუფების დეშიფრების ურთულესი ამოცანის გადაწვეტას. აქ მთავარი აღმოჩნდა ის, რომ ანბანის ასონიშანთა ინფორმაციულ ჯგუფებში ფიქსირებულია მონაცემი 55. ეს კი უკვე იმას ნიშნავს, რომ ასომთავრული ანბანის ასონიშანთა ინფორმაციული ჯგუფებით ფიქსირდება არა მარტო ე. წ. ლუწი და

სრული 10-ობითი თვლის ანბანური სისტემა, არამედ სპეციალური ასტრონომიულ-ქრონოლოგიური სისტემაც. 55-ის არითმეტიკასთან ერთად უმთავრესია აქ მაინც მისი ქრონოლოგიური რაობა არა მხოლოდ იმიტომ, რომ იგი დღეს უაღრესად აქტუალურია, არამედ იმიტომაც, რომ არითმეტიკული და კალენდრულ-ასტრონომიული შინაარსის რიცხვითი ინფორმაციის განთავსებას დაშიფრული ფორმით ისეთი ტიპის ინფორმაციულ მასივებში, როგორიც ანბანია, აზრი არა აქვს ასტრონომიულ-ქრონოლოგიური მონაცემების გარეშე, ვინაიდან სწორედ ამ მონაცემებით განპირობებული კალენდრული დათარიღებების საშუალებით შესაძლებელი ხდება ზემოთხსენებული ინფორმაციის დაფუძნება.

დავუბრუნდეთ ასონიშნათა წყვილს (ჰაე, რაე) სახელდებითი ინფორმაციული ჯგუფიდან VII, რომელიც აფიქსირებს გასაღებ ასონიშანს (ჰ) და ასონიშანს (რ) შესანიშნავი არითმეტიკული დამოკიდებულებებით 36+19=55 და 36×19=684. ჩვენ ახლა დეტალურად გავაანალიზებთ მკიხველისათვის უკვე კარგად ცნობილ ამ არითმეტიკულ დამოკიდებულებათაგან პირველს, ვინაიდან სწორედ ის არის წინაპირობა იმისათვის, რათა მოვიძიოთ 55-ის დაშლები სამი მარტივი შესაკრების სახით. ამისათვის კი საკმარისია ვნახოთ თვით გასაღები ასონიშნის (ჰ)-ს რიგითი ნომრის 36-ის, როგორც ლუწი რიცხვის, ყველა შესაძლო დაშლა ორი მარტივი შესაკრების სახით. ეს ჩვენი უცილობელი ვალია, რადგან ანბანის კრიპტოანალიზი ამის გაკეთებას გვაიძულებს. საქმე ის არის, რომ ადგილი აქვს ასეთ მნიშვნელოვან დებულებას: ყოველი ლუწი რიცხვი, დაწყებული 4-დან, ორი მარტივი რიცხვის ჯამის სახით წარმოიდგინება. ეს პრობლემა გოლდბახის პრობლემის სახელით არის ცნობილი. ამ პრობლემის გადაჭრაში უდიდესი ღვაწლი მიუძვის XX საუკუნის ცნობილ რუს მათემატიკოსს ი. ვინოგრადოვს. გავიხსენოთ, რომ უმნიშვნელოვანესი არითმეტიკული პრობლემები ბაბილონიდან, მოგვიანებით კი პითაგორიანელებიდან მომდინარეობენ. ჩვ. წ.-ის III საუკუნეში დიოფანტემ მათი უმრავლესობა, გარკვეული მინიშნებების სახით, განათავსა თავის განთქმულ არითმეტიკის სახელმძღვანელოში. აღორძინების ხანაში ეს პრობლემები უკვე მკაცრი სახის თეორემებად ჩამოყალიბდნენ. ამ მიმართებით უდიდესი ღვაწლი პ. ფერმას მიუძღვის — ზოგიერთი ამ თეორემათაგან თვით პ. ფერმამ დაამტკიცა, ბევრი მათგანის დამტკიცება კი მომავალ თაობებს გადაეცა. მაშ ასე, ანბანის კრიპტოანალიზის მოთხოვნების შესაბამისად, შევიდეთ ქართულ

ანბანში გასაღები ასონიშნის (Ⴣ) რიგითი ნომრის 36-ის დაშლებით ორი მარტივი შესაკრების სახით:

31+5=36 29+7=36 23+13=36 19+19=36

ეს კი იმას ნიშნავს, რომ 55-ის საძიებელ დაშლებს სამი მარტივი შესაკრების სახით, განპირობებულს პირობით 36+19=55, ექნებათ სახე

31+19+5=55
29+19+7=55
23+19+13=55
19+19+17=55

ანბანური ჩანაწერი (Ⴔ Ⴐ Ⴋ) ასონიშნების რიგითი ნომრებით (23, 19, 13) და სათვალავებით (500, 100, 40) არაკანონიკურია რიცხვითი მნიშვნელობისათვის 500+100+40=540. ამ რიცხვისათვის შესაბამის კანონიკურ ფორმას აქვ სახე (Ⴕ Ⴋ), რომელიც წონით უკვე აღარ არის 55, ვინაიდან 24+13≠55. ამიტომ წარმოდგენა (ႴႰႫ) ასონიშნების რიგითი ნომრებით (23, 19, 13) არ არის საინტერესო. ცხადია, იგივე ითქმის ანბანურ წარმოდგენაზე (ႰႰႮ) ასონიშანთა რიგითი ნომრებით (19, 19, 17). ამრიგად, 55-ის ზემოთმოყვანილ 4 წარმოდგენათაგან გვრჩება მხოლოდ პირველი ორი. ადვილად შეიძლება დავრწმუნდეთ, რომ მათი შესაბამისი ანბანური წარმოდგენები კანონიკურია.

| 4000+100+5=4105=76×54+1 | 2000+100+7=2107=39×54+1 |
|---|---|
| Ⴜ Ⴐ Ⴄ | Ⴚ Ⴐ Ⴆ |
| 31+19+5=55=1×54+1 | 29 + 19+ 7=55=1×54+1 |

როგორც ვხედავთ, ამ ანბანური წარმოდგენებით ფიქსირებული ოთხივე რიცხვითი მონაცემი დაბნელებათა მეტად მნიშვნელოვანი პერიოდით <ექსელიგმოსი> — 54-ით იწყებს ახალ ციკლს. კიდევ მეტი, ამ ანბანურ წარმოდგენათგან პირველი, ანუ <წრე> თავისი რიცხვითი მნიშვნელობით 4105=76×54+1=6×684+1 იწყებს ახალ დაბნელებათა ციკლებს როგორც <ექსელიგმოსი> -54-ით და <დიდი ბაბილონური პერიოდი> — 684-ით, ისე მნიშვნელოვანი 76 წლიანი კალენდრული პერიოდითაც, რომელიც, თავის მხრივ, მზის 4 და მთვარე — მზის 19 წლიანი წრიული პროცესების ნამრავლია — 76=4×19. აღსანიშნავია, რომ აღნიშნულ ანბანურ წარმოდგენაში ახალი 684-ეულის საწყისი წერტილის ფიქსაციით უშუალოდ დასტურდება ქართულ ანბანში დაშიფრული <დიადი წელიწადი> — 4788 — ის დაშლაც: 4788=7×684=6×684+1×684. ახლა, თუ

გავითვალისწინებთ იმასაც, რომ <წრე> ასონიშანთა რიგითი ნომრების ჯამით 31+19+5=55, რომელიც, როგორც ვიცით, თავის 10-ობითი ანბანური ჩანაწერით (ᲘᲕ) ასევე უშუალოდ აფიქსირებს 55 წლიან დროით შუალედს საწყისი და მოსალოდნელი დაბნელებებით

**T=<ჩვ. წ.-მდე 436 წელი – ჩვ. წ.-მდე 382 წელი>,**

შეგვიძლია გავაკეთოთ მნიშვნელოვანი დასკვნა:

**ქართულ ასომთავრულ ანბანში ფიქსირებულია <დიადი წელიწადი>-ს შემდეგი წარმოდგენა**

$$4788=7\times684=6\times684+1\times684.$$

ეს დასკვნა არსებითი და პრინციპულია. დასტურდება, რომ 36 ასონიშნიან ქართულ ასომთავრულ ანბანში დაშიფრული ასტრონომიულ-ქრონოლოგიური სისტემა <55> ჩაკეტილია ანბანის შიგნით. თუ ანბანის კრიპტოანალიზის I ნაწილში აღმოჩენილი T დროითი შუალედის რეალობის დასადასტურებლად მოშველიებულ იქნენ არგუმენტები ანბანის გარედან და ამისათვის საკმაოდ დიდი ძალისხმევაც იქნა გაღებული, ანბანის კრიპტოანალიზის II ნაწილში საბოლოოდ გაირკვა, რომ ანბანის შექმნის ხანის T=<ჩვ. წ.-მდე 436 წ. – ჩვ. წ.-მდე 382 წ.> საწყისი ამოსავალი თარიღი, გაანგარიშებული ჩვ. წ.-მდე 436 წელზე, დაშიფრული ფორმით თვით ანბანშია სამარადისოდ ჩაბეჭდილი. არსებითია ის, რომ ანბანის კრიპტოანალიზის შედეგად დათარიღების მიზნით მოპოვებული დროითი ეს შუალედი დასტურდება არამარტო ზუსტი ასტრონომიული გამოთვლებით და თანამედროვე ასტრონომიული ცხრილებით, არამედ ქრონოლოგიური სინქრონიზმებით ქართულ ქრისტიანულ წელთაღრიცხვებთან. აქედან გამომდინარე, ახალი მე-7 დიდი ბაბილონური 684 წლიანი წრის დასაწყისიც უნდა მოდიოდეს ჩვ. წ.-მდე 436 წელზე, ვინაიდან ასტრონომიულ ხდომილებათა თანხვედენის პრინციპზე დაყრდნობით ასეთი მომენტი დროით ღერძზე ერთადერთია: <მოსალოდნელი დაბნელების წელი <ექსელიგმოსი>-თ უნდა მოდიოდეს მთვარე – მზის 19 წლიანი პერიოდის სწორედ მე-19 წელზე>.

ამიტომ ახალი მე-7 დიდი ბაბილონური 684 წლიანი წრის დასასრული მოვა ჩვ. წ.-ის 248 წელზე (684=436+248). ქართველმა ქრისტიანმა ქრონოლოგებმა აღმოაჩინეს, რომ ქართულ წარმართულ წელთაღრიცხვას, რომელიც წლებს აღრიცხავს 684 წლიანი დიდი

ბაბილონური წრეებით, ძალუძს წლები აღრიცხოს $19\times28=532$ წლიანი მოქცევებითაც, რადგან

$$4788=7\times684=9\times532.$$

ზემოთმოყვანილ შესანიშნავ ქრონოლოგიურ სინქრონიზმებზე დაყრდნობით, რომლებსაც, როგორც ვიცით, ადგილი აქვს ჩვ. წ.-ის 248 წელს, ქართველმა ქრისტიანმა ქრონოლოგებმა ქართული წარმართული 4-წლიანი მზის კალენდარი შეცვალეს იულიუსის 4-წლიანი მზის კალენდრით, ხოლო წარმართული პერიოდი $4788=9\times532$ გასაგებ მიზეზთა გამო 2 მოქცევით წინ წაწიეს

$$<2\times532+9\times532=11\times532=5852=5604+248>.$$

ამ უმნიშვნელოვანესი აქტით ქართველმა ქრისტიანმა ქრონოლოგებმა საფუძველი დაუდეს ქართულ ქრისტიანულ წელთაღრიცხვებს — ქართულ დასაბამსა და ქორონიკონს (იხ. [4]-[11]).

# ლიტერატურა


1. ჯავახიშვილი ი. ქართული დამწერლობა-მთქმელობა ანუ პალეოგრაფია. ი. ჯავახიშვილი. თხზულებანი თორმეტ ტომად. ტომი IX. თბილისი, 1996.

2. პატარიძე რ. ქართული ასომთავრული. „ნაკადული", თბილისი, 1980.

3. Введение в криптографию. Под общей редакцией В. В. Ященко. МЦНМО-ЧеРо, Москва, 2000.

4. კანდელაკი ნ. ცერცვაძე გ. კალენდრულ-ქრონოლოგიური მაჩვენებელი „94 წელი" და ქართული წელთაღრიცხვა. „მნათობი", №2, 1987.

5. კანდელაკი ნ. ცერცვაძე გ. ქრონიკონი: მისი ადგილი და როლი ქრისტიანულ წელთაღრიცხვებს შორის. „მნათობი", №3, 1990.

6. კანდელაკი ნ. ცერცვაძე გ. ქრონიკონი: მისი ადგილი და როლი ქრისტიანულ წელთაღრიცხვებს შორის. „მნათობი", №10, 1990.

7. კანდელაკი ნ. ცერცვაძე გ. ქრისტიანული ქრონოლოგია და „ოქროს რიცხვები", რელიგია, №12, 1992.

8. კანდელაკი ნ. ცერცვაძე გ. ფუნდამენტალური პერიოდული დამოკიდებულებები და კალენდარული სიზუსტეები ქართულ ასომთავრულ ანბანში. „მნათობი", №9-10, 1992.

9. კანდელაკი ნ. ცერცვაძე გ. 37 ასონიშნიანი ქართული ასომთავრული ანბანი და ქრისტიანული ქრონოლოგიის მთავარი ბაყრდენი თარიღები. „მნათობი", №1, 1993.

10. კანდელაკი ნ. ცერცვაძე გ. ქართული დამწერლობას შეუძლია თარიღის დადგენისათვის. „მნათობი", №5-6, 1993.

11. კანდელაკი ნ. ცერცვაძე გ. ქრისტიანულ წელთაღრიცხვათა ნორმალიზაცია და ქრონიკონი. მეცნიერება და ტექნოლოგიები, №10-12, 2001.

12. Ван-дер-Варден Б. Пробуждающаяся наука. Математика древнего Египта, Вавилона и Греции. Физматгиз, Москва, 1959.

13. Дэвенпорт Г. Высшая арифметика. "Наука", Москва, 1965.

14. Эдвардс Г. Последняя теорема Ферма. Генетическое введение в алгебраическую теорию чисел. "Мир", Москва, 1980.

15. Даан-Дельмедико А. Пейффер Ж. Пути и лабиринты. "Мир", Москва, 1986.

16. Климишин И. А. Календарь и хронология. "Наука", Москва, 1985.

17. Боро В. Цагир Д. Рольфс Ю. Крафт Х. Янцен Е. Живые числа. "Мир", Москва, 1985.

18. Woodard M. R. Amicable Numbers. Pentagon, 43, N1, 1983.

19. Воробьев Н. Н. Числа Фибоначчи. Госиздат технико-теорет. литературы, Москва, 1951.

20. Grumel V. La Chwonologie. Press Universitaires de France, Paris, 1958.

21. Ван-дер-Варден Б. Пробуждающаяся наука II. Рождение астрономии. "Наука", Москва, 1991.

22. Бикерман Э. Хронология древнего мира. "Наука", Москва, 1976.

# სარჩევი


შესავალი 4

ძირითადი ცნებები და განმარტებები 4

§1. 36 ასონიშნიანი ქართული ასომთავრული ანბანის სტრუქტურა 17

§2. ქართული ანბანის ასონიშანთა ზეინფორმაციული ჯგუფები 25

§3. ქართული ასომთავრული ანბანის გრაფიკული ფაქტორის ნიშნები და ინფორმაციული ჯგუფები, ინდუცირებული გასაღები ასონიშნის გრაფიკით 30

§4. გასაღები ასონიშნის რიგი და რიცხვების კლასიფიკაცია 36

§5. გასაღები ასონიშნის რიგი და სათვალავი. არითმეტიკული სისტემა <55>. 53

§6. ქართული ანბანის გასაღები ასონიშნის სახელდება (ჰაე) და ასტრონომიულ-ქრონოლოგიური სისტემა <55> 80

§7. ქართული ანბანის გასაღები ასონიშნის ფონეტიკური მნიშვნელობა 90

§8. ქართული ანბანის რიცხვითი ინფორმაციული ჯგუფები 95

§9. ქართული ანბანის სახელდებითი ინფორმაციული ჯგუფები 107

§10. ქართული ანბანის ფონეტიკური ინფორმაციული ჯგუფები 123

§11. ქართული ანბანის ასონიშანთა გრაფიკული ინფორმაციული ნიშნები 129