

**Diana Tkebuchava**

<https://orcid.org/0000-0002-4337-3259>

Doctor of Philology (Media Studies), Professor,  
Academic Research Coordinator at BRAMS Institute

## **SIR ISAAC NEWTON IN PANDEMIC ENGLAND**

(Abstract)

**KEYWORDS:** Newton, Physics, Pandemic, Inspiration, Epistemology,  
Scientific Paradigm, Cognitive Development

Not everyone engages with the works of Isaac Newton or Albert Einstein, and this is understandable. However, no one has ever questioned their talent. This unwavering admiration for them, which borders on idolatry, is equally important. Their phenomenon is undoubtedly noteworthy as a pattern of justified human existence—a form of mental self-discipline that approaches asceticism—which is essential for creating anything valuable in science.

History tends to offer analogies but in a spiral way: the same fact occurs over and over in different times, although a helix above...

We are approaching the end of the second year of facing the global issue posed by the COVID-19 pandemic. Whether deliberately or inadvertently, societies are seeking historical parallels to our current experience with coronavirus. There are striking similarities between the historical reality of 17th-century England and the modern world.

As the Black Death epidemic ravaged England from 1665 to 1667, the population was engulfed by panic. In the summer of 1665, more than 31,000 people died in London. Concerned citizens fled to the countryside. Soon after Isaac Barrow, the first Lucasian Professor and Newton's mentor at Trinity College, passed the Lucasian chair of mathematics to him, Isaac Newton was compelled to retreat to Woolsthorpe on what can be described as a creative, scientific mission. There, in the tranquillity of rural life, he spent more than two years. Those were the most fruitful years in the life of the world's greatest scientist.

During his stay at Woolsthorpe Manor, Newton developed infinitesimal calculus, the Method of Fluxions, or the concepts of differential and integral calculus. Isaac Newton's experimental talent was fully developed, reaching perfection during the same period. It is believed that the fundamental principles of his light doctrine were established during his time in Woolsthorpe, stemming from experiments he conducted while in isolation due to the epidemic. Finally, his first draft of the Law of Universal Gravitation also belongs to the same period.

The glorious process of discovering truths is impossible to perceive. It is challenging to ascertain how a brilliant thinker like him forges a path to discovery with his exceptional intellect, blessed with a nearly magical ability to reveal truths amidst the complexities of science. One thing is certain: every dedicated scientist rigorously and comprehensively analyses the initial facts, events, and opinions that come their way, examining them from every angle and accepting

nothing until they have thoroughly investigated the causes and consequences. In “Memoirs of the Life, Writings, and Discoveries of Sir Isaac Newton”, published in 1855 by David Brewster, the greatest scientist of all time describes himself quite modestly: “I don’t know what I may seem to the world, but, as to myself, I seem to have been only like a boy playing on the seashore, and diverting myself in now and then finding a smoother pebble or a prettier shell than ordinary, whilst the great ocean of truth lay all undiscovered before me.”

An epidemic or a pandemic is a standstill for some people; Some individuals even think that at such times “life stops, and becomes useless and aimless.” It seems this depends on a person: “Either the world creates you, or you create the world yourself,” as our contemporary American actor, Jack Nicholson, put it.

During the Woolsthorpe years, in the midst of the Black Death epidemic, Isaac Newton established the foundation for his future work, a significant portion of which he successfully executed. He himself created the world, the model of which he left for next generations to think, not only on purely scientific matters but also on the purpose of human beings in general, on their mission in this short-lived, ephemeral world. Isaac Newton was only 25 years old at the time, but he knew perfectly well what a person should do as a human being, even in the times of historical turmoil.

## სერ ისააკ ნიუტონი პანდემიურ ინტელისში

საკვანძო სიტყვები: ნიუტონი, ფიზიკა, პანდემია, შთაგონება,  
ეპისტემოლოგია, სამეცნიერო პარადიგმა,  
კოგნიტური განვითარება, ონტოლოგია

ისააკ ნიუტონის<sup>1</sup> შრომებს ყველა არ კითხულობს.  
არც ალბერტ აინშტაინს.<sup>2</sup>

გასაგებ მიზეზთა გამო...

თუმცა, არც ამ ტიტანთა გენიალობა დაუყენებია არავის არასდროს ეჭვქვეშ და ეს „ბრმა“ მოწიწება, კერპთაყვანისმცემლობას მიმსგავსებული, არანაკლებ ფასეულია; მათი ფენომენი კი – უთუოდ საინტერესო, როგორც ნიმუში გამართლებული ადამიანური არსებობისა, იმ ასკეტურობამდე მისული ერთგვარი თვითგვემის, ურომლისოდაც მეცნიერებაში ღირებული არაფერი იქმნება.

ამ ორი გენიოსის ნაღვაწი ჭეშმარიტად ულამაზესი და უმკაცრესი ჰარმონიის ნიმუშია, მავანთათვის სრულიად მიუწვდომელ, გაუგებარ, მოსაწყენ ფორმულათა მიღმა რომ იმალება.

1931 წლის 2 თებერვალს ალბერტ და ელზა აინშტაინები, ჯერ კიდევ გერმანიის მოქალაქენი, ფილმ „დიდი ქალაქის ჩირაღდნების“<sup>3</sup> პრემიერას დაესწრნენ ლოს-ანჯელესში. სახელგანთქმულ მეცნიერს მხოლოდ დიდებული კინოშემოქმედის გაცნობა სურდა პოლივუდის მთელი მაშინდელი ბომონდიდან. საყოველთაოდაა ცნობილი ალბერტ აინშტაინისა და ჩარლი ჩაპლინის,<sup>4</sup> ადამიანური სულისა და გონების რაფინირებულობის ამ ორი, სრულიად

განსხვავებული ბატონის იუმორითა და სიბრძნით სავსე პირველი დიალოგი:

აინშტაინი: „უნივერსალური გენიოსი ბრძანდებით. თქვენი ხელოვნება უსიტყვოდ ესმის ყველას“.

ჩაპლინი: „მართლაც ბრძანებთ, მაგრამ თქვენი გენია უფრო დიდებულია! მსოფლიოს ადაფრთოვანებთ იმის მიუხედავად, რომ თქვენი ნათქვამი ერთი სიტყვაც კი არავის ესმის“.<sup>5</sup> ისააკ ნიუტონის გენიალობაც ამ გვარისაა და რიგის.

### 1. ეპიდემია და „შემოქმედებითი მივლინება...“ (ეპოქალური პარალელები)

1665-1666 წლებში, როცა ინგლისში შავი ჭირის ეპიდემია მძვინვარებდა,<sup>6</sup> მოსახლეობა პანიკამ მოიცვა. 1665 წლის ზაფხულში ლონდონში 31 ათასზე მეტი ადამიანი დაიღუპა. შეშინებული მოქალაქეები სოფლებს აფარებდნენ თავს.

ისააკ ნიუტონი, რომელსაც ტრინიტი-კოლეჯში მისმა დიდმა მასწავლებელმა, ისააკ ბაროუმ ის-ის იყო ლუკასის კათედრა გადააბარა, იძულებული გახდა ერთგვარი „შემოქმედებითი, სამეცნიერო მივლინებით“ ჩასულიყო ვულსტორპში.<sup>7</sup> იქ, სოფლურ სიწყნარეში მან ორ წელზე მეტი დაჰყო.

ეს იყო ყველაზე ნაყოფიერი წლები მეცნიერის ცხოვრებაში. ამ პერიოდში შეიქმნა უსასრულოდ მცირეთა ანალიზი, ფლუქსიის მეთოდი ანუ დიფერენციალური და ინტეგრალური აღრიცხვა. ამავე პერიოდში ჩამოყალიბდა სრულყოფილად ისააკ ნიუტონის ექსპერიმენტული ტალანტი. ვარაუდობენ, რომ სინათლის შესახებ მისი მოძღვრების ძირითად პრინციპებსაც სწორედ ვულსტორპში, პანდემიის წლებში ჩატარებული ცდებით ჩაეყარა საფუძველი. და ბოლოს, ამავე პერიოდს განეკუთვნება მისი პირველი მოსაზრება მსოფლიო მიზიდულობის ძალის შესახებ.

ეპიდემია წინაღობაა მავანთათვის. ზოგი იმასაც ფიქრობს, რომ ამ დროს „ცხოვრება ჩერდება, ყოფა უსახური და უმიზნო ხდება“. როგორც ჩანს, პიროვნებას გააჩნია: „ან სამყარო შეგქმნის შენ, ან თავად ქმნი სამყაროს“, ასე მიაჩნია ჩვენს თანამედროვეს, ამერიკელ მსახიობ ჯეკ ნიკოლსონს.

ვულსტორპის წლებში – შავი ჭირის ეპიდემიის ბოლოქრობის უამს შეიმუშავა ისააკ ნიუტონმა მთელი თავისი შემდგომი მუშაობის პროგრამა, რომლის მნიშვნელოვანი ნაწილის განხორციელებაც დიდი წარმატებით შეძლო. მოსალოდნელი იყო, რომ 1667 წელს 25 წლის მეცნიერის ლონდონში დაბრუნება ტრიუმფალური იქნებოდა ასეთი ნაყოფიერი შრომის შემდეგ.

ისააკ ნიუტონს არავისთვის გაუმხელია თავისი გამოკვლევების შედეგები. იგი მხოლოდ 30 წლის შემდეგ გახდა ცნობილი, როგორც უსასრულოდ მცირეთა ანალიზის შემქმნელი. მის მიერ მსოფლიო მიზიდულობის კანონის აღმოჩენიდან 20 წელი გავიდა, ვიდრე ამის შესახებ მეცნიერთა სამყარო გაიგებდა. შედარებით „მაღე“, ხუთი წლის თავზე გამოქვეყნდა მეცნიერის ოპტიკური გამოკვლევები. ასეთი უმაგალითო მომთხოვნელობა საკუთარი თავისადმი განაპირობა მეცნიერის ანტიპათიამ პიპოთეზებისა და არაზუსტი გამოკვლევების მიმართ.

ნიუტონი იმიტომ იკავებდა თავს მთელი 20 წლის განმავლობაში გამოკვლევების გამოქვეყნებისგან, რომ არ იცოდა, როგორ დაესაბუთებინა საკუთარი დაშვება – „დედამიწის მთელი მასა თავმოყრილია მის ცენტრში“. ხედებოდა, რომ, სავარაუდოდ, ასე უნდა ყოფილიყო, ინტუიციის, ალღოს თუ რაღაც სხვა, „მეექვსე გრძნობის“ კარნახით, მაგრამ მიიჩნევდა, რომ საამისო არგუმენტები საკმარისად არ ჰქონდა.

ამასობაში სამეფო საზოგადოების ზოგიერთი წევრისათვის, მათ შორის: ედმუნდ ჰალეის<sup>8</sup> (1656-1742), ქრისტეფორე რენის<sup>9</sup> (1632-1723) და რობერტ ჰუკის<sup>10</sup> (1635-1703) ჩათვლით, გასაგები გახდა, რომ წრიული ორბიტების შემთხვევაში კეპლერის მესამე კანონიდან გამომდინარეობს

შებრუნებული კვადრატების კანონი. სინამდვილეში პლანეტები მოძრაობდნენ ელიფსებზე და არა წრეწირზე. ასეთ შემთხვევაში, როგორ უნდა გამოეთვალათ ცენტრისკენული აჩქარება, არავინ იცოდა.

კვლევის დასრულებას ახალი იმპულსი (მოტივაცია, როგორც ახლანდელი), მისცა ჰალეის მიერ ნიუტონისთვის დასმულმა კითხვამ, რომელიც მას კომეტების მოძრაობაზე დაკვირვების შედეგად გაუჩნდა:

– როგორ მრუდს აღწერს სხეული, რომელზე მოქმედი ცენტრისკენული ძალაც მცირდება მანძილის კვადრატის უკუპროპორციულად?

– ელიფსს, – უპასუხა მსოფლიო მიზიდულობის თეორიის მომავალმა შემქმნელმა.

ჰალეის შეკითხვამ შეაგულიანა ნიუტონი, რადგან მიხვდა, რომ ჰალეი ახლოს იყო მიზიდულობის კანონის აღმოჩენასთან და 1684 წელს დაამტკიცა, რომ პლანეტები, რომლებიც მოძრაობენ შებრუნებული კვადრატის კანონით, აკმაყოფილებენ იოჰან კეპლერის<sup>11</sup> (1571-1630) ყველა ემპირიულ კანონს. პლანეტები მოძრაობენ ელიფსზე (რომლის ფოკუსშიც იმყოფება მზე), აღწერენ დროის ტოლ შუალედებში ტოლ ფართებს და მათი მიმოქცევის პერიოდების კვადრატები დიდი ღერძების კუთხეების პროპორციულია.<sup>12</sup>

ამრიგად, მხოლოდ 1685 წელს შეძლო ისააკ ნიუტონმა 1665 წელს მის მიერ დაწყებული მთვარის მოძრაობის გათვლების დამთავრება. ეს უდიდესი მნიშვნელობის გამოკვლევა 1686 წელს გამოქვეყნდა სრული სახით.

## 2. გალილეო გალილეი, ტელესკოპი და ისააკ ნიუტონი

ისააკ ნიუტონმა სტუდენტური ცხოვრება იმ წლებში დაიწყო, როცა ევროპის მეცნიერთა სამყარო ჯერ კიდევ გონს ვერ მოსულიყო გალილეო გალილეის<sup>13</sup> ასტრონომიულ აღმოჩენათა (1609-1610) გამო, რაც მან ტელესკოპის

საშუალებით გააკეთა. ბუნებრივია, იმ პერიოდის მეცნიერები, ასტრონომები, ფიზიკოსები, მათემატიკოსები გატაცებით შეუდგნენ ტელესკოპის სრულყოფაზე მუშაობას.

1664 წელს სტუდენტი ისააკ ნიუტონიც ტელესკოპის გაუმჯობესებაზე მუშაობდა. მან საკუთარი ხელით დაამზადა არასფერული მინა, მაგრამ მალევე მიატოვა ეს რთული საქმიანობა. 1669 წელს თავის „ლექციებში“<sup>14</sup> მეცნიერი წერდა: „დიოპტრიკის შემსწავლელნი ვარაუდობენ, რომ ოპტიკური ხელსაწყოების ნებისმიერი ხარისხით სრულყოფამდე მიყვანა შეიძლება, თუ მივცემთ მას სასურველ გეომეტრიულ ფორმას. ამ მიზნით შეიქმნა მრავალი ინსტრუმენტი მინის გასახეხად ჰიპერბოლური და პარაბოლური ფორმის მიღებამდე, მაგრამ ასეთი ფიგურების ზუსტად დამზადება დღემდე ვერაინ მოახერხა, ვინაიდან ეს შეუძლებელი იყო და იმისათვის, რომ მომავალშიც არავინ გაისარჯოს უიმედო საქმისათვის, თავს უფლებას მივცემ გაგაფრთხილოთ: იმ შემთხვევაშიც კი, ყველაფერი რომ ზუსტად შესრულებულიყო, მიღებული შედეგი არ იქნებოდა დამაკმაყოფილებელი, რადგან გარდატეხის დროს გარკვეული უზუსტობა აღმოვაჩინე, რაც ყველაფერს ცვლის. სფერული ფიგურები გვაძლევენ გაცილებით ნაკლებს, ვიდრე მოგვცემდა აღნიშნული გარდატეხა, ერთგვაროვანი რომ ყოფილიყო“.<sup>15</sup>

ამ დასკვნამ განსაზღვრა ნიუტონის შემდგომი მოღვაწეობის ორი მიმართულება:

1. მუშაობა ტელესკოპზე გარემომცველი სფერული სარკეებით;
2. ქრომატული აბერაციის მიზეზთა შესწავლა.

ქრომატული აბერაციის შესახებ ნიუტონამდევციცოდნენ. ამისათვის საკმარისი იყო ოპტიკური მილით მნათ წერტილზე დაკვირვება, მაგრამ ადრე არავის უფიქრია ამ მოვლენის დაკავშირება გამოსახულების ბუნდოვანებასთან მიღში. ნიუტონამდევ არავის გამოუკვლევია ამის მიზეზები და არ უძებნია პრაქტიკული გამოსავალი ამ რეკლავი ტელესკოპის სრულყოფაში. ასეთი საკითხების

მხოლოდ დასმაც კი აღამაღლებდა ისააკ ნიუტონს ყველა მის თანამედროვე ოპტიკოსზე.<sup>15</sup>

თავდაუზოგავი შრომისა და მრავალრიცხოვანი ცდების შედეგად, 1668 წელს ნიუტონმა ააგო ტელესკოპ-რეფლექტორის პირველი მოდელი. ეს იყო სულ 15 სმ სიგრძის ხელსაწყო 25 მმ დიამეტრიანი სარკით. თუმცა, „ჯუჯა ტელესკოპი“ იმდროინდელ გრძელ ტელესკოპებზე ნაკლებად არ მუშაობდა. მისი საშუალებით შესაძლებელი იყო იუპიტერის თანამგზავრთა დანახვა, მაგრამ ცალკეული დეფექტის გამო, გამოსახულება ბუნდოვანი და გაბნეული იყო.

1671 წლისათვის ისააკ ნიუტონმა შექმნა მეორე ტელესკოპი, უფრო დიდი ზომის და უკეთესი თვისებების მქონე. ეს ხელსაწყო ლონდონის სამეფო საზოგადოების<sup>16</sup> კოლექციაში ინახება.<sup>17</sup>

იმ პერიოდში ტელესკოპები ისევე მოდაში იყო, როგორც „ფილოსოფიური ქვა“.<sup>18</sup> ტელესკოპით დაინტერესებულნი იყვნენ საზოგადოების ყველაზე ფართო წრეები. ცნობამ იმის შესახებ, რომ კემბრიჯში „რომელიღაც გამოგონებელმა“ შექმნა სრულიად ახალი კონსტრუქციის ტელესკოპი, მიაღწია ლონდონამდე და მონარქის ყურამდეც კი. ნიუტონის მიერ გაგზავნილი პატარა ტელესკოპი დაათვალიერეს ჩარლზ II-მ და ახლადარჩეული სამეფო საზოგადოების წევრებმა. ინსტრუმენტი ერთხმად მოიწონეს და ამ გამოგონების გამო, ისააკ ნიუტონი 1672 წლის 11 იანვარს სამეფო საზოგადოების წევრად აირჩიეს.<sup>19</sup> ამის შემდგომ სამეფო საზოგადოება გახდა ნიუტონის მეცნიერულ ბრძოლათა და მეცნიერულ გამარჯვებათა მთავარი არენა.

სამეფო საზოგადოებაში შესვლიდან ერთი კვირის შემდეგ მეცნიერი ამ საზოგადოების მდივანს ოლდენბურგს სწერდა: „თუ შეიძლება, წერილობით მაცნობეთ, კიდევ რამდენ ხანს გაგრძელდება საზოგადოების ყოველკვირეული შეკრებები, რადგანაც ვაპირებ გაგაცნოთ ერთი ახალი აღმოჩენა ფიზიკაში, რომელმაც ტელესკოპის შექმნამდე მიმიყვანა. ეჭვიც არ მეპარება, რომ ეს მოხსე-

ნება აღნიშნული ხელსაწყოს შექმნაზე უფრო მეტად საინტერესო გამოვა. ვისაუბრებ ბუნების კანონების შესახებ უმნიშვნელოვანესზე თუ არა, ჩემი აზრით, უშესანიშნავეს აღმოჩენაზე, რაც კი ოდესმე გაკეთებულა“.<sup>15</sup>

1672 წლის 6 თებერვალს სამეფო საზოგადოების სხდომაზე ისააკ ნიუტონმა წაიკითხა მოხსენება სათაურით: „სინათლისა და ფერის ახალი თეორია“.<sup>20</sup> ამ შრომამ პირველად აჩვენა მეცნიერულ სამყაროს, თუ რისი გაკეთება შეუძლია და როგორი უნდა იყოს ექსპერიმენტული ფიზიკა. „ისააკ ნიუტონმა ააღაპარა კაცა, აიძულა ეპასუხა კითხვებზე და მოეცა ისეთი პასუხები, რომელიდანაც გამომდინარეობს თეორია“.<sup>21</sup>

1675 წელს მეცნიერმა სამეფო საზოგადოებას წარუდგინა მეორე დიდი ნაშრომი, რომელიც შეიცავდა ჰიპოთეზას სინათლის ბუნებაზე და ინტერფერენციულ რგოლებთან დაკავშირებული ცდების აღწერას. 1704 წელს ნიუტონმა პირველად გამოსცა თავისი ცნობილი „ოპტიკა“,<sup>22</sup> რომელშიც თავმოყრილია მეცნიერის თითქმის ყველა გამოკვლევა სინათლის მოვლენების სფეროში.

თავის ნაშრომში „საწყისები“ მეცნიერმა წარმოადგინა სინათლის გარდატეხის მათემატიკური თეორია, სადაც ჩამოაყალიბა ოპტიკური ხასიათის სხვა შენიშვნებიც.

დღის სინათლის ცვლილებებში და ფერის მუდმივ ცვალებადობაში ნიუტონმა აღმოაჩინა უცვლელი, მარტივი ფერები, რომელთაგან მიიღება ყველა სხვა ფერი. მარტივი ფერების უცვლელობა ნიუტონის „ოპტიკის“ პირველი და უმთავრესი პრინციპია.

ჟოზეფ-ლუი ლავრანუი<sup>23</sup> (1736-1813), რომელიც ხშირად უწოდებდა ისააკ ნიუტონს უდიდეს გენიას ოდესმე არსებულთა შორის, აღნიშნავდა: „იგი ყველაზე ბედნიერიცაა, რადგან მსოფლიოს სისტემის დადგენა მხოლოდ ერთხელაა შესაძლებელი“.<sup>15</sup> იგივეს თქმა შეიძლება ნიუტონზე, როგორც სინათლის შესახებ მოძღვრების ავტორზეც.

### 3. გენია – აზრის მოთმინება...

რაც უნდა დიდი იყოს ისააკ ნიუტონის მიღწევები ოპტიკაში, მათ ბევრად აღემატება მეცნიერის აღმოჩენები მექანიკასა და ასტრონომიაში. პლანეტების მოძრაობის კანონთა შესწავლით დაიწყო და მექანიკის საკუთარი სისტემის შექმნამდე მივიდა. მან განსაზღვრა ამ სისტემის ძირითადი ცნებები, ჩამოაყალიბა ძირითადი კანონები, გადაჭრა ციური მექანიკის ურთულესი ამოცანები.

რას წარმოადგენდა მექანიკა ისააკ ნიუტონამდე?

ეს, პირველყოვლისა, იყო მოძღვრება მარტივ მექანიზმებზე, რაც ადამიანებს ფიზიკურ შრომას უმსუბუქებდა. ბერკეტის კანონი<sup>24</sup> და ბლოკების მოქმედების კანონი<sup>25</sup> ჯერ კიდევ არქიმედემ დაადგინა. XVI საუკუნის ბოლოს, ერთმანეთისგან დამოუკიდებლად, გალილეო გალილეიმ<sup>26</sup> და ინჟინერმა სიმონ სტევენმა<sup>27</sup> (1548-1620) დახრილი სიბრტყის მოქმედების კანონი აღმოაჩინეს.

მეცნიერული აზრის განვითარება პარადოქსებითაა სავსე; განა საინტერესო არაა, რომ გალილეიც და სტევენიც ამ კანონის დასაბუთებისას გამოვიდნენ პრინციპიდან, რომელიც არსებითად ენერჯის მუდმივობის კანონს წარმოადგენს. ეს კანონი კი, ზოგადად, დახრილი სიბრტყის კანონის აღმოჩენიდან 250 წლის შემდეგ დადგინდა.

მექანიკის განვითარებაში შემდეგი ნაბიჯი იყო გალილეის მიერ ინერციის კანონის აღმოჩენა: ყველა სხეული ცდილობს შეინარჩუნოს თავისი უძრაობის ან თანაბარსწორსაზოვანი მოძრაობის მდგომარეობა და იცვლის ამ მდგომარეობას მხოლოდ სხვა სხეულის მოქმედების შედეგად.

ფიზიკური ქანქარის ამოცანის გადაწყვეტის საქმეში შესანიშნავ წარმატებას მიაღწია კრისტიან ჰიუგენსმა<sup>28</sup> (1625-1695). მან დააზუსტა და განავითარა გალილეის შეხედულებები. ჰიუგენსმა გალილეის ინერციის კანონი შემდეგნაირად განმარტა: „თუ ინერციით მოძრავ სხეულზე მოქმედებს ძალა, მაგალითად, სიმძიმის, მაშინ შეიძლება

ეს ორი მოძრაობა განვიხილოთ ცალ-ცალკე და თითოეული მათგანი არ მოქმედებს მეორეზე<sup>29</sup>. თავისი ცნობილი თხზულების „ქანქარიანი საათები“<sup>30</sup> შესავალში ჰიუგენსმა პირდაპირ თქვა, რომ თავის შედეგთა მისაღებად დასჭირდა „განმტკიცება და აქა-იქ შეკვება დიდი გალილეის შრომისა სხეულთა ვარდნაზე“<sup>29</sup>. „კრისტიან ჰიუგენსმა განაგრძო გალილეის დაწყებული, ისააკ ნიუტონმა კი დაასრულა გალილეის დაწყებული და ჰიუგენსის გაგრძელებული საქმე“<sup>31</sup>.

გალილეიმ მექანიკას ხელი მოჰკიდა ნიკოლოზ კოპერნიკის<sup>32</sup> (1473-1543) სისტემის ფიზიკაში დანერგვის აუცილებლობის გამო. სწორედ ამით დაიწყო ნიუტონმაც. იგი დაინტერესდა საკითხით: რა მიზეზი აიძულებს მთვარეს იბრუნოს დედამიწის გარშემო, ხოლო პლანეტებს – მზის გარშემო.

შავი ჭირის ეპიდემიის დროს (1665-1667), როცა ნიუტონი ვულსტორპში ცხოვრობდა, მეცნიერი ვაშლის ვარდნას დააკვირდა და წამოჭრა საკითხი: მიზეზი, რომელიც ვაშლს აიძულებს მიწაზე დაეცეს, არის თუ არა იმ მიზეზის ანალოგიური, რომლის გამოც მთვარე ბრუნავს დედამიწის გარშემო.

ისააკ ნიუტონის ტალანტის თავყანისმცემელ მეცნიერთა ნაწილს არ მოსწონდა ასეთი ვერსია. „ვაშლთან დაკავშირებულ ისტორიას“<sup>33</sup> ისინი მხოლოდ ლამაზ ლეგენდად მიიჩნევდნენ. კარლ ფრიდრიხ გაუსი<sup>34</sup> (1777-1855), რომელიც თავისი სულიერი განწყობილებებით ყველაზე ახლოს იდგა ნიუტონთან, წერდა: „ვაშლის ისტორია უადრესად აბსურდულია. ჩამოვარდა ვაშლი თუ შერჩა ხეზე, როგორ შეიძლება იმის დაჯერება, რომ ასეთი რამ აჩქარებს ან ანელებს გრანდიოზულ აღმოჩენებს? სიმართლე, ალბათ, დაახლოებით, ასე გამოიყურება: ეწვია ისააკს ვინმე აბეზარი კაცი და დაჟინებით დაუწყო გამოკითხვა, თუ როგორ მივიდა მეცნიერი ასეთ გრანდიოზულ აღმოჩენამდე. ნიუტონმა შეატყო სტუმარს მიამიტობა, ხუმრობის განწყობაზე დადგა და წაიოხუნჯა: მსოფლიო მიზიდულობის კანონის აღმოჩენამდე იმან მიმიყვანა, რომ ბევად

ცხვირზე ვაშლი დამეცაო. გულუბრყვილო სტუმარი ვერ მიხვდა ირონიას და პასუხით კმაყოფილი წავიდა შინ“.<sup>29</sup> შეუძლებელია, არ დაეთანხმო გერმანელ მათემატიკოსს, მით უფრო, თუ სახელგანთქმული ბრიტანული იუმორის თავისებურებას მეტ-ნაკლებად კარგად იცნობ.

შეუცნობელია ახალ ჭეშმარიტებათა აღმოჩენის დიდებული პროცესი. ძნელი სათქმელია, რა გზით მიიკვლევს მათკენ მიმავალ რთულ ლაბირინთებს გენიალური მოაზროვნე, უჩვეულოდ ნათელი გონებით, იდუმალის შეცნობის ღამის მაგიური უნარით დაჯილდოვებული აღამიანი.

ცხადზე უცხადესი მხოლოდ ერთი რამაა: ყოველი ჭეშმარიტი მეცნიერი, რაც უნდა დიდი იყოს მისი გენია, ღრმად და მრავალმხრივ აანალიზებს პირველ, შემთხვევით ფაქტებს, მოვლენებს, მოსაზრებებს; მოწამებრივად იკვლევს მათ ყოველ მხრივ და არაფერს ირწმუნებს მიზეზშედეგობრიობის მთელი ჯაჭვის სრული გამოკვლევის, ანალიზის გარეშე. დევიდ ბრიუსტერის რედაქციით 1855 წელს გამოქვეყნებულ „სერ ისააკ ნიუტონის ცხოვრების, ნაწერებისა და აღმოჩენების მემუარებში“ ყოველი დროის უდიდესი მეცნიერი საკუთარ თავს ასე მოკრძალებულად ახასიათებს: „არ ვიცი, მსოფლიო როგორ აღმოქვამს. საკუთარ თავს ზღვის ნაპირას მოთამაშე ბიჭუნას შევადარებდი, რომელიც პერიოდულად ერთობა ჩვეულებრივზე ცოტათი უფრო ბრტყელი კენჭის ან ოდნავ უფრო ღამაზი ნიჟარის პოვნით იმ დროს, როდესაც ჩემს წინაშე შეუმჩნეველი, აღმოუჩენელია ჭეშმარიტების მთელი ოკეანე“.<sup>35</sup>

როცა ისააკ ნიუტონს ეკითხებოდნენ, თუ როგორ აღმოაჩინა მიზიდულობის კანონი, მეცნიერი პასუხობდა: მასზე მუდმივი ფიქრითო. საგულისხმოა მისი სხვა, უფრო ვრცელი მოსაზრებაც: „გამუდმებით ვფიქრობ ჩემი კვლევის საგანზე და მოთმინებით ველი, ვიდრე გარიჟრაჟის სუსტ ციმციმს ნელ-ნელა, თანდათან არ მოეფინება სრულყოფილი, მკვეთრი სინათლე“.<sup>36</sup> სწორედ ამას გუ-

ლისხმობდა მეცნიერი, როცა ამბობდა, გენია ეს აზრის მოთმინებაა, გარკვეული მიმართულებით მიჰყვრებილიო...

## ლიტერატურა ▣ References

1. Westfall, Richard S. (27 March 2021). *Isaac Newton*, Encyclopedia Britannica [britannica.com/biography/Isaac-Newton].
2. Kaku, Michio (15 December 2021). *Albert Einstein*, Encyclopedia Britannica [britannica.com/biography/Albert-Einstein].
3. City Lights. Directed by Charles Chaplin, Charles Chaplin Productions, 1931.
4. Erickson, Harold L., and Barson, Michael (21 December 2021). *Charlie Chaplin*, Britannica [britannica.com/biography/Charlie-Chaplin].
5. Jain, Sanya (22 July 2020). *When Albert Einstein Met Charlie Chaplin, The Conversation Was Hilariously Epic*, NDTV [news18.com/news/buzz/you-dont-say-a-word-yet-world-understands-you-when-albert-einstein-met-charlie-chaplin-2728293.html].
6. Morrill, John S. (8 September 2016). *Great Plague of London*, Encyclopedia Britannica [britannica.com/event/Great-Plague-of-London].
7. *History of Woolsthorpe* (2016). The Village Archive Group [villagearchivegroup.com/woolsthorpe.php].
8. Eggen, Olin Jeuck (4 November 2021). *Edmond Halley*, Encyclopedia Britannica [britannica.com/biography/Edmond-Halley].
9. Summerson, John (16 October 2021). *Christopher Wren*, Encyclopedia Britannica [britannica.com/biography/Christopher-Wren].
10. *Robert Hooke* (24 July 2021). The Editors of Encyclopaedia Britannica, Encyclopedia Britannica [britannica.com/biography/Robert-Hooke].
11. Westman, Robert S. (1 June 2021). *Johannes Kepler*, Encyclopedia Britannica [britannica.com/biography/Johannes-Kepler].
12. Галилео Галилей, Исаак Ньютон, Глава 7: Законы движения планет Кеплера [thelib.info/geografiya/1500622-galileo-galilej-isaak-njuton].
13. Helden, Albert Van (19 February 2021). *Galileo*, Encyclopedia Britannica [britannica.com/biography/Galileo-Galilei].
14. Newton, Isaac Sir (1669). *Optical lectures read in the publick schools of the University of Cambridge: 1669*, Translated into English out of the original Latin (1728), London: printed for Francis Fayram [openlibrary.org].
15. Вавилов С.И. (1961). *Исаак Ньютон*, Москва.
16. The Royal Society of London for Improving Natural Knowledge [royalsociety.org].
17. Mills, A. A., and Turvey, P. J. (1 March 1979). Newton's telescope, an examination of the reflecting telescope attributed to Sir Isaac Newton in the possession of the Royal Society. *The Royal Society Journal of the History of Science*, 33(2). DOI: <https://doi.org/10.1098/rsnr.1979.0009>

18. *Philosopher's stone* (10 March 2020). The Editors of Encyclopaedia Britannica [britannica.com/topic/philosophers-stone].
19. *Was Isaac Newton a member of the Royal Society?* (2019). Philosophy [philosophy-question.com/library/lecture/read/379966-was-isaac-newton-a-member-of-the-royal-society].
20. *Newton: Philosophical Writings* (2014). Cambridge University Press, pp. 1-14. DOI: <https://doi.org/10.1017/CBO0781107326347.004>
21. Вавилов С.И. (1961). *Исаак Ньютон*, Москва, стр. 45.
22. Newton, Isaac Sir (2010). *Opticks: Or, A Treatise of the Reflections, Refraction, Inflections and Colours of Light*, the Fourth Edition, corrected, London: William Innys  
[relativitycalculator.com/pdfs/Opticks\_by\_Sir\_Isaac\_Newton.pdf].
23. Struik, Dirk Jan (11 May 2021). *Joseph-Louis Lagrange, comte de l'Empire*, [britannica.com/biography/Joseph-Louis-Lagrange-comte-de-lEmpire].
24. *Archimedes' Law of the Lever*  
[galileo.math.siu.edu/Courses/251/F18/lever.pdf].
25. *Archimedes' principle* (29 May 2020). The Editors of Encyclopaedia Britannica [britannica.com/science/Archimedes-principle].
26. Pezzaglia, W. Dr (21 August 2012). *Galileo's Law of Inclined Planes*, Physics 2A Lab [clifford.org/drbill/lpc/physics2a/lab/L01\_galileo.pdf].
27. Simon Stevin's proof of the law of equilibrium on an Inclined Plane, i.e. *Epitaph of Stevinus* (1586). In: *Simon Stevin* (30 April 2020), The Editors of Encyclopaedia Britannica, Encyclopaedia britannica [britannica.com/biography/Simon-Stevin].
28. Herivel, John (4 July 2021). Christiaan Huygens, Encyclopedia Britannica [britannica.com/biography/Christiaan-Huygens].
29. Кудрявцев П.С. (1955). *Исаак Ньютон*, Москва: Учпедгиз.
30. *The sympathy of two pendulum clocks: beyond Huygens observations* (29 March 2016). Eindhoven University of Technology, Scientific Reports. DOI: 10.1038/srep23580 [phys.org/news/2016-03-huygens-pendulum-synchronization.html].
31. Кудрявцев П.С. (1955). *Исаак Ньютон*, Москва: Учпедгиз, стр. 106.
32. Westman, Robert S. (2 March 2021). *Nicolaus Copernicus*, Encyclopedia Britannica [britannica.com/biography/Nicolaus-Copernicus].
33. Ravillious, Kate (12 March 2020). Isaac Newton: Who He Was, Why Apples Are Falling. *National Geographic* [nationalgeographic.org/article/isaac-newton-who-he-was-why-apples-are-falling].
34. Gray, Jeremy John (1 June 2021). *Carl Friedrich Gauss*, Encyclopedia Britannica [britannica.com/biography/Carl-Friedrich-Gauss].
35. Brewster, David Sir (2010). *Memoirs of the Life, Writings, and Discoveries of Sir Isaac Newton* (1855), Cambridge University Press, Vol. 2, Chapter 27.
36. Stukeley, William (2016). *Memoirs of Sir Isaac Newton's Life: 1752*, The Perfect Library, CreateSpace Independent Publishing Platform.