



Ακαδημία Εμπορικού Ναυτικού Ασπροπύργου
Σχολή Μηχανικών

Πτυχιακή εργασία
Το έργο και η ζωή του Sir Isaac Newton



Σπουδαστής: Γκιόκας Ιωάννης (AM 8608)
Δράκος Μιχαήλ Εφραίμ (AM 8322)

Επιβλέπων Καθηγητής: Στέφανος Ι. Καρναβάς, Μαθηματικός (M.Ed.),
Επίκουρος Καθηγητής

Ακαδημαϊκό έτος: 2022–2023

Ημερομηνία ανάθεσης: 23.11.2021

Ημερομηνία κατάθεσης:02.2023

Ημερομηνία εξέτασης:02.2023

A/A	Ονοματεπώνυμο	Χαρακτηρισμός	Υπογραφή
1	Στέφανος Ι. Καρναβάς Μαθηματικός (M.Ed.) Επίκουρος Καθηγητής	Άριστα 10	
2	Δρ. Λάλου Παναγιώτα Μαθηματικός Καθηγήτρια		
3	Χρηστίδου Αθανασία Ηλεκτρολόγος Μηχανικός Επίκουρη Καθηγήτρια		
Τελικός χαρακτηρισμός			

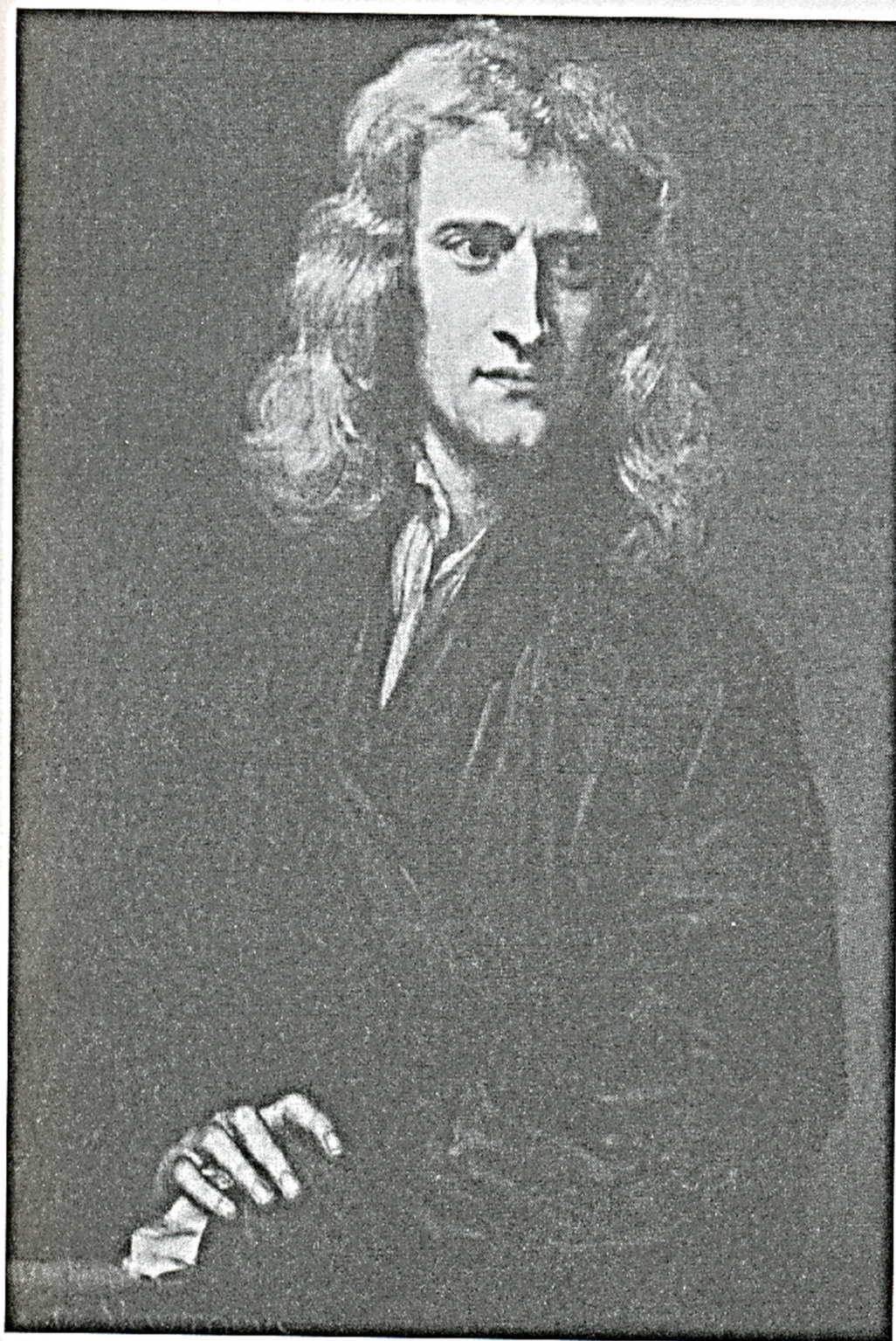
Περιεχόμενα

Εισαγωγή	2
1. Βιογραφία και έργο του Νεύτωνα.....	25
2. Ο μοναχικός φοιτητής.....	27
3. Τα θαυμαστά χρόνια	29
4. Λουκασιανός Καθηγητής.....	32
5. Εξέγερση.....	33
6. Τα χρόνια της σιωπής	34
7. Οι αρχές	36
8. Η επανάσταση.....	39
9. Το νομισματοκοπείο	40
10. Πρόεδρος της βασιλικής εταιρείας	42
11. Τα χρόνια της παρακμής.....	43
12. Έργα του Νεύτωνα.....	44
13. Μερικές ιδιαιτερότητες του Νεύτωνα.....	45
14. Βιβλιογραφία	45

Εισαγωγή

Ο Isaac Newton εθεωρείτο πατέρας του διαφορικού λογισμού μέχρι το 1934, οπότε ο **Louis Trenchard Moore** ανακάλυψε μία σημείωση που έφερε την αλήθεια στο φως, απονέμοντας στον Fermat την αναγνώριση που εδικαιούτο. Σε αυτήν ο Newton ανέφερε ότι είχε αναπτύξει το διαφορικό λογισμό του, με βάση «τη μέθοδο του κυρίου Fermat για το σχεδιασμό των εφαπτόμενων».

Η δημιουργία του διαφορικού λογισμού ως ανεξάρτητου κλάδου των μαθηματικών πραγματοποιήθηκε από τους **Newton** και **Leibniz**. Αυτοί ορθολογιστικά απέδειξαν ότι η διαφορίση και η ολοκλήρωση είναι πράξεις αμοιβαία αντιστροφές. Από εκείνη την εποχή ο διαφορικός λογισμός αναπτύχθηκε σε διαρκή δεσμό με τον ολοκληρωτικό λογισμό. Παρ' όλα αυτά τα θεμέλια του λογισμού πάσχουν από ασάφειες, απουσιάζουν οι αυστηροί ορισμοί και ο τρόπος διατύπωσης των νοημάτων εμποδίζει την κατανόηση και η σύγχυση που προκαλείται σχετικά με τις άπειρα μικρές ποσότητες επιφέρει αυστηρές επικρίσεις, ιδιαίτερα του επισκόπου Berkley, το 1734.

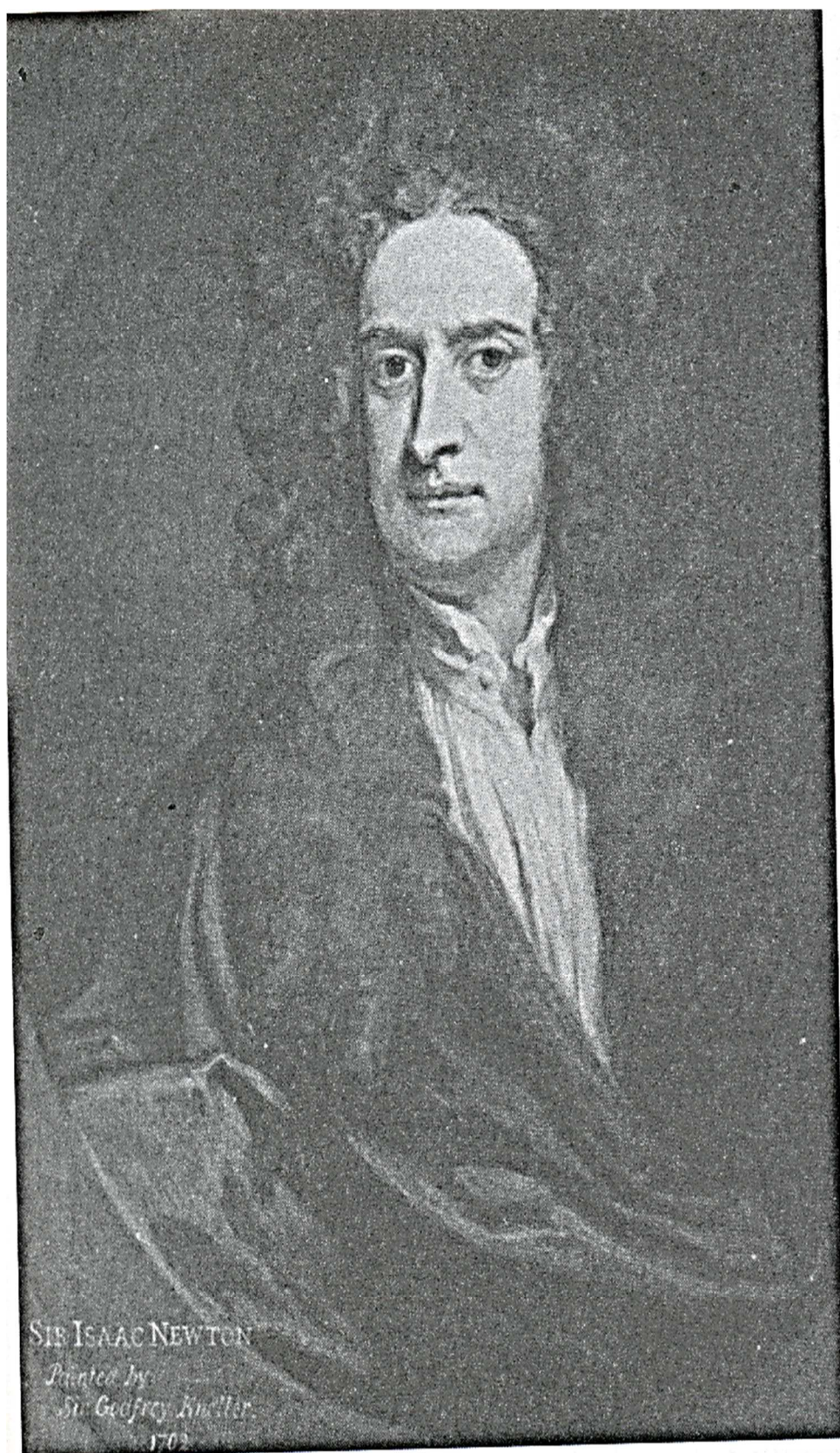


Εικ. 1. Ο Νεύτωνας σε ηλικία 46 ετών. Προσωπογραφία από τον σερ Godfrey Kneller, 1689 (με ευγενή παραχώρηση από τον λόρδο Portsmouth και τους εφόρους του κληροδοτήματος Portsmouth).

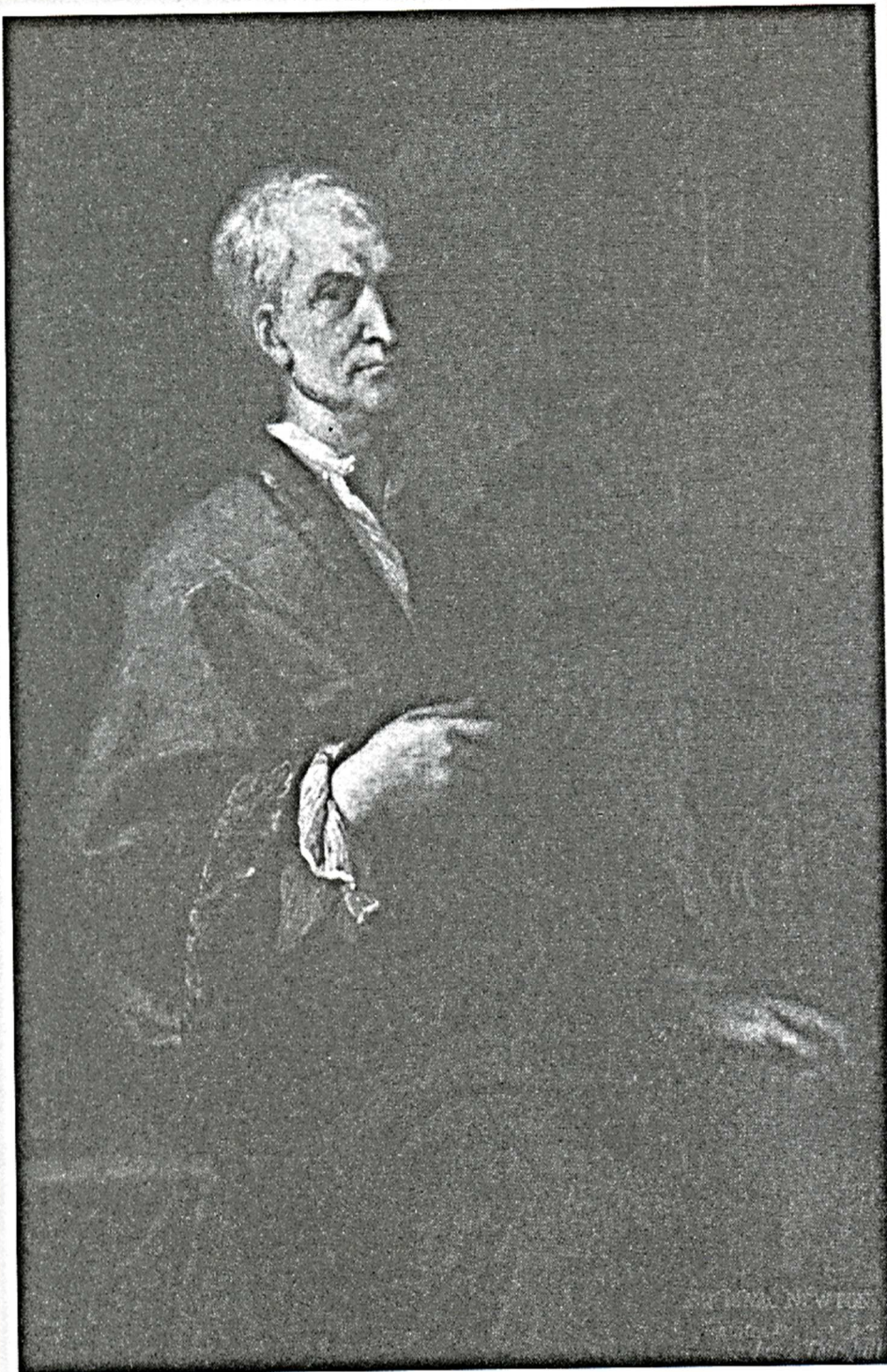


NEWTON

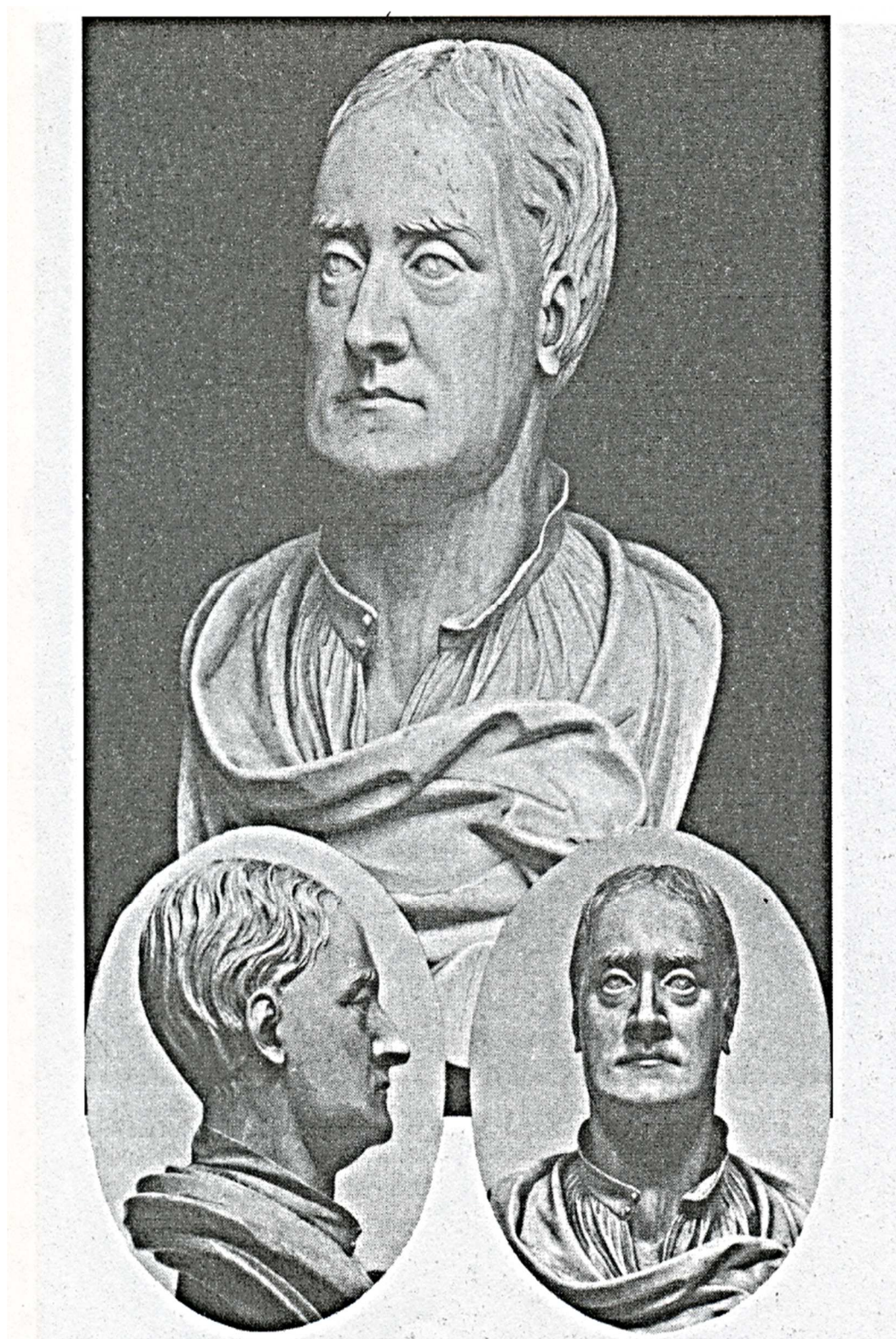
From a mezzotint after Seeman's painting, one of the most refined portraits of
Newton extant



Εικ. 3. Ο Νεύτωνας σε ηλικία 59 ετών. Προσωπογραφία από τον σερ Godfrey Kneller, 1702 (με ευγενή παραχώρηση από τους εφόρους της National Portrait Gallery).



Εικ. 4. Ο Νεύτωνας σε ηλικία 67 ετών. Προσωπογραφία από τον σερ James Thornhill, 1710 (με ευγενή παραχώρηση από τον λόρδο Portsmouth και τους εφόρους του κληροδοτήματος Portsmouth).



Εικ. 5. Ο Νεύτωνας σε ηλικία 75 ετών. Ελεφάντινη προτομή από τον David Le Marchand, 1718 (με άδεια από τους εφόρους του Βρετανικού Μουσείου).



CROKER'S MEDAL OF NEWTON

The medal of which Brewster says: "In the beginning of 1731, a medal was struck at the Tower in honour of Sir Isaac Newton. It had on one side the head of the philosopher, and on the reverse a figure representing mathematics, with the motto, *Felix cognoscere causas*." The figure is that of winged Science holding a tablet upon which appears the solar system. The date, MDCCXXVI, is that of Newton's death according to the old calendar. The medal is by John Croker



ROETTIERS'S MEDAL OF NEWTON

Of the numerous portrait medals of Newton, those by Croker and by Roettiers (first struck in 1739) are the best. This particular medal was struck in 1774. The reverse bears the motto from Vergil's *Æneid* (Lib. V, 378), "Another is sought for him." Its significance appears from the context: "Another is sought for him, nor does any one from so great a band dare approach the man, and draw the gauntlets on his hands"

► Βιβλίο 1, Πρόταση 1, Θεώρημα

1 από τα *Principia* του Νεύτωνα που δείχνει την τροχιά που ακολουθεί ένα σωματίδιο υπό την επίδραση της κεντρομόλου δύναμης από ένα σταθερό σημείο. Ο Νεύτωνας αποδεικνύει ότι το εμβαδόν που διαγράφεται από ένα τέτοιο σωματίδιο είναι ανάλογο προς τον χρόνο της κίνησης, γενικεύοντας έτσι τον δεύτερο νόμο του Κέπλερ.

[37]

SECT. II.

De Inventione Virium Centripetarum.

Prop. I. Theorema. I.

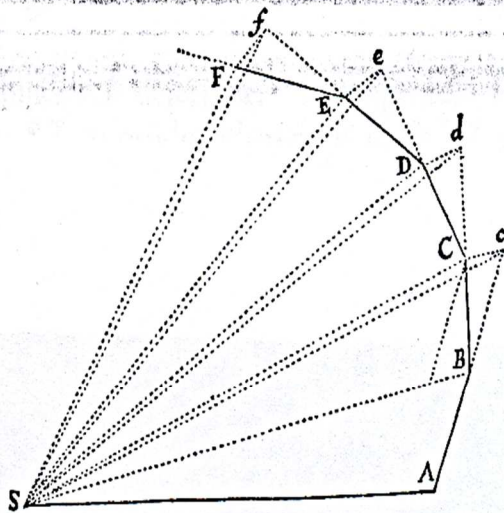
Areas quas corpora in gyros acta radiis ad immobile centrum virium ductis describunt, & in planis immobilibus consistere, & esse temporibus proportionales.

Dividatur tempus in partes æquales, & prima temporis parte describat corpus vi insita rectam AB . Idem secunda temporis parte, si nil impediret, recta pergeret ad c , (per Leg. I) describens lineam Bc æqualem ipsi AB , adeo ut radii AS , BS , cS ad centrum actis, confectæ forent æquales areæ ASB , BSc . V-

erum ubi corpus venit ad B , agat vis centripeta impulsu unico sed magno, faciatq; corpus a recta Bc deflectere & pergere in recta BC . Ipsi BS parallela agatur cC occurrens BC in

C , & completa secunda temporis parte, corpus (per Legum Corol. 1) reperietur in C , in eodem plano cum triangulo ASB . Junge SC , & triangulum $SB C$, ob parallelas SB , Cc , æquale erit triangulo SBc , atq; adeo etiam triangulo SAB . Simili argumento fi

vis



Tonnage, 1694. &c.

Record' the 4 Apr 1720.

Numb. 168. £ 50...

The 13 Day of April 1720.

Received by me, Isaac Newton Esq.
By virtue of one order dated the
28th March 1694.

One shilling
To Richard Hampden Esq, One of the Four
Tellers of His Majesty's Receipt of Exchequer, the Sum of
fifty pounds.

50.-

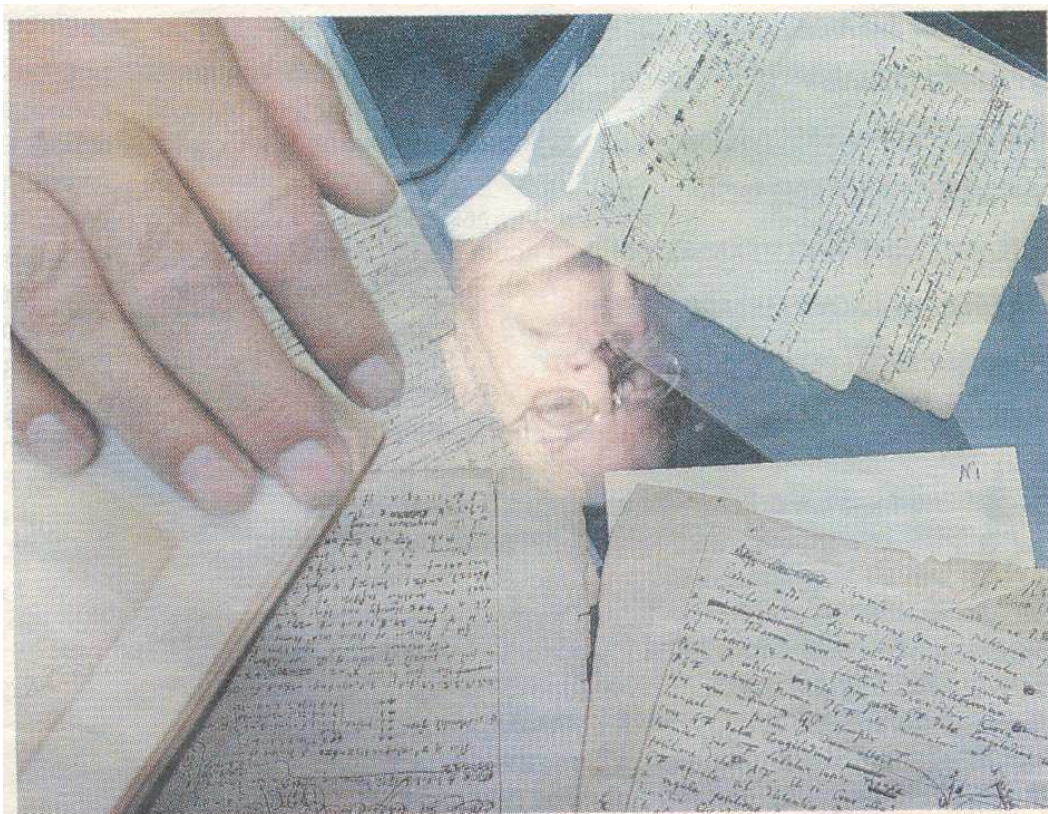
In full of all former Directions of the said Order, and
for the said Monthly Annuity, due at
Lent, of one hundred Pounds per
Annum, by Virtue of an Act of Parliament, (Entituled,
An Act for Granting to Their Majesties certain Rates
and Duties upon Tonnage of Ships and Vessels, and up-
on Beer, Ale, and other Liquors, for securing certain
Recompences and Advantages in the said Act mentioned,
to such Persons as shall voluntarily advance the Sum of
fifteen hundred thousand Pounds towards carrying on
a vigorous War against France;) I say Received by me—

Wm. Clarke

Isaac Newton

AUTOGRAPH OF NEWTON

The document was written after he had retired from his work at Cambridge
and is interesting politically



Χειρόγραφα του Ισαάκ Νεύτωνα στον Οίκο Δημοπρασιών Σόθμπις. Τα κείμενά του κατέληξαν στο σφυρί το 1936, ενώ πολλά αγνοούνται ακόμη

Σήμερα μπορεί κανείς να δει πολλά από αυτά τα κείμενα στο internet, στη διεύθυνση του προγράμματος Νέτων (www.newtonproject.ic.ac.uk). Το απροσδόκητο περιεχόμενο αυτών των κειμένων είχε καταπλήξει κάποτε τον John Μείναρντ Κέινς, που είχε αγοράσει μερικά σε έναν πλειστηριασμό του Σόθμπις, το 1936. Πως είχαν καταλήξει στο σφυρί; Με μία πράξη βανδαλισμού που έμεινε στην ιστορία, ο λόρδος Λάιμινγκτον, κόμης του Πόρτσμουθ, τα είχε ξεπουλήσει για ένα κομμάτι ψωμί, προκειμένου να χρηματοδοτήσει τη Βρετανική ένωση φασιστών. Αργότερα, πολλά από αυτά τα κείμενα επιστράφηκαν (ο Κέινς έδωσε τα δικά του στο Τρίνιτι Κόλετζ), αλλά εξακολουθεί να αγνοείται η τύχη πολλών άλλων.

Dates life of Isaac Newton times

1642	April (exact date unknown): Marriage of the elder Isaac Newton, an illiterate but quite well-to-do yeoman farmer, to Hannah Ayscough. Oct: Death of the elder Isaac Newton (buried 6/16 Oct.).	Death of Galileo Galilei. Marriage of Princess Mary (later Mary II, Then aged nine) to William of Orange. Outbreak of English Civil War (Oct.).
1642/3	25 Dec./4 Jan.: Birth of Isaac Newton in Woolsthorpe, Lincolnshire.	
1645		Royalist defeat at Battle of Naseby marks the beginning of the end of the Civil War.
1646	27 Jan./6 Feb.: Hannah Newton marries Barnabas Smith, rector of North Witham (about a mile and a half from Woolsthorpe), and moves to North Witham, leaving young Isaac in Woolsthorpe in the care of Hannah's mother, Margery.	Birth of Gottfried Wilhelm Leibniz. Birth of John Flamsteed.
1648		Peace of Westphalia ends Thirty Years War in Northern Europe.
1649		Execution of Charles I; England becomes a republic.
1650		Death of René Descartes.
1651		Publication of Thomas Hobbes' Leviathan.
1652		Publication of Elias Ashmole's alchemical verse anthology Theatrum Chemicum Britannicum.
1653	Death of Barnabas Smith. Hannah returns to Woolsthorpe with her three children by her second marriage, Mary (b. 1647), Benjamin (b. 1651) and Hannah (b. 1652).	Oliver Cromwell appointed Lord Protector.
1654	Newton is enrolled at King's School, Grantham (about 7 miles from Woolsthorpe). Boards with a Mr. Clark, the town apothecary, who provides the first stimulus to his interest in chemistry. Initially regarded as a poor scholar, he eventually rises to top of the class.	Publication of The Marrow of Alchemy by 'Eirenæus Philalethes' (i.e. George Starkey).
1656		Birth of Edmond Halley.
c. 1658	Leaves school and is set to learn to manage the family estate. Perhaps wilfully, proves thoroughly incompetent and neglectful. The Grantham schoolmaster, Henry Stokes, and Hannah's brother, William, persuade her to let him return to the Grantham school to be trained for university. Apparently forms a short-lived romantic attachment to Clark's step-daughter (according to a report of her recollections in her old age).	Death of Oliver Cromwell (24 Aug./3 Sept. 1658). Succeeded as Protector by his son Richard.

1659-1661		Publication of Lazarus Zetzner's huge alchemical anthology <i>Theatrum Chemicum</i> .
1660		Restoration of Charles II. Foundation of the Royal Society. Publication of Robert Boyle's <i>New Experiments Physico-Mechanicall</i> .
1661	Enters Trinity College, Cambridge (26 May/5 June), first as a subsizar and then a sizar (i.e. paying his way by acting as servant for socially superior fellow-students or for tutors). Further supports himself with a small money-lending operation.	Publication of Boyle's <i>Sceptical Chymist</i> .
1662	Apparently undergoes some form of religious crisis: draws up a list of his sins before and after Whitsun that year, presumably in the hope of charting an improvement. His conscience is still troubled by such remembered boyhood sins as 'Stealing cherry cobs from Eduard Storer', 'Calling Derothy [<i>sic</i>] Rose a jade' and 'Squirting water on Thy day [i.e. Sunday]' - but also, more ominously, 'Threatning my father and mother Smith to burne them and the house over them' and 'Wishing death and hoping it to some'.	Establishment of the Royal Society by royal charter.
1663	Makes friends with John Wickins, a new arrival at Cambridge, who becomes his room-mate for the next twenty years and works as his assistant.	
1664	Probably attends the mathematics lectures given by Isaac Barrow, holder of the newly-instituted Lucasian Chair of Mathematics. Devotes himself to private studies in mathematics and optics, largely ignoring the official university curriculum of classics, Euclidean geometry and Aristotelian philosophy. Begins to fill up his college notebook instead with a series of wide-ranging scientific entries headed 'Quæstiones quædam Philosophiæ' ('Certain Philosophical Questions').	Publication of Boyle's <i>Experiments Touching Colours</i> . Birth of Nicolas Fatio de Duillier, a Swiss mathematician who is later (c. 1689-93) to become Newton's closest friend for a time.
1665-7	Graduates BA. Returns to Woolsthorpe for the summer of 1665. Is detained there by the outbreak of plague in Cambridge and remains in Woolsthorpe until March 1667, apart from a short stay in Cambridge in spring 1666 which is cut short by a recurrence of the plague. During this period, despite being almost entirely self-taught in mathematics and optics, he establishes the fundamentals of what is now called the calculus (Newton calls it 'the method of series and fluxions'), setting down the basic rules of differentiation and integration in a paper of October 1666, and demonstrates the heterogeneity of white light through its separation by refraction. Nearly blinds himself by conducting optical	1665 Great Plague. Publication of Robert Hooke's <i>Micrographia</i> and of the (posthumous) complete works of Joseph Mede (dated 1664, i.e. early 1665), whom Newton later acknowledges as the greatest influence on his interpretation of Biblical prophecy. 1666 Great Fire of London. Publication of Boyle's <i>Origin of Formes and Qualities</i> . 1665-7 Second Anglo-Dutch War.

	experiments on his own eyes. The sight of a falling apple in a Woolsthorpe orchard - or so Newton himself is said to have claimed decades later - focuses his attention on the subject of gravity. Realises that the force required to keep the moon in orbit round the earth (as stated by Kepler in his Third Law) is of the same kind as that operating in terrestrial gravity. However, Newton's theory of universal gravitation is not fully worked out for another twenty years.	
1667	Made Fellow of Trinity College (22 Sept./2 Oct.). This requires him to subscribe to the Thirty-Nine Articles of the Church of England (a declaration of orthodoxy with particular emphasis on the doctrine of the Trinity), to take a vow of celibacy, and to promise to take holy orders within seven years of receiving his MA.	
1668	Awarded an MA.	Publication of the <i>Opera chymiatrica</i> (Works of Chemical Medicine) of Jodocus a Rhe (a.k.a. Johannes Rhenanus).
1668-9	Installs elaborate experimental apparatus in his and Wickins' rooms, adding two furnaces for (al)chemical experiments and a copy of Zetzner's monumental <i>Theatrum chemicum</i> in 1669. Constructs the first functioning reflecting telescope (from a design by David Gregory).	
1669	Writes 'De analysi per æquationes numero terminorum infinitas' ('On Analysis by Infinite Series'), another milestone on the road to calculus. Barrow retires as Lucasian Professor of Mathematics to become chaplain to Charles II and recommends Newton to succeed him, which he does on 19/29 Oct. Barrow and the mathematician and publisher John Collins urge Newton to publish his work on calculus, but he is reluctant. At Barrow's request, Newton prepares the former's <i>Lectiones opticae</i> (<i>Optical Lectures</i>) for the press, despite being well aware that his own unpublished optical discoveries are far in advance of Barrow's and contradict many of his conclusions.	Publication of <i>Secrets Reveal'd</i> by 'Eirenæus Philalethes' (i.e. George Starkey), an English version of the <i>Introitus apertus</i> that had appeared two years earlier. Publication of Barrow's <i>Lectiones opticae</i> .
1670	Begins delivering his Lucasian lectures (Jan.), which according to later anecdotes are extremely poorly attended. Lectures on geometrical optics rather than pure maths, putting forward the radical view that the science of colours, and indeed the whole of natural philosophy, is governed by mathematical principles.	
1671	Barrow persuades Newton to allow him to demonstrate the telescope to the Royal Society, where it causes a sensation. Newton writes <i>De methodis serierum et fluxionum</i> (<i>On the Method of Series and Fluxions</i>), expounding the principles of calculus, though this is not	Publication of John Webster's <i>Metallographia</i> and of Henry More's <i>Enchiridion metaphysicum</i> .

	published until 1736.	
1672	Elected Fellow of the Royal Society (1/11 Jan.). Newton's 'Theory about Light and Colors' published in the Royal Society's journal, <i>Philosophical Transactions</i> (30 Jan./9 Feb.). Critical reactions from various quarters, and especially from the Society's own Curator of Experiments, Robert Hooke, elicit furious responses from Newton and embroil him in numerous polemical exchanges for the next four years, during which he repeatedly declares himself unwilling to engage in any further scientific publication or correspondence. However, he intermittently keeps up a vicious semi-public quarrel with Hooke until the latter's death in 1703.	Outbreak of Third Anglo-Dutch War.
1673	Cold-shoulders various attempts to persuade him to re-engage with the scientific community and concentrates harder on his still almost totally secret (al)chemical studies. At about this date, he also begins an intensive study of the textual history of the Bible (both in the original and in various translations) and of the Church Fathers, which continues to occupy him for the rest of his life and soon leads him to conclude that the doctrine of the Trinity is a heretical error introduced in the 4th century AD.	Leibniz elected Fellow of the Royal Society. Publication of Christian Huygens' <i>Horologium oscillatorium</i> (Of Pendulum Clocks).
1674		End of Third Anglo-Dutch War.
1675	Visits London in spring to ask the Secretary of State, Joseph Williamson, for a dispensation from taking holy orders, as the statutes of Trinity require him to do as an MA of seven years' standing. This is granted and the statutes altered for Newton's benefit. It is not clear what grounds he argues for his exemption, though his private reasons are almost certainly his dissent from the Church's teaching on the Trinity. Sends the Royal Society a 'Hypothesis' concerning the causes of light and colours. This is closely related to an alchemical essay, 'Of natures obvious laws and processes in vegetation', written (but not disclosed) by Newton at about the same time. Relations with Hooke worsen as the latter thinks Newton credits himself in the 'Hypothesis' with a number of ideas Hooke had already put forward in his <i>Micrographia</i> (1665).	Greenwich Observatory founded, with John Flamsteed as the first Astronomer Royal.
1676	Leibniz visits London in October and (without Newton's knowledge) is shown a copy of Newton's 'De Analysi' by John Collins. However, Leibniz has already independently established the fundamental principles of calculus, though (as he later acknowledges) he learns much from Newton's work on series expansion.	

1677		Death of Isaac Barrow.
1678		Publication of Ralph Cudworth's True Intellectual System of the Universe. Publication of Ripley Reviv'd by 'Eirenæus Philalethes' (i.e. George Starkey).
1679	Returns to Woolsthorpe in the spring to nurse his dying mother (buried 4/14 June). Newton remains in Woolsthorpe for most of the year settling the family's affairs.	Birth of Newton's half-niece Catherine Barton.
1679-1680	Correspondence with Hooke about the path of falling bodies provides Newton with the key dynamic concepts of inertia and centripetal attraction.	
1681	Correspondence with Flamsteed about the comets of November and December 1680, which Flamsteed maintains are one and the same. Newton initially disagrees but later acknowledges Flamsteed was right: this has further important implications for Newton's understanding of gravity.	
c. 1683	Wickins resigns his fellowship and leaves Cambridge (probably to allow him to marry, which he cannot do as a Fellow). Newton invites Humphrey Newton (no relation) to share his rooms and work as his amanuensis.	
1684	August: Halley visits Newton to discuss astronomical matters, particularly the notion of gravity. The two get on well and Halley becomes one of Newton's staunchest supporters. Correspondence with Flamsteed about the possibility of an attraction between Jupiter and Saturn.	Leibniz publishes an account of his calculus in the Leipzig-based journal Acta Eruditorum.
1685		Accession of the Roman Catholic James II (27 Jan./6 Feb.).
1686	Fully formulates his theory of universal gravitation: every object in the universe attracts and is attracted to every other object.	Publication of Edmund Dickinson's alchemical Epistola ad Theodorum Mundanum (Letter to Theodorus Mundanus).
1687	Plays a significant role in orchestrating opposition to the King's demand that Sidney Sussex College award an MA to a Benedictine monk, Alban Francis, without requiring him to take the statutory oath of allegiance to the Church of England - despite the fact that Newton, as a convinced but secret unitarian, owes the Church of England no more allegiance than Francis does. Newton and other delegates face examination by Judge Jeffreys, and Vice Chancellor John Peachell is sacked, but the college stands its ground and the degree is never conferred. July: largely at Halley's urging and entirely at Halley's expense, publishes <i>Philosophiæ naturalis principia mathematica</i> (<i>The Mathematical Principles of Natural</i>	Death of Henry More.

	<i>Philosophy</i>), his masterwork on mechanics, fluids and gravity. Though few outside England are initially convinced by Newton's theory of gravity, the book establishes his reputation throughout Europe as at least one of the greatest mathematicians and scientific thinkers of his day.	
1688		Petition of Seven Bishops against James II's toleration of Roman Catholics. The 'Glorious Revolution': arrival from the Netherlands of the Protestant William of Orange and his army (Nov.) and flight of James (Dec.).
1689	Elected MP for Cambridge University. Applies for provostship of King's College, Cambridge, but (much to his chagrin) is not appointed. Now seen as something of a superstar in English intellectual circles, Newton acquires a devoted following of mostly younger disciples, many of whom come to share his unorthodox theological views as well as championing his natural philosophy. At this time or a little earlier, makes friends with the philosopher John Locke and with the Swiss mathematician Fatio de Duillier: his friendship with the latter is arguably the one really close relationship of Newton's life. Terminates Humphrey Newton's service as his amanuensis.	Accession of William III and Mary II (James II's sister). Publication of The Cambridge Case, an anonymous account of the Sidney Sussex affair (probably not Newton's composition though he may well have had a hand in it). Publication of Le triomphe hermétique (The Hermetic Triumph) by Alexandre Toussaint de Limojon, Sieur de Didier.
1690	Writes two long letters to Locke, and a shorter supplement, concerning 'corruptions of Scripture', explicitly stating his own anti-trinitarian convictions. Begins revising the <i>Principia</i> and elaborating on his conviction that true (i.e. Newtonian) natural philosophy was known to the sages of various pre-Christian civilisations and represented in veiled, allegorical form in myths and in the design of ancient temples and monuments such as Stonehenge. Maintains that all 'his' discoveries are in fact re-discoveries of 'prisca sapientia' ('ancient wisdom').	Publication of Boyle's The Christian Virtuoso and Locke's Essay Concerning Human Understanding.
1691/2		Death of Boyle (31 Dec./10 Jan. - at quarter to one in the morning, for which reason many sources treat the date as 30 Dec./9 Jan.). His will endows the Royal Society's Boyle Lectures in defence of religion.
1692-3	Correspondence with the mathematician Richard Bentley on the value of natural philosophy as a proof of God's existence and a bulwark of true religion. Correspondence with Locke about alchemy. Locke, who	Bentley delivers the first Boyle lectures (1692), drawing heavily on his reading of and correspondence with Newton, and publishes them (1693).

	is one of a team appointed to inspect Boyle's manuscript legacy, sends Newton copies of two alchemical recipes he finds among the papers.	
1693	Invites Fatio to take rooms next to his in Cambridge, though this plan is never realised. Suffers a nervous breakdown (c. July/August). Writes distractedly to Locke in September apologising for having imagined 'that you endeavoured to embroil me w th woemen' and that 'when one told me you were sickly ... I answered twere better if you were dead'. Explains a month later that 'when I wrote to you I had not slept an hour a night for a fortnight together & for 5 nights together not a wink'. Has regained his composure by the end of the year. From this point on, has little if anything more to do with Fatio (the reasons for this rupture remain obscure).	
1694	Presses Flamsteed for data on the moon's motion, which Newton still cannot satisfactorily explain in terms of his gravitational theory. Deeply offends Flamsteed by telling him not to waste time on his own theoretical speculations on the subject but to concentrate on collecting and supplying better data.	Death of Mary II leaves William III as sole monarch.
1696	Visited in March by an anonymous 'adept' who reveals what he claims is a 'menstruum' to dissolve all metals. Probably in about this year, Newton composes (but does not publish) the essay 'Praxis', the most substantial of his own (al)chemical compositions. However, his practical research into the subject seems to be abandoned at about this date, though he continues to collect books and manuscripts. Appointed Warden of the Royal Mint (19/29 March), which is housed at this date in the Tower of London. Leaves Cambridge on 20/30 April to settle in London. Though the post has traditionally been treated as a sinecure, Newton (much to the annoyance of the other Mint officers) takes his duties very seriously indeed, waging vigorous campaigns against the institution's endemic corruption and inefficiency. At some point after this move, probably before 1700, Catherine Barton (b. 1679), the daughter of Newton's half-sister Hannah (née Smith), comes to live with him in London.	Silver recoinage in England (till 1698).
1697		Publication of John Pollexfen's <i>Of Trade, Coin and Paper Credit</i> , an attack on credit and paper money.
1699	Fatio publishes a work asserting Newton's priority in the discovery of calculus and heavily implying that Leibniz stole the idea from him (though Newton himself	

	acknowledged in the <i>Principia</i> that Leibniz had reached at least some of the same conclusions independently). Newton later denies having had any hand in the publication.	
1700	At his own request, Newton transfers from being Warden to Master of the Mint (a nominally less prestigious but in fact more influential and lucrative position). The appointment is made on 25 Dec. 1699/4 Jan. 1700 - a birthday present. Leibniz responds to Fatio's criticisms in the <i>Acta Eruditorum</i>, and an increasingly bitter and personal dispute erupts between Leibniz and Newton, waged - on both sides - largely through third parties or under cover of anonymous publication. This preoccupies both men until Leibniz's death (and Newton until his). Exacerbated more or less wilfully by the seconds of both parties, the argument swells to encompass attacks on Leibniz's views on miracles and 'pre-established harmony' (later satirised by Voltaire as the doctrine that 'all is for the best in the best of all possible worlds') on the one hand, and Newton's theory of gravity on the other.	Second edition of Pollexfen's <i>Of Trade</i> , to which Newton writes (but never publishes) an extensive rejoinder.
1701	Again elected MP for Cambridge University. Appointment of Newton's friend and fellow unitarian Hopton Haynes to the Mint post of weigher and teller. Officially resigns as Lucasian Professor (Dec.), having held the post <i>in absentia</i> for over five years, and is succeeded by his protégé William Whiston.	Outbreak of the War of the Spanish Succession. Act of Settlement debars Roman Catholics from the British throne.
1702	Designs Queen Anne's Coronation Medal.	Accession of Anne.
1703	Elected President of the Royal Society, a post he holds (by annual re-election) until his death.	Death of Robert Hooke.
1704	Publishes <i>Opticks</i> , his second masterpiece, setting out the principles of refraction and arguing for the corpuscular nature of light.	
1705	Knighted.	
1706	Publication of <i>Optice</i> , a Latin translation of the <i>Opticks</i> . Fatio becomes deeply involved with a sect of controversial and much-derided radical mystics, the 'French Prophets'.	Publication of <i>A Demonstration of the Being and Attributes of God</i> by Newton's protégé Samuel Clarke.
1707	Fatio and other 'French Prophets' pilloried in London.	Union of England and Scotland. Silver recoinage in Scotland (to 1709) and re-organisation of the Edinburgh Mint.
1710		Ejection of Whiston from Lucasian Professorship for his advocacy of unitarianism (Oct.).

1712	At Leibniz's somewhat naive request, the Royal Society appoints a committee to review the history of the calculus controversy. The committee is selected by the Society's President - Newton - who also compiles its report for it. Consisting principally of carefully selected extracts from relevant scientific correspondence, with explanatory notes, the report emphatically (and quite correctly) asserts Newton's priority, and heavily (and quite unjustly) implies plagiarism on Leibniz's part. Uses his authority as President of the Royal Society to compel Flamsteed, who is still smarting from the lack of credit given him for his contributions to the <i>Principia</i>, to hand over an unfinished star-chart and compilation of astronomical observations to be completed and edited by Halley.	Publication of Samuel Clarke's Scripture Doctrine of the Trinity (in fact a work with a distinctly anti-trinitarian flavour).
1713	Publication of the 1712 calculus report as <i>Commercium epistolicum ... de analysi promota</i> (Correspondence ... Relating to the Progress of Analysis). Second edition of the <i>Principia</i>, with the acknowledgments of Leibniz toned down and all reference to Flamsteed excised. Adds a 'General Scholium' setting out Newton's view of the relationship between God and Creation. The new preface by Newton's disciple Roger Cotes denounces Leibniz as a 'miserable reptile'.	Peace of Utrecht ends British involvement in War of the Spanish Succession.
1714		Accession of George I.
1715	Devotes almost an entire issue of the <i>Philosophical Transactions</i> to 'An Account of the Book entitled <i>Commercium Epistolicum</i>', his own anonymous review of his own report on the calculus controversy.	Flamsteed acquires most of the copies of Halley's edition of his star-chart and burns them.
1716	Draws up a summary of his theories on ancient chronology at the request of Princess Caroline of Wales, asking her to keep the manuscript to herself (which she does not).	Death of Leibniz.
1717	Marriage of Catherine Barton to John Conduitt.	
1718	Second English edition of the <i>Opticks</i>.	
1719	Second Latin edition of <i>Optice</i>.	Death of Flamsteed.
1720	Newton is said to have lost £20,000 in the South Sea Bubble according to Catherine Conduitt.	South Sea Bubble. Halley succeeds Flamsteed as Astronomer Royal.
1721	Third English edition of the <i>Opticks</i>.	
1722	Begins to suffer from bladder stones and is increasingly forced to delegate his duties at the Royal Society and	

	Mint to others (in the case of the Mint, largely to Conduitt, who eventually succeeds him as Master).	
1725	Unauthorised publication, in Paris, of <i>Abregé de la chronologie de M. le Chevalier Newton</i> , a French translation of the 'Abstract of Cronology [<i>sic</i>]' Newton had written in 1716, with adversely critical commentary by the translator. Newton promptly publishes a withering rejoinder in the <i>Philosophical Transactions</i> .	Posthumous publication of Flamsteed's <i>Historia coelestis britannica</i> (British History of The Heavens), his own completion of the work he had been forced to surrender unfinished to Halley.
1726	Third edition of the <i>Principia</i> .	
1727	Presides over his last Royal Society meeting on 19 Feb./2 March. Shortly afterward takes to his bed, suffering from a new bladder stone. Dies, having refused the last rites, on 20/31 March.	

© 2004 The Newton Project - Imperial College London - SW7 2AZ -



BARROW

Statue in Trinity College Chapel, Cambridge. It stands just north of the statue of Newton



JOHN WALLIS, 1616-1703

From D. Loggan's drawing from life. Published in the *Opera Mathematica*,
Oxford, 1695

1. Βιογραφία και έργο του Νεύτωνα

Ο Ισαάκ Νεύτωνα, υπήρξε ένας από τους μεγαλύτερους επιστήμονες όλων των εποχών, για πολλούς μάλιστα όχι ένας από τους μεγαλύτερους, αλλά ο μεγαλύτερος. Σήμανε το αποκορύφωμα της επιστημονικής επανάστασης του 16^{ου} και 17^{ου} αιώνα, την πνευματική μεταμόρφωση που έφερε στο φως τη σύγχρονη επιστήμη και ως εκπρόσωπος της μεταμόρφωσης αυτής άσκησε μεγαλύτερη επίδραση στη διαμόρφωση του κόσμου του 20^{ου} αιώνα, προς το καλύτερο ή το χειρότερο, από κάθε άλλο μεμονωμένο πρόσωπο. Γεννήθηκε με πρόωρο τοκετό, το πρωί των Χριστουγέννων του 1642, στο αρχοντικό του Woolsthorpe, κοντά στο χωριό Colsterworth, 11 Km νότια του Grantham, στο Lincolnshire. Καθώς ο Γαλιλαίος, στις ανακαλύψεις του οποίου έμελλε να στηριχθεί μεγάλο μέρος της επιστημονικής πορείας του Νεύτωνα, είχε πεθάνει εκείνο τον χρόνο, το έτος αποκτά ιδιαίτερη σημασία. Γεννημένος το 1564, ο Γαλιλαίος είχε σχεδόν φτάσει στην ηλικία των 80 ετών. Ο Νεύτωνα θα ζούσε μέχρι τα 85 σχεδόν. Οι δύο τους κάλυψαν χρονικά ολόκληρη την επιστημονική επανάσταση, το δε έργο τους συγκρότησε τον κεντρικό πυρήνα της.

Από πλευράς εξωτερικής εμφανίσεως ο Newton ήταν χαμηλού αναστήματος με καλή σωματική διάπλαση, τετράγωνο πηγούνι, πλατύ μέτωπο, αδρά χαρακτηριστικά και καστανά μάτια. Διατήρησε ως το τέλος της ζωής του όλα τα δόντια του, εκτός από ένα, δε φόρεσε ποτέ γυαλιά, τα μαλλιά του άσπρισαν όταν ήταν 30 ετών αλλά τα διατήρησε πλούσια, χωρίς καθόλου καράφλα, ως το τέλος της ζωής του. Είχε «ένα πολύ ζωνρό και διαπεραστικό βλέμμα», ευχάριστο παρουσιαστικό και στα τελευταία του χρόνια ήταν εύσωμος. Το ντύσιμο του ήταν ακατάστατο, ήταν χαύνος, απορροφημένος στις σκέψεις του και καθόλου ομιλητικός. Δεν ασκούσε καθόλου το σώμα του, απέφευγε δε σχεδόν κάθε ψυχαγωγία. Εργαζόταν ακατάπαυστα και συχνά υπερέβαινε τις 18 ώρες το 24ωρο. Είχε χαρακτήρα ευθύ και έντιμο, στην δε περίφημη αντιδικία που είχε με τον Leibniz ήταν μεν δίκαιος αλλά κάθε άλλο παρά υποχωρητικός. Κατά το πρώτο ήμισυ της ζωής του υπήρξε φειδωλός αν όχι φιλάργυρος και γενικά δεν υπήρξε ποτέ γενναιόδωρος σε ζητήματα χρηματικής φύσης. Η Αγγλία, πιστεύοντας ότι ο παπισμός είχε μοιραία μολύνει και το γρηγοριανό ημερολόγιο, ήταν δέκα μέρες πίσω από την υπόλοιπη Ευρώπη, όπου είχαν 04.01.1643 την ημέρα που γεννήθηκε ο Νεύτωνα. Πριν από τον Ισαάκ, η οικογένεια Newton δεν είχε να επιδείξει κανέναν τίτλο και καμία μόρφωση. Από το γεγονός ότι στα 100 έτη που προηγήθηκαν της γέννησης του Νεύτωνα γνώρισε σταθερή οικονομική άνοδο, μπορούμε να συμπεράνουμε ότι δεν της έλειπε η εργατικότητα, ούτε η ευφυΐα, που βοηθά την εργατικότητα να αποδίδει καρπούς. Τον 16^ο και 17^ο αιώνα σημειώθηκε στο Lincolnshire μία σταθερή τάση συγκέντρωσης γης και πλούτου με τη συνακόλουθη όξυνση των κοινωνικών και οικονομικών διαφορών. Οι Newton αποτελούσαν μέρος της μειοψηφίας που ευημερούσε. Σύμφωνα με αφήγηση του ίδιου του Νεύτωνα όταν γεννήθηκε ήταν τόσο μικρός που μπορούσαν να τον βάλουν σε δοχείο του τετάρτου του γαλονιού και τόσο αδύναμος που έπρεπε να έχει ένα μαξιλάρι γύρω-γύρω από το λαιμό του για να συγκρατεί το κεφάλι του και ήταν τόσο απίθανο να ζήσει που, όταν έστειλαν δύο γυναίκες στη λαίδη Pakenham στο North Witham για κάτι που χρειαζόταν το μωρό, εκείνες έκατσαν σε ένα φράκτη δίπλα στο δρόμο και έλεγαν πως δεν υπήρχε λόγος να βιάζονται, αφού ήταν σίγουρες ότι το παιδί θα πέθαινε προτού προλάβουν να γυρίσουν.

Από ότι φαίνεται, η ζωή του κρεμόταν από μία κλωστή για μία εβδομάδα τουλάχιστον. Βαφτίστηκε μόλις την 01.01.1643. Ο πατέρας και συνονόματος του πέθανε 6 μήνες μετά τον γάμο του, στις αρχές Οκτωβρίου του 1642 αφήνοντας πίσω του μία έγκυο χήρα και κάποια περιουσία. Μόνο εικασίες μπορούμε να κάνουμε για το τι θα είχε γίνει εάν δεν πέθαινε ο πατέρας του. Η παρουσία του αιδεσιμότατου William Ayscough*, αδελφού της μητέρας του, μόλις 3 Km ανατολικά πιθανό να στάθηκε ο αποφασιστικός παράγοντας. Με τον γάμο που είχε γίνει, για πρώτη φορά οι Newton έρχονταν σε επαφή με την επίσημη παιδεία. Μέχρι το 1642, κανένας Newton από την πλευρά του Ισαάκ στην οικογένεια δε μπορούσε να υπογράψει με το όνομα του. Οι διαθήκες τους, τη σύνταξη των οποίων αναλάμβαναν γραφείς ή υπεφημέριοι, έφεραν μόνον τις σφραγίδες τους. Οι Ayscough θεωρούσαν δεδομένο ότι το αγόρι έπρεπε να λάβει μία βασική τουλάχιστον μόρφωση.

Ο Barnabas Smith ήταν ο εφημέριος του North Witham, του επόμενου χωριού νότια κατά μήκος του ποταμού Witham, 2,5 km μακρύτερα, γεννημένος το 1582, είχε εγγραφεί στην Οξφόρδη το 1597, παίρνοντας το B.A. το 1601 και προχωρώντας στο M.A. το 1604. Ήταν 63 ετών όταν πρόσθεσε το Smith στην ήδη μακριά σειρά ονομάτων της Hannah Ayscough Newton. Ούτε ήταν εργένης. Είχε θάψει μία σύζυγο τον προηγούμενο Ιούνιο και δεν είχε αφήσει και πολύ χορτάρι να φυτρώσει στον τάφο πριν αποφασίσει να ξαναπαντρευτεί.

Είχε όμως πολλά βιβλία και 200 με 300 από αυτά βρέθηκαν στο δωμάτιο του Ισαάκ. Ο Barnabas έκανε 3 παιδιά πριν πεθάνει στα 71 του, αλλά δεν υπάρχει ένδειξη ότι τον απασχολούσε ιδιαίτερα η πιθανότητα να μείνουν σύντομα τα παιδιά χωρίς πατέρα. Ο πατριός του δεν είχε καμία διάθεση να πάρει τον Ισαάκ στο σπίτι του και έτσι τον μικρό ανέλαβαν οι γονείς της μητέρας του. Η απώλεια της μητέρας πρέπει να στάθηκε τραυματικό γεγονός στη ζωή ενός τριχρονου αγοριού που ήταν ήδη ορφανό από πατέρα. Ο Ισαάκ ποτέ δεν αναφέρθηκε σε κάποια τρυφερή ανάμνηση από τη γιαγιά του. Ούτε καν ο θάνατος της μνημονεύεται πουθενά. Για την αγάπη του παππού προς τον εγγονό και αντίστροφα, αρκεί το γεγονός ότι το όνομα του Ισαάκ απουσίαζε παντελώς από τη διαθήκη του παππού του.

Ο Νεύτωνας υπήρξε ένας βασανισμένος άνθρωπος, μία εξαιρετικά νευρωτική προσωπικότητα που παρέπαιε συνεχώς, τουλάχιστον στα χρόνια της ωριμότητας του, στο χείλος της κατάρρευσης. Για περισσότερο από 7,5 έτη, μέχρι το θάνατο του πατριού του (Αύγουστος 1653), διάστημα στο οποίο το τριχρονό παιδάκι μεγάλωσε και έγινε δεκάχρονο αγόρι δεν έζησε μαζί με τη μητέρα του. Μετά από 2 έτη ξεκινούσε για το γυμνάσιο του Grantham. Οι συμμαθητές του τον θεωρούσαν πανούργο, ικανό να τους ξεγελάσει με τη μεγαλύτερη ευστροφία του. Ίσως για να γίνει αγαπητός σε παιδιά που ήταν ήδη εχθρικά απέναντι του, να ήταν αυτό που σημείωσε ο ίδιος το 1662 «Εβαλα μία καρφίτσα στο καπέλο του John Key, για να τον τσιμπήσει».

Προτιμούσε την παρέα των κοριτσιών και άφηνε σκαλισμένο το όνομα του σε όποιο θρανίο καθόταν. Τα θρανία δε σώζονται, ένα περβάζι όμως φέρει ακόμη μία υπογραφή του. Διευθυντής ήταν κάποιος Stokes* που είχε τη φήμη

* M. A. Κέμπριτζ, 1643

* Έκανε αυστηρές παρατηρήσεις στη μητέρα του Newton για το πόσο κρίμα θα ήταν να θαφτεί ένα τέτοιο ταλέντο σε αγροτικές ασχολίες, πολλώ μάλλον που η προσπάθεια αυτή ήταν καταδικασμένη σε αποτυχία. Προσφέρθηκε μάλιστα να χαρίσει τα διδάκτρα ύψους 40 σεληνίων που πλήρωναν όσα παιδιά δε διέμεναν στο Grantham και πήρε τον Newton οικότροφο στο δικό του σπίτι.

ικανού καθηγητή και όταν ο Ισαάκ ολοκλήρωσε τις σπουδές του και ήταν έτοιμος να φύγει, με δάκρυα στα μάτια έπλεξε το εγκώμιο του προτρέποντας τους υπόλοιπους να ακολουθήσουν το παράδειγμα του. Εκεί έδειξε μεγάλο ενδιαφέρον για τα ηλιακά ρολόγια, η κατασκευή των οποίων απαιτούσε πολύ περισσότερα από μίαν απλή επιδεξιότητα στον χειρισμό των εργαλείων, συνιστούσαν πνευματική πρόκληση. Τηρώντας ένα είδος ημερολογίου έμαθε να διακρίνει τις περιόδους του ηλίου, έτσι ώστε να είναι σε θέση να διακρίνει τις ισημερίες και τα ηλιοστάσια, ακόμη και τις ημέρες του μήνα. Έτσι, το μεγαλείο των ουρανών και η κανονικότητα της φύσης του αποκαλύφθηκαν με τρόπο αλησμόνητο. Οι υπηρέτες του στο Woolsthorpe απλώς αδυνατούσαν να τον κατανοήσουν. Δύστροπος από τη μία, αφηρημένος από την άλλη, ανίκανος έστω να θυμηθεί να φάει, στα μάτια τους φάνταζε ανόητος και τεμπέλης.

Τις ημέρες που είχε αγορά, όταν πήγαινε μαζί με τον υπηρέτη του στην πόλη να πουλήσει τα προϊόντα του αγροκτήματος και να αγοράσει προμήθειες, ο Newton δωροδοκούσε τον υπηρέτη και περνούσε την ημέρα του φτιάχνοντας μικροκατασκευές ή διαβάζοντας. Η μητέρα του ανέθεσε σε έναν έμπιστο υπηρέτη να του μάθει τα σχετικά με το αγρόκτημα. Ο Newton όμως αντί να φυλάει τα πρόβατα έφτιαχνε μικρούς υδροτροχούς σε κάποιο ρυάκι, άλλον να περιστρέφεται με την υδατόπτωση και άλλον με το ρεύμα του νερού από κάτω, με τα ανάλογα φράγματα και θυρίδες εκροής. Κάποτε επιστρέφοντας με το άλογο στο σπίτι του, αφίππευσε σε κάποια απότομη ανηφοριά για να βοηθήσει το ζώο και προχώρησε κρατώντας το από το χαλινάρι. Όταν έφθασε στην κορυφή του λόφου και θέλησε να ιππεύσει πάλι παρατήρησε ότι κρατούσε μόνο το χαλινάρι ενώ το άλογο είχε απαλλαγεί από αυτό και είχε φύγει επιστρέφοντας μόνο του στο σπίτι. Είπε κάποτε στον κόμη του Pembroke ότι το πρώτο πείραμα που έκανε ποτέ ήταν την ημέρα που πέθανε ο Κρόμγουελ, όταν μία μεγάλη καταιγίδα σάρωσε την Αγγλία. Κάνοντας άλματα κατά τη φορά του ανέμου στην αρχή και έπειτα αντίθετα και συγκρίνοντας τα άλματα του με εκείνα μίας ήρεμης ημέρας, μέτρησε «την ένταση της καταιγίδας». Σύμφωνα με άλλη εκδοχή της ιστορίας, χρησιμοποίησε έξυπνα τον άνεμο για να κερδίσει έναν αγώνα άλματος.

2. Ο μοναχικός φοιτητής

Έφτασε στο Cambridge στις 04.06.1661 και παρουσιάστηκε στο κολέγιο Trinity την επόμενη. Ο Newton έκανε το ξεκίνημα του ως subsizar, φτωχός φοιτητής που έβγαζε τα έξοδα του εκτελώντας χρέη υπηρέτη για τους πλούσιους φοιτητές. Παρόλο που κατά τα φαινόμενα, εκείνη την εποχή το εισόδημα της μητέρας του υπερέβαινε τις 700 λίρες ετησίως, του έστελνε το πολύ 10 λίρες το χρόνο. Υπήρξε μοναχικός και μελαγχολικός φοιτητής και όταν έγινε ο πιο διάσημος φιλόσοφος στην Αγγλία, κανένας από τους συμφοιτητές του δεν αναφέρθηκε στο γεγονός ότι κάποτε τον είχε γνωρίσει.

Έπαιζε ντάμα και αν τυχόν του έδιναν την πρώτη κίνηση, ήταν σίγουρο πως θα τους νικούσε. Το καλοκαίρι του 1662, ο Newton πέρασε κάτι σαν θρησκευτική κρίση. Το 1661 το επίσημο πρόγραμμα σπουδών του Cambridge, που είχε καθοριστεί με καταστατικό σχεδόν έναν αιώνα νωρίτερα, βρισκόταν σε προχωρημένη κατάσταση αποσύνθεσης. Οι σπουδές στο Cambridge εξακολούθησαν ουσιαστικά να παραμένουν στο ίδιο καλούπι όπου είχαν χυθεί 4 αιώνες νωρίτερα, με επίκεντρο τον Αριστοτέλη. Στα πρώτα εκείνα χρόνια αποτελούσαν την πιο προχωρημένη έκφραση της ευρωπαϊκής φιλοσοφίας. Ως το 1661 όμως η ευρωπαϊκή φιλοσοφία είχε προχωρήσει και ο ακαδημαϊκός

αριστοτελισμός δεν αντιπροσώπευε παρά ένα πνευματικό τέλμα. Δυο βιβλία ιστορίας τα «Χρονικά» του Hall και «Οι 4 μονάρχες» του Sleidan, ήταν μεταξύ των πρώτων αγορών που έκανε στο Cambridge. Για ένα σύντομο διάστημα γύρω στο 1663, μελέτησε αστρολογία. Παράλληλα έδειξε ενδιαφέρον και για τη φωνητική, πράγμα που είχε ίσως προκύψει από τη μελέτη του συστήματος στενογραφίας του Shelton. Είχε καταγράψει τους καρπούς των μελετών του σε τετράδιο και 2 σελίδες αφιερωμένες στη μεταφυσική του Καρτέσιου διέκοψαν απότομα τον αριστοτέλειο χαρακτήρα των κειμένων που είχε μελετήσει ως τότε. Λίγο αργότερα πρόσθεσε το σύνθημα «*Amicus Plato amicus Aristoteles magnis amica veritas*» (Φίλος ο Πλάτων, φίλος ο Αριστοτέλης, φίλτατη όμως η αλήθεια). Όσα ξέρουμε για το Cambridge υποδηλώνουν ότι ελάχιστη σχέση είχε ως ίδρυμα με τον προσανατολισμό του Newton στη νέα φιλοσοφία.

Το 1664, λίγο πριν από τα Χριστούγεννα και ενώ ήταν τότε στο 3^ο έτος σπουδών, αγόρασε την «Ανθολογία» του Schooten και τη «Γεωμετρία» του Καρτέσιου. Αδυνατώντας να υπολογίσει έναν αριθμό, αγόρασε ένα αντίτυπο του **Ευκλείδη** και χρησιμοποίησε το ευρετήριο για να εντοπίσει τα δύο ή τρία θεωρήματα που χρειαζόταν, όταν τα βρήκε προφανή, «το περιφρόνησε ως επουσιώδες βιβλίο ...». Και ο Pemberton αναφέρει ότι ο Newton μετάνιωσε που δεν είχε δώσει περισσότερη προσοχή στον Ευκλείδη πριν στραφεί στον Καρτέσιο. Ο Newton υπήρξε αυτοδίδακτος στα μαθηματικά και κατά τον ίδιο «το ασφαλέστερο γνώρισμα μίας αληθινής μεγαλοφυΐας είναι να τα μάθει κάποιος από τη δική του κλίση και με τη δική του εργατικότητα χωρίς δάσκαλο». Η λουκασιανή έδρα των μαθηματικών, που σύντομα θα καταλάμβανε ο ίδιος ο Newton, ιδρύθηκε το 1663 και ο πρώτος καθηγητής ο Isaac Barrow (1630– 1677) παρέδωσε την εναρκτήρια σειρά μαθημάτων το 1664, αρχίζοντας στις 14 Μαΐου. Όταν ήταν υποψήφιος για υπότροφος του ιδρύματος, ο επόπτης του τον έστειλε στον δρ. Barrow, τότε καθηγητή των μαθηματικών για να εξεταστεί. Ο δρ. τον εξέτασε στον Ευκλείδη, που ο σερ Ισαάκ είχε παραμελήσει και ήξερε ελάχιστα ή καθόλου και δεν του έκανε καμία ερώτηση για τη γεωμετρία του Καρτεσίου, την οποία κατείχε τέλεια, ο σερ Ισαάκ. ήταν πολύ σεμνός για να το αναφέρει και ο δρ. Barrow δε μπορούσε να φανταστεί ότι θα μπορούσε κανείς να έχει διαβάσει αυτό το βιβλίο χωρίς να κατέχει πρώτα τον Ευκλείδη, με αποτέλεσμα ο δρ. Barrow να σχηματίσει τότε αδιάφορη γνώμη για αυτόν, αλλά παρόλα αυτά στις 28.04.1664 ο Newton κέρδισε μία υποτροφία.

Ο συγγάτοικος του **Wickins** θυμόταν πως έτσι και δούλευε πάνω σε ένα πρόβλημα, ξεχνούσε να φάει με αποτέλεσμα η γάτα του να γίνει τετράπαχη από το φαγητό που έμενε απείραχτο στο δίσκο. Ξεχνούσε να κοιμηθεί και τον εύρισκε το επόμενο πρωί ικανοποιημένο για κάποια πρόταση που είχε ανακαλύψει και τελειώς αδιάφορο για τον ύπνο που είχε χάσει. Ακόμη και όταν ήταν πλέον σε μεγάλη ηλικία, οι υπηρέτες αναγκάζονταν να τον φωνάζουν για φαγητό μισή ώρα πριν είναι έτοιμο και όταν κατέβαινε, εάν τύχαινε να βρει κάποιο βιβλίο ή εργασία, άφηνε το φαγητό του να περιμένει για ώρες. Η υπερένταση της αναζήτησης που τον κατάτρωγε το 1664 και τα χρόνια που ακολούθησαν οδήγησαν τις όποιες νευρώσεις κουβαλούσε από το Woolsthorpe στα έσχατα όρια τους. Η «υγεία του κλονίστηκε» πάνω από μία φορά και όχι μόνον επειδή παρατηρούσε κομήτες. Κατά τα τέλη του 1692, καθώς και τα επόμενα δύο χρόνια, ο Newton υπέφερε από ασθένειες μακράς διάρκειας, με συμπτώματα την αϋπνία και τη μεγάλη νευρική ευαισθησία. Είχε μάλιστα διαδοθεί τότε ότι θα έχανε τα λογικά του αν και τίποτα τέτοιο δε

διέκρινε κανείς στην αλληλογραφία του. Κατά τα φαινόμενα οι φήμες αυτές ήταν εφεύρεση εκείνων που ζήλευαν τη φήμη του. Αν και μετά την ανάρρωση από την ασθένεια του δεν έπαυσε να δίνει δείγματα των ικανοτήτων του, λέγεται ότι ποτέ πια δεν ανέκτησε την πνευματική ευελιξία που διέθετε πρώτα. Ένα αξιολύπητο γράμμα της 16.09. 1693 προς τον Locke, γραμμένο μετά την ανάρρωση του δείχνει από τι είχε περάσει:

Κύριε,

Έχοντας την υποψία ότι προσπαθήσατε να με τυλίξετε με γυναίκες και με άλλα μέσα, επηρεάσθηκα τόσο πολύ που, όταν έμαθα από κάποιον πως ήσασταν άρρωστος και δεν θα ζούσατε, απάντησα «θα ήταν καλύτερα να ήταν πεθαμένος». Θα επιθυμούσα να με συγχωρήσετε για αυτή την απανθρωπιά. Διότι τώρα γνωρίζω ότι έχεις πράξει το σωστό, και εκλιπαρώ τη συγγνώμη σας για τις άσχημες σκέψεις που είχα για αυτό, και για το ότι σας εμφάνιζα να έχετε κτυπήσει τη ρίζα της ηθικής με μια αρχή που εκθέσατε στο βιβλίο σας επί των ιδεών και που σκοπεύατε να αναπτύξετε σ' ένα άλλο βιβλίο, καθώς σας εξέλαβα για οπαδό του Hobbes. Ζητώ επίσης να με συγχωρήσετε επειδή έλεγα ή σκεφιόμουν πως υπήρχε σχέδιο να μου πουλήσετε ένα αξίωμα ή να με μιλέξετε.*

*Ταπεινότατος και δυστυχής δούλος σας
Is. Newton*

Η πτώση αυτή του πνευματικού του δυναμικού φαίνεται καθαρά στην αλληλογραφία που είχε με τον Cotes, από το 1709 μέχρι το 1713. Μολονότι ο Cotes είχε αναλάβει την επιμέλεια της 2^{ης} έκδοσης του συγγράμματος Principia, πολύ λίγο τον βοήθησε στο έργο του αυτό ο Newton. Οι ερωτήσεις του Cotes προς αυτόν σχετικά με το τι εννοούσε με την τάδε φράση ή πως μπορούσε να αποδειχθεί το τάδε θεώρημα, έμεναν σχεδόν πάντα αναπάντητες.

3. Τα θαυμαστά χρόνια

Μία μελέτη καμπυλότητας φέρει την ημερομηνία 20.02.1665, στη μέση των εξετάσεων, ενώ στις διάφορες περιγραφές της μαθηματικής του εξέλιξης ο Newton τοποθετεί το ανάπτυγμα του διωνύμου στον χειμώνα 1664–1665.

Στις 07.08.1665, το Trinity εξέδωσε απόφαση για διακοπή μαθημάτων λόγω επιδημίας πανώλης που είχε πλήξει το Cambridge. Επί 8 μήνες το πανεπιστήμιο ήταν σχεδόν έρημο. Ο Newton επέστρεψε στις 20.03.1666, έλαβε το καθιερωμένο έκτακτο επίδομα σίτισης για το 1666, έφυγε τον Ιούνιο για το σπίτι του και επέστρεψε στα τέλη Απριλίου του 1667. Σε ένα άλλο κείμενο που μνημονεύεται συχνά και γράφτηκε σε σχέση με τη διαμάχη για το λογισμό, 50 χρόνια περίπου αργότερα, ο Newton αναφέρεται και πάλι στα χρόνια της επιδημίας «Στις αρχές του έτους 1665 βρήκα τη μέθοδο της προσεγγιστικής σειράς και τον κανόνα για την αναγωγή οποιουδήποτε διωνύμου σε μία τέτοια σειρά. Τον Μάιο του ίδιου έτους βρήκα τη μέθοδο των εφαπτομένων των Gregory και Slusius και το Νοέμβριο κατείχα την ευθεία μέθοδο των ροών (fluxions) και τον Ιανουάριο του επόμενου χρόνου την θεωρία περί των χρωμάτων και τον επόμενο Μάιο έφτασα στην αντίστροφη μέθοδο των «ροών». Έκανε σημαντικά βήματα προς το λογισμό την άνοιξη του 1665, πριν την εμφάνιση της επιδημίας και έγραψε 2 σημαντικές εργασίες το Μάιο του 1666, όταν είχε επιστρέψει. Το έτος 1666 δεν ήταν περισσότερο mirabilis (θαυμαστό) από το 1665 και το 1664. Το θαύμα έγκειται στο απίστευτο πρόγραμμα μελέτης που ξεκίνησε και έφερε μόνος του σε πέρας αυτός ο

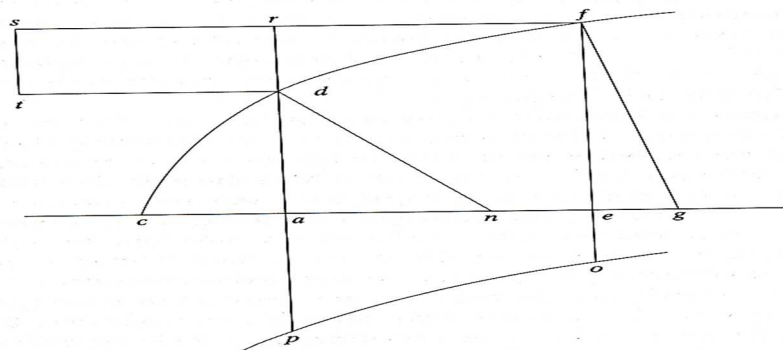
νεαρός, αφομοιώνοντας τα επιτεύγματα ενός ολόκληρου αιώνα και κατακτώντας μία θέση στην πρώτη γραμμή των μαθηματικών και της επιστήμης στην Ευρώπη. Το 1666 συνέλαβε την ιδέα της αμοιβαίας έλξης των σωμάτων (Univarsal gravitation). Βασιζόμενος στους εμπειρικούς νόμους της κίνησης των πλανητών, νόμους που είχαν προταθεί από τον Γερμανό αστρονόμο Johannes Kepler (1571- 1630), υπολόγισε ότι η δύναμη της βαρύτητας μεταξύ δύο μαζών είναι αντιστρόφως ανάλογη του τετραγώνου της μεταξύ αυτών αποστάσεων. Λέγεται ότι ο Newton συνέλαβε την ιδέα της αμοιβαίας έλξης των σωμάτων, όταν πρόσεξε κάποια μέρα στον κήπο του ένα μήλο να πέφτει στο έδαφος. Την ιστορία αυτή πρώτος κυκλοφόρησε ο Γάλλος φιλόσοφος Voltaire, για τον οποίο λέγεται ότι την πρωτάκουσε από κάποια μικρανεσιά του Newton. Την εποχή της δόξας του, ο Newton ερωτήθηκε πως ανακάλυψε το νόμο της παγκόσμιας έλξης. «Με την επίμονη σκέψη» ήταν η απάντηση. Η επίσημη αναγγελία της ανακάλυψης του νόμου της βαρύτητας έγινε πολύ αργότερα, το 1685, όταν ο Newton έχοντας στη διάθεση του ακριβέστερα πειραματικά δεδομένα, μπόρεσε να τον επαληθεύσει με μεγάλη ακρίβεια. Ο νόμος της βαρύτητας που αποτελεί μαθηματική ερμηνεία των φυσικών φαινομένων, της αρμονίας δηλαδή που πιστεύει ο άνθρωπος ότι ανακαλύπτει στη φύση, αποτελεί την πρώτη συστηματοποιημένη γνώση στις φυσικές επιστήμες.

Αυτό που αιχμαλώτισε την προσοχή του το 1664, σε σημείο που να αποκλείσει ουσιαστικά οτιδήποτε άλλο, ήταν τα μαθηματικά. Οι σημειώσεις που σώζονται από τις πρώτες του μελέτες στα μαθηματικά επιβεβαιώνουν τις διάφορες ιστορίες ότι ρίχτηκε κατ' ευθείαν στη Γεωμετρία του Καρτέσιου και στη νέα Ανάλυση. Αυτό έγινε κατά πάσα πιθανότητα το 1664, την άνοιξη ή το καλοκαίρι. Η βασική δεύτερη λατινική έκδοση της Γεωμετρίας του Καρτέσιου από τον Schooten, με τον πλούτο της από συμπληρωματικά σχόλια, αποτέλεσε το κύριο βοήθημα του, παράλληλα με τη μελέτη της Άλγεβρας, ιδιαίτερα από το έργο του Viëtte. Επίσης ήρθε από νωρίς σε επαφή με τα μαθηματικά των απειροστών μέσα από τη δουλειά του John Wallis. Ο William Whiston σχολίασε αργότερα ότι στα μαθηματικά ο Newton «μπορούσε μερικές φορές να συλλάβει κάτι σχεδόν από διαίσθηση, ακόμα και χωρίς απόδειξη ...».

Από τα έργα που διάβαζε, ο Newton διάλεξε 2 από τα κεντρικά προβλήματα προς τα οποία στρεφόταν η νέα Ανάλυση, όπως ονομαζόταν και τα οποία αφορούσαν τη σχεδίαση εφαπτομένων σε καμπύλες (κάτι που μάθαμε να ονομάζουμε διαφόριση) και τον υπολογισμό εμβαδών κάτω από καμπύλες (αυτό που αποτελούσαν τετραγωνισμό και που εμείς γνωρίζουμε ως ολοκλήρωση).

Στη Γεωμετρία του Καρτέσιου συνάντησε μία μέθοδο σχεδίασης εφαπτομένης σε καμπύλη σε ένα συγκεκριμένο σημείο, βρίσκοντας την κάθετο στην καμπύλη, δηλαδή τη γραμμή που είναι κάθετη στην εφαπτόμενη, στο σημείο αυτό. Γρήγορα ο Newton έγινε απόλυτος κύριος της μεθόδου, σημειώνοντας όπως το συνήθιζε γενικούς τύπους για παρόμοιες εξισώσεις και η πρώτη του επιτυχία ήταν ότι επέκτεινε την τεχνική του Καρτέσιου υπολογίζοντας κέντρα καμπυλότητας (ή κυρτότητας σύμφωνα με την ορολογία του) και στη συνέχεια σημεία μέγιστης και ελάχιστης καμπυλότητας. Όσο για τους τετραγωνισμούς, βασίστηκε κυρίως στη μέθοδο των απειροστών όπως τη συνάντησε στο έργο του Wallis. Μπορεί να μην απέφευγε τα λάθη, δεν αργούσε όμως να τα εντοπίζει και να τα διορθώνει καθώς κατανοούσε καλύτερα τη νέα Ανάλυση. Ο Newton τελειοποίησε μία μέθοδο με την οποία μπορούσε να υπολογιστεί το εμβαδόν κάτω από ουσιαστικά οποιαδήποτε αλγεβρική καμπύλη γνωστή την εποχή εκείνη στους μαθηματικούς.

Ανταμείφθηκε με την ανακάλυψη του θεμελιώδους θεωρήματος του λογισμού. Έξαφνα γινόταν φανερό ότι τα προβλήματα των εφαπτομένων και των τετραγωνισμών είχαν μία αντίστροφη σχέση μεταξύ τους.



Σχ. 1. Το θεμελιώδες θεώρημα του λογισμού.

Μία βασική πλευρά της ιδέας του ήταν η νέα προσέγγιση τόσο των τετραγωνισμών όσο και των εφαπτομένων. Στην αρχή, με τον Wallis, είχε θεωρήσει τα εμβαδά ως στατικές αθροίσεις απειροστών. Τώρα άρχιζε να τα προσεγγίζει με κινητικό τρόπο, ως εμβαδά που σαρώνονται από μία κινούμενη γραμμή. Ο Newton δεν είχε μείνει ικανοποιημένος με την απειροστική βάση όπου στηριζόταν η μέθοδος του για τις εφαπτόμενες. Το [φθινόπωρο του 1665](#) άρχισε να επεκτείνει την κινηματική αυτή προσέγγιση και στη δημιουργία καμπυλών και να τις αντιμετωπίζει ως το γεωμετρικό τόπο ενός σημείου που κινείται κάτω από καθορισμένες συνθήκες. Από την ιδέα της κίνησης έφτιαξε τον όρο ροικός (fluxional), τον οποίο χρησιμοποιούσε στο εξής για να περιγράψει τη μέθοδο του. Οι «απείρως μικρές γραμμές» που διαγράφουν τα σώματα κάθε στιγμή είναι οι ταχύτητες με τις οποίες τις διαγράφουν. Ο λόγος των ταχυτήτων των y και x σε οποιοδήποτε σημείο της καμπύλης ορίζει την εφαπτομένη στο σημείο αυτό. Η ιδέα της ταχύτητας έκρυβε μία τρίτη, αόριστη μεταβλητή, το χρόνο. Σε αυτό το σημείο, η έννοια του απόλυτου χρόνου μπήκε αναπόφευκτα στον κόσμο των μαθηματικών του Newton και βρήκε τη μόνιμη θεωρητική εξήγηση της στην σκέψη του. Η έννοια της διαρκώς μεταβαλλόμενης κίνησης, που έρχεται διαισθητικά να υπερνικήσει την ασυνέχεια των αδιαιρέτων, ποτέ δεν έπαψε να συγκινεί τον Newton. Ωστόσο, τελικά θα αναζητούσε μίαν άλλη, ακριβέστερη θεμελίωση για το λογισμό του.

Η πραγματεία του Οκτωβρίου 1666 ήταν μία επίδειξη δεξιοτεχνίας που θα είχε αφήσει τους μαθηματικούς της Ευρώπης άφωνους από θαυμασμό, φθόνο και δέος. Όπως συνέβησαν όμως τα πράγματα, ένας μόνο μαθηματικός στην Ευρώπη, ο Isaac Barrow, γνώριζε την ύπαρξη του Newton και το 1666 είναι απίθανο να είχε οποιαδήποτε ιδέα για το επίτευγμα του. Το ότι ήταν άγνωστος δεν αλλάζει σε τίποτα το γεγονός ότι ένας νεαρός ούτε καν 24 ετών, είχε γίνει ο κορυφαίος μαθηματικός της Ευρώπης. Και ο μόνος που μετρούσε πραγματικά, ο ίδιος ο Newton, αντιλαμβανόταν τη θέση του αρκετά ξεκάθαρα. Είχε μελετήσει τους αναγνωρισμένους δασκάλους. Γνώριζε τα όρια που δεν μπορούσαν να υπερβούν. Τους είχε ξεπεράσει όλους και μάλιστα κατά πολύ. Παρόλο που άφησε στην άκρη τα μαθηματικά στα τέλη του 1666, ο Newton σε καμία περίπτωση δεν είχε ολοκληρώσει τη μέθοδο που είχε επινοήσει. Είναι χαρακτηριστικό ότι ποτέ δεν επιχείρησε να δημοσιεύσει την πραγματεία του Οκτωβρίου 1666. Αργότερα, όταν κατά καιρούς ασχολήθηκε και

πάλι με το θέμα, έδωσε ιδιαίτερη προσοχή στη βελτίωση της θεμελίωσης της μεθόδου, οι περιγραφές του για τη μέθοδο του την εποχή της διαμάχης με τον Leibniz δείχνουν πόσο προχώρησε στην κατεύθυνση αυτή, σε 40 περίπου χρόνια περιοδικής αναθεώρησης. 18 μήνες επίμονης σκέψης αφιερωμένης στα μαθηματικά τον οδήγησαν σε μία νέα μέθοδο που του έδωσε τη δυνατότητα να λύσει τα πρώτα προβλήματα που τον απασχόλησαν, προβλήματα που κληρονόμησε από παλαιότερους μαθηματικούς. Στα **τέλη του 1666** ο Newton δεν είχε φτάσει στα αποτελέσματα που έκαναν τη φήμη του αθάνατη, ούτε στα μαθηματικά, ούτε στη μηχανική, ούτε στην οπτική.

Αυτό που είχε κάνει και στις 3 επιστήμες ήταν να θέσει τα θεμέλια, αλλού περισσότερο και αλλού λιγότερο, πάνω στα οποία μπορούσε να χτίσει το οικοδόμημα του με σιγουριά, τίποτε όμως δεν είχε ακόμη ολοκληρωθεί και ως επί το πλείστον ούτε καν πλησίαζε στην ολοκλήρωση του. Μία τέτοια διαπίστωση κάθε άλλο παρά μειώνει το ανάστημα του Newton, αντίθετα το ενισχύει, προσεγγίζοντας τα επιτεύγματα του ως ανθρώπινη ιστορία μόχθου και αγώνα και όχι ως παραμύθι θείας αποκάλυψης. «**Κρατώ το θέμα διαρκώς μπροστά μου**», έγραψε κάπου, «και **περιμένω τις πρώτες αχτίδες να φανούν δειλά και σιγά-σιγά να γίνουν λαμπρό και διάφανο φως**». Γεμάτος αυτοπεποίθηση, μπορούσε πλέον να δηλώσει στη Βασιλική Εταιρεία, στις αρχές του 1672, πως είχε κάνει «την πιο εκπληκτική, αν όχι την πιο σημαντική, ανακάλυψη που έχει γίνει ως τώρα στις λειτουργίες της φύσης».

4. Λουκασιανός Καθηγητής

Το **καλοκαίρι του 1667**, θα δοκιμαζόταν στο 1^ο και αναμφίβολα σημαντικότερο σκαλοπάτι της καριέρας του, την εκλογή στο αξίωμα του εταίρου. Όπως και με την υποτροφία 3 χρόνια νωρίτερα, ολόκληρο το μέλλον του, κρεμόταν από την εκλογή αυτή. Το αποτέλεσμα της θα έκρινε αν θα παρέμενε στο Cambridge ελεύθερος να συνεχίσει τις σπουδές του, ή θα επέστρεφε στο Lincolnshire, μάλλον ως εφημέριος του χωριού, όπου και δεν θα ήταν διόλου απίθανο να έφθινε και να έσβηνε η μεγαλοφυΐα του από τον υπερσπασμό σε ευτελείς υποχρεώσεις. Στις **02.10.1667** ορκίσθηκε εταίρος, μία εκλογή που του εξασφάλιζε μόνιμη ιδιότητα μέλους στην ακαδημαϊκή κοινότητα. Μετά την αναγόρευση του σε Master of Arts, **9 μήνες αργότερα** οπότε και προήχθη στο βαθμό του μείζονα εταίρου, ο Newton έζησε στο Trinity για 28 χρόνια. Ο Humphrey Newton (πλή συνωνυμία που εργάστηκε ως γραφέας του στο Cambridge για 5 χρόνια τη δεκαετία του 1680, θυμάται ότι τον είδε να γελά μόνο μία φορά. Είχε δανείσει σε ένα γνωστό του ένα αντίτυπο του Ευκλείδη. Ο γνωστός του ρώτησε σε τι θα του χρησίμευε η μελέτη του. «Ακούγοντας αυτό ο σερ Ισαάκ περιήλθε σε μεγάλη ευθυμία».

Το **1667** φάνηκε να έχει προφητικές δυνάμεις όταν ο Ολλανδικός στόλος εισέβαλλε στον Τάμεση και ο σερ Ισαάκ αποφάνθηκε με τόλμη ότι οι Άγγλοι είχαν νικηθεί.* Έχοντας οικονομική άνεση, ήταν ελεύθερος να αφιερωθεί απερίσπαστος σε ότι αυτός ήθελε. Για να παραμείνει ελεύθερος, έπρεπε μόνο να αποφύγει τα 3 ασυγχώρητα αμαρτήματα: έγκλημα, αίρεση και γάμο. Προς το **τέλος του 1668** ο **Nicholas Mercator** δημοσίευσε ένα βιβλίο, τη **Logarithmotechnia**, όπου έδινε τη σειρά για $\log(1+x)$, που είχε παραγάγει διαιρώντας απλώς το 1 με το $(1+x)$ και υψώνοντας στο τετράγωνο κάθε όρο

* Παρακολουθώντας τον ήχο με προσοχή, διαπίστωσε πως όλο και δυνάμωνε, άρα πλησίαζε, από αυτό ορθά συμπέρανε ότι οι Ολλανδοί ήταν οι νικητές!

της σειράς χωριστά. Όπως δείχνει και ο τίτλος, αντιλαμβανόταν πως η σειρά προσέφερε έναν απλοποιημένο τρόπο για τον υπολογισμό λογαρίθμων. Μερικούς μήνες αργότερα ο John Collins έστειλε ένα αντίτυπο του βιβλίου στον Isaac Barrow. Στα τέλη Ιουλίου ο Collins έλαβε ως απάντηση μία επιστολή που τον πληροφορούσε ότι ένας φίλος του Barrow στο Cambridge, «ο οποίος έχει ιδιαίτερα εξαιρετική ικανότητα σε αυτά τα πράγματα, μου έφερε τις προάλλες μερικά χαρτιά, όπου έχει καταγράψει μεθόδους υπολογισμού των διαστάσεων γεωμετρικών μεγεθών όπως αυτή του κ. Mercator που αφορά την υπερβολή, αλλά πολύ γενικές ...».

Πράγματι, ύστερα από 10 περίπου ημέρες ο Collins έλαβε μία εργασία με τίτλο *De analysi per aequationes numero terminorum infinitas* (Περί της αναλύσεως δια των σειρών). Στα τέλη Αυγούστου έμαθε ποιος ήταν ο συγγραφέας, για τον οποίο έγραψε αργότερα «ο Newton επινόησε μία γενική μέθοδο άπειρων σειρών πάνω από 2 χρόνια προτού ο Mercator δημοσιεύσει οτιδήποτε και γνωστοποίησε το γεγονός στον Dr. Barrow, ο οποίος αντίστοιχα το επιβεβαίωσε». Όπως φαίνεται τόσο από τον τίτλο όσο και από τις περιστάσεις της συγγραφής του, το *Περί Αναλύσεως* αφορούσε πρωτίστως την εφαρμογή των άπειρων σειρών στους τετραγωνισμούς, αν και έβρισκε τον τρόπο να δώσει ένα δείγμα από το πεδίο της γενικής μεθόδου των «ροών». Στις 29.10.1669, ο Newton κατάλαβε την λουκασιανή έδρα των μαθηματικών. Στις παραδόσεις «τόσο λίγοι πήγαιναν να τον ακούσουν και ακόμη λιγότεροι τον καταλάβαιναν, που κάποιες φορές, ελλείπει ακροατών, μιλούσε τρόπον τινά στους τοίχους».

Η πρόσφατα συστηματοποιημένη πραγματεία, γνωστή ως *Tractatus de methodis serierum et fluxionum* (Πραγματεία περί των μεθόδων των σειρών και των «ροών»), αν και ο ίδιος δεν της έδωσε κάποιο τίτλο, ήταν η πιο φιλόδοξη παρουσίαση του «ροικού» λογισμού που είχε επιχειρήσει μέχρι εκείνη τη στιγμή. Ανατρέχοντας τόσο στο *Περί της Αναλύσεως* όσο και στην πραγματεία του Οκτωβρίου 1666, συνέθεσε μία παρουσίαση της μεθόδου του που απευθυνόταν στον κύκλο εκείνο των ειδημόνων στα μαθηματικά με τους οποίους επικοινωνούσε έως τότε παθητικά μόνο, μέσα από τη μελέτη των έργων τους. Παρόλη την ακτινοβολία του, το πιο αξιοσημείωτο με το *Περί των μεθόδων* και τις εργασίες που το συνοδεύουν, είναι το γεγονός ότι ο Newton ουδέποτε το ολοκλήρωσε. Από τις επιστολές του φαίνεται πως ξεκίνησε την πραγματεία τον *χειμώνα του 1670–71*. Την άνοιξη διέκοψε. Τον *Μάιο του 1672*, είχε γράψει τη μισή πραγματεία στη βελτιωμένη της μορφή. Τον *Ιούλιο* δεν ήξερε «πότε θα προβεί στην ολοκλήρωση της». Στην πραγματικότητα δεν το έκανε ποτέ.

5. Εξέγερση

Μέσα στο 1676, εξέφραζε την ελπίδα η δεύτερη επιστολή για τον Leibniz να είναι και η τελευταία «Επειδή έχω άλλα πράγματα στο κεφάλι μου, αποτελεί ανεπιθύμητη όχληση για μένα να επιβαρυνθώ αυτόν τον καιρό με την εξέταση αυτών των πραγμάτων». Και κατάληγε «Κύριε είμαι πολύ βιαστικός*, δικός σας». Η ικανότητα του Newton να οργανώνει ότι μάθαινε κατά τρόπον ώστε να μπορεί εύκολα να το εντοπίσει συνιστούσε μία σημαντική πλευρά της μεγαλοφυΐας του. Ασχολήθηκε ιδιαίτερος με την αλχημεία* για να διαπιστώσει τον παραλογισμό της και με τη σοβαρή και «ορθολογιστική» χημεία. Για

* Σίγουρα όχι για τα 10 μαθήματα που υποτίθεται ότι παρέδωσε το 1676.

* Μία μέθοδος παρασκευής φωσφόρου, άρχιζε με την ηρωική υπόδειξη «Πάρτε ένα βαρέλι ούρα ...» από το Δοκίμιο περί απορροών, 1673.

κάποιο τουλάχιστο διάστημα, όταν ο Newton έδειξε να δυσανασχετεί με την όχληση από την αλληλογραφία περί οπτικής και μαθηματικών κατά τη [δεκαετία του 1670](#), αυτό που τον απασχολούσε αποκλειστικά ήταν η θεολογία. Σε ένα προσχέδιο της επιστολής της [04.12.1674](#), όπου έγραφε στον Oldenburg ότι σκόπευε «να μην ασχοληθεί περισσότερο με την προαγωγή της φιλοσοφίας» βρίσκουμε σήμερα σημειωμένες κάποιες παραπομπές θεολογικού περιεχομένου. Το Cambridge ήταν η προσωποποίηση της ανοχής όσον αφορούσε την εκπλήρωση των θρησκευτικών υποχρεώσεων, δεν έδειχνε όμως την ίδια ανοχή στην πίστη. Το [1675](#), ο Newton θα έπρεπε ή να χειροτονηθεί κληρικός της Αγγλικανικής Εκκλησίας ή να παραιτηθεί από τη θέση του εταίρου. Μπορεί να περιφρονούσε την κοινωνία του Trinity (= Αγία Τριάδα), η υλική όμως υποστήριξη που του παρείχε το κολέγιο, σε ένα χώρο που του εξασφάλιζε πρόσβαση στον κόσμο της γνώσης, ήταν η βάση της ύπαρξής του.

Στις [αρχές του 1675](#), ο Newton είχε χάσει πλέον κάθε ελπίδα. Όμως στις [2 Μαρτίου](#), ο υπουργός Coventry, με το σκεπτικό ότι η Α. Μ. επιθυμούσε:

«να παράσχει κάθε δυνατή υποστήριξη στους μορφωμένους ανθρώπους που έχουν εκλεγεί και θα εκλεγούν στην εν λόγω καθηγητική έδρα», έστελνε το προσχέδιο μίας απαλλαγής στον Γενικό Εισαγγελέα για γνωμοδότηση. Στις [27 Απριλίου](#) η απαλλαγή ήταν γεγονός. Σύμφωνα με τη διατύπωση της, ο λουκασιανός καθηγητής εξαιρούνταν της χειροτονίας εκτός «εάν ο ίδιος το επιθυμεί...». Η απαλλαγή παραχωρούνταν εις το διηνεκές στη λουκασιανή έδρα και όχι στον Newton, εταίρο του Trinity. Ήταν η τελευταία υπηρεσία του Barrow προς τον προστατευόμενο του.

6. Τα χρόνια της σιωπής

Προς το τέλος της άνοιξης του [1679](#), πέθανε η μητέρα του Newton *. Η φήμη του ως μαθηματικού πέρα από τα όρια του Πανεπιστημίου είχε συνέπειες και για την προσωπική του ηρεμία. Το [1683](#), ο John Wallis δημοσίευσε την [Πρόταση για τη δημοσίευση μίας μελέτης στην Άλγεβρα](#), όπου ανακοίνωνε πως θα παρουσίαζε τη μέθοδο των άπειρων σειρών του Newton. Όταν η [Μελέτη στην Άλγεβρα](#) δημοσιεύθηκε τελικά το [1685](#), 5 κεφάλαια ήταν αφιερωμένα σε αποσπάσματα από τις 2 Epistolae του 1676 προς τον Leibniz. Πιο σημαντική, τόσο για τη μαρτυρία της όσο και για τον αντίκτυπο της, ήταν μία επιστολή που έλαβε από το Εδιμβούργο, τον [Ιούνιο του 1684](#), από τον David Gregory, ανιψιό του James Gregory. Το έργο που συνόδευε η επιστολή ήταν το [Exercitatio geometrica de dimensione figurarum](#) (Γεωμετρική άσκηση στη μέτρηση των σχημάτων), μία παρουσίαση της μεθόδου των άπειρων σειρών του θείου του, με εφαρμογές σε τετραγωνισμούς, όγκους κ.λπ. Ο Gregory έγραφε στον Newton πως ήξερε από τις επιστολές του Collins στον θείο του, ότι ο Newton, είχε καλλιεργήσει τη μέθοδο αυτή και ότι ο κόσμος περίμενε από καιρό να δει αυτές τις ανακαλύψεις. Η επιστολή αυτή του Gregory ξεσήκωσε τον Newton να αναλάβει δράση. Καθώς ο Gregory είχε γενναιόδωρα αναγνωρίσει την προσφορά του στο έργο αυτό, κανείς δε θα μπορούσε να κατηγορήσει τον Newton για λογοκλοπή.

Το βιβλίο όμως του Gregory παρουσίαζε για τον Newton τον ίδιο κίνδυνο με το παλαιότερο του Mercator, τον κίνδυνο να θεωρηθεί δεύτερος και έτσι αντέδρασε με τον ίδιο τρόπο. Σχεδίασε μία πραγματεία σε 6 κεφάλαια με

* «Η κ. Hannah Smith, χήρα, ετάφη με μάλλινο σάβανο την 04.06.1679 ». Από το μητρώο της ενορίας του Colsterworth

τον τίτλο [Matheseos universalis specimina](#) (Δείγματα ενός γενικού συστήματος μαθηματικών), όπου σκόπευε να περιλάβει επιστολές που θα αποδείκνυαν την προτεραιότητα του έναντι του James Gregory. Από την αρχή είχε και τον Leibniz στο μυαλό του και έδειξε την πρόθεση να δημοσιεύσει ολόκληρη τη μεταξύ τους αλληλογραφία του 1676–77. Στα κεφάλαια που έγραψε, ο Newton σχεδόν ξέχασε τον Gregory και αφοσιώθηκε στο να δώσει μία απάντηση στον Leibniz. Για αυτό και το Matheseos μας δίνει την ευκαιρία για μία διεισδυτική ματιά στον ίδιο τον Newton. Παρά τη δεδηλωμένη έλλειψη ενδιαφέροντος από πλευράς του, δεν είχε μπορέσει να βγάλει τελείως τον Leibniz από το μυαλό του. Ενώ ο Gregory δεν αποτελούσε κίνδυνο, ο Newton καταλάβαινε ότι δεν ίσχυε το ίδιο και για τον Leibniz και ένας αμυντικός πολεμικός τόνος χαρακτήριζε την πραγματεία καθώς απαντούσε σε αντιρρήσεις που είχαν πλέον ηλικία 7 ετών. Τα 6 κεφάλαια που σχεδίαζε να γράψει επικεντρώνονταν στις άπειρες σειρές. Το κεφάλαιο 4 που έγραψε παρουσίαζε τη μέθοδο των «ροών».

Άρχιζε με τη μετάφραση του «ροικού» αναγράμματος της [Epistola posterior](#) και τελείωνε με σύγκριση της «ροικής» μεθόδου με το διαφορικό λογισμό του Leibniz, όπως τον είχε διατυπώσει στην επιστολή του 1677. Αν και η τελική δημοσίευση του λογισμού από τον Leibniz δεν είχε ακόμη ξεκινήσει, είχε δημοσιεύσει το 1682 έναν τετραγωνισμό του κύκλου τον οποίο ο Newton αργότερα επικαλέστηκε εναντίον του. Ίσως ο Newton να ήταν ενήμερος σχετικά όταν έγραφε το «Matheseos». Πιθανότερο είναι όμως ότι αντιδρούσε στον κίνδυνο που είχε συναισθανθεί το 1676–77. Στο κεφάλαιο 4 επίσης, ο Newton επανέρχεται σε μία επίθεση που είχε πρόσφατα εξαπολύσει σε κάποια από τα μαθηματικά κείμενα του κατά των οπαδών της Μοντέρνας Ανάλυσης, μεταξύ αυτών και κατά του Leibniz. Μία ιδιαίτερα ενδιαφέρουσα φράση προδίδει την έκταση που είχε πάρει η αποστροφή του για τον Καρτέσιο, η οποία έπαιζε σημαντικό ρόλο στην επίθεση αυτή. Αφού ανέπτυξε τη «ροική» του μέθοδο, συλλογίστηκε για μία στιγμή: «Πάνω σε αυτά τα θέματα στοχάστηκα πριν από 19 χρόνια, συγκρίνοντας τα ευρήματα του και του Huddle μεταξύ τους». Η σιγή του κενού είναι εκκωφαντική. Μόνο ένα όνομα, εκείνο του Καρτέσιου, θα μπορούσε να μπει εκεί. Ήταν αδύνατο πια στον Newton έστω και να αναγνωρίσει το χρέος του. Ο Newton άφησε το «Matheseos» ημιτελές και άρχισε μία αναθεώρηση με τίτλο «[De computo serierum](#)» (Περί του υπολογισμού των σειρών). Τη βαρέθηκε και αυτή αρκετά γρήγορα και την άφησε στη μέση του τρίτου κεφαλαίου. Δεν ξανάπιασε ποτέ ούτε το ένα ούτε το άλλο. Στην Ευρώπη, υπήρχε και κάποιος άλλος που είχε προσέξει τη δημοσίευση του έργου του Gregory. Τον Ιούλιο, ο [Otto Menke](#), διευθυντής του Acta eruditorum, έγραψε στον Leibniz πως κάποιος στην Αγγλία είχε αποδώσει στον Newton τον δικό του τετραγωνισμό του κύκλου. Ο Leibniz είχε ήδη έρθει σε σύγκρουση με έναν άλλο Γερμανό μαθηματικό, τον [Ehrenfried von Tschirnhaus](#), σχετικά με εργασίες για εφαπτόμενες και μέγιστα και ελάχιστα, τις οποίες ο Leibniz είχε χαρακτηρίσει λογοκλοπή. Το μήνυμα του Menke τον κέντρισε να γράψει μία εργασία για το διαφορικό λογισμό του, που δημοσιεύθηκε στο Acta eruditorum τον Οκτώβριο. Το καλοκαίρι του 1684, η σύγκρουση ανάμεσα σε Newton και Leibniz έμοιαζε αναπόφευκτη, όπως και πράγματι ήταν. Ωστόσο αναβλήθηκε, πράγμα που σε μεγάλο βαθμό οφειλόταν σε μία ακόμη όχληση. Τον Αύγουστο, ο Edmond Halley ταξίδεψε από το Λονδίνο για να θέσει ένα ερώτημα στο οποίο μόνον ο Newton μπορούσε να απαντήσει.

7. Οι αρχές

Για να πραγματοποιηθεί η επίσκεψη του Halley στο Cambridge τον [Αύγουστο του 1684](#), είχε προηγηθεί μία τυχαία συνομιλία τον Ιανουάριο του ίδιου έτους. Όπως ο ίδιος Newton περιγράφει τα γεγονότα, στον [Abraham De Moivre](#), τη σκέψη του Halley απασχολούσε η Ουράνια Μηχανική. «Dr. τον ρώτησε, πως πίστευε ότι θα ήταν η καμπύλη που θα διέγραφαν οι πλανήτες, εάν θεωρηθεί πως η δύναμη της έλξης προς τον ήλιο είναι αντιστρόφως ανάλογη προς το τετράγωνο της απόστασης τους από αυτόν. Ο σερ Ισαάκ, απάντησε αμέσως ότι θα ήταν έλλειψη, ο δόκτωρ γεμάτος έξαφνα χαρά και κατάπληξη τον ρώτησε πως το ήξερε. Διότι, είπε ο Newton, το έχω υπολογίσει!» Ο Halley του ζήτησε τον υπολογισμό και το Νοέμβριο μέσω του Edward Paget έλαβε μία μικρή πραγματεία, 9 σελίδων, με τον τίτλο «[De motu corporum in gyrum](#)» (Περί της κινήσεως των σωμάτων σε τροχιά) και στις 10 Δεκεμβρίου πληροφόρησε τη Βασιλική Εταιρεία για τις δραστηριότητες του αυτές. Στον Halley άρεσε αργότερα να λέει πως στάθηκε «ο [Οδυσσέας που γέννησε αυτόν τον Αχιλλέα](#)». Μέχρι το 1684, η επιστημονική διαδρομή του Newton ήταν γεμάτη από ημιτελείς μαθηματικές πραγματείες. Εάν είχε πεθάνει το 1684 και σωζόταν τα γραπτά του, θα ξέραμε από αυτά πως είχε ζήσει μία μεγαλοφυΐα. Αντί να τον αναγνωρίζαμε, όμως, ως την προσωπικότητα που διαμόρφωσε το σύγχρονο τρόπο σκέψης, θα τον μνημονεύαμε, στην καλύτερη περίπτωση, σε σύντομες παραγράφους όπου θα θρηνούσαμε για την αποτυχία του να φτάσει στην ολοκλήρωση. Η διερεύνηση που αιχμαλώτισε τη φαντασία του Newton στα τέλη του 1684 και τη μονοπώλησε για τα επόμενα δυόμισι χρόνια, άλλαξε τόσο τη ζωή του, όσο και την πορεία της επιστήμης στη Δύση.

Ο ίδιος βεβαίωσε πως «το βιβλίο των Αρχών γράφτηκε σε 17 ή 18 μήνες περίπου, από τους οποίους 2 μήνες περίπου χάθηκαν σε ταξίδια και το χειρόγραφο στάλθηκε στη Βασιλική Εταιρεία την άνοιξη του 1686 και το σύντομο του χρόνου στο οποίο το έγραψα, με κάνει να ντρέπομαι που έχω διαπράξει κάποια λάθη».

Τα 2 πρώτα βιβλία του Principia, γράφτηκαν σε 7 μόνο μήνες. Στις [19.05.1686](#), ο Halley υποκίνησε την Εταιρεία να δώσει την εντολή για εκτύπωση των *Αρχών**. Τα οικονομικά ανήκαν, ωστόσο, στην αρμοδιότητα του συμβουλίου και όταν το συμβούλιο συνεδρίασε στις [02.06.1686](#), αποφάσισε με ευχαρίστηση να αφήσει τον Halley να θερίσει ότι είχε σπείρει: «Δόθηκε εντολή, να τυπωθεί το βιβλίο του κ. Newton και να αναλάβει ο κ. Halley τη σχετική φροντίδα και να το τυπώσει με δική του δαπάνη, πράγμα που δεσμεύθηκε να πράξει». Την 1^η έκδοση του Principia, ακολούθησαν 2 ακόμη εκδόσεις πριν από το θάνατο του Newton, εκείνες του 1713 και του 1726. Χρόνια αργότερα, ο Newton ανέφερε στον φίλο του [William Derham](#) ότι «αποστρεφόταν τις έριδες και για το λόγο αυτό, για να αποφύγει δηλαδή την παρενόχληση από ασήμαντους ερασιτέχνες των μαθηματικών, εκ προθέσεως έκανε τις Αρχές του δυσνόητες». Έστειλε 20 αντίτυπα σε γνωστούς του και στους διευθυντές των κολεγίων «[κάποιοι από τους οποίους είπαν πως ίσως να χρειαζόνταν 7 χρόνια μελέτης για να μπορέσουν να καταλάβουν κάτι](#)». Ένας φοιτητής, όταν τον προσπερνούσε ο Newton στο δρόμο, εκστόμιζε «[Ιδού ο άνθρωπος που έγραψε ένα βιβλίο που ούτε ο ίδιος ούτε κανένας άλλος καταλαβαίνει](#)». Όπως ο ίδιος αναφέρει στο Principia, το αντικείμενο του όλου

* Η ίδια η Εταιρεία δεν ήταν εκδότης, ούτε ήταν στις προθέσεις της να λειτουργήσει κατά αυτόν τον τρόπο.

έργου είναι η εφαρμογή των μαθηματικών στα φαινόμενα της φυσικής, ή αν θέλετε η δια των μαθηματικών ερμηνεία των φυσικών φαινομένων. Ως ένα τεράστιο επίτευγμα προς την κατεύθυνση αυτή θα αναφέρουμε την ανακάλυψη του απειροστικού λογισμού. Ο τρόπος με τον οποίο ο Newton προσεγγίζει το όλο θέμα είναι, σε γενικές γραμμές, ο ακόλουθος. Θεωρεί ότι μία καμπύλη παράγεται από την συνεχή κίνηση ενός σημείου. Συνεπώς οι συντεταγμένες του σημείου είναι, εν γένει, μεταβλητές ποσότητες. Καλεί **fluent** κάθε μεταβλητή ποσότητα (ποσότητα «ρέουσα»), τη δε ταχύτητα μεταβολής την καλεί **fluxion**. Αν π.χ. υποθέσουμε ότι η τεταγμένη y , ενός σημείου είναι συνάρτηση του χρόνου t , τότε η **fluxion** της y , ως προς το χρόνο, είναι αυτό που στη σύγχρονη ορολογία καλούμε παράγωγο της y , ως προς t , δηλαδή η γνωστή μας ποσότητα dy / dt . Ο Newton στη θεωρία του αυτή θεώρησε δύο είδη προβλημάτων. Στο πρώτο είδος δίδεται κάποια σχέση που συνδέει μερικά **fluents** και ζητείται να προσδιορισθεί η σχέση εκείνη που συνδέει αυτά με τις αντίστοιχες **fluxions**, κάτι δηλαδή που ισοδυναμεί με αυτό που σήμερα καλούμε παραγωγή ή διαφόριση. Στο δεύτερο είδος προβλημάτων, που αποτελεί το αντίστροφο του πρώτου, μας δίνεται μία σχέση μεταξύ μερικών **fluents** και των αντιστοίχων **fluxions** και ζητείται να ευρεθεί μία σχέση που να συνδέει τα **fluents** μόνο μεταξύ τους, αυτό δηλαδή που σήμερα καλούμε λύση διαφορικών εξισώσεων. Ο Newton έδωσε πολλές και αξιόλογες εφαρμογές της μεθόδου των **fluxions**. Υπολόγισε μέγιστα, ελάχιστα, εφαπτόμενες καμπυλών, καμπυλότητες καμπυλών, σημεία καμπής, μελέτησε κοίλες και κυρτές καμπύλες, εφάρμοσε τη θεωρία του στην ολοκλήρωση καμπυλών, καθώς και στη λύση ορισμένων διαφορικών εξισώσεων. Οι γνωστοί σε όλους μας 3 νόμοι της δυναμικής του Newton, αποτέλεσαν τη βάση της δυναμικής μέχρι τις αρχές του 20^{ου} αιώνα, οπότε διαπιστώθηκε ότι με τους νόμους του Newton ήταν αδύνατη η ερμηνεία ορισμένων φαινομένων, όπου οι ταχύτητες των κινουμένων σωμάτων πλησίαζαν την ταχύτητα του φωτός, τα δε μεγέθη τους εκείνα των ατόμων ή των ηλεκτρονίων. Τη δυναμική του Newton αντικατέστησαν οι αρχές που εκφράζουν οι θεωρίες της σχετικότητας του Albert Einstein και η θεωρία των Quanta.

Η μηχανιστική όψη του σύμπαντος, την οποία υπαινίσσεται η δυναμική του Newton επηρέασε τα διάφορα φιλοσοφικά ρεύματα κατά τους αιώνες που ακολούθησαν. Η συμβολή του Newton στο «φιλοσοφικό» πρόγραμμα που είχε ξεκινήσει ο Galileo και το οποίο συνίστατο στο να απαλλαγούν οι θετικές επιστήμες από μεταφυσικές θεωρήσεις και επιχειρήματα, υπήρξε τεραστία. Χάρης στις προσπάθειες αυτών, οι μαθηματικοί είναι ελεύθεροι σήμερα να προχωρούν στα μαθηματικά αφήνοντας σε άλλους να νοιάζονται για τη μεταφυσική. Οι δύο αυτοί κολοσσοί της επιστήμης εργάστηκαν σκληρά για την εδραίωση δύο βασικών αρχών της επιστημονικής μεθοδολογίας και τις οποίες σήμερα θεωρούμε ως δεδομένες:

α) Τα μαθηματικά συμπεράσματα στα οποία οδηγεί ένας μαθηματικά διατυπωμένος επιστημονικός νόμος, έχουν την ίδια επιστημονική ισχύ που έχει ο νόμος.

β) Ο τρόπος αυτός είναι ο καλύτερος, ο πιο ενδεδειγμένος που πρέπει να ακολουθούν οι θεωρητικές επιστήμες.

Οι αποδείξεις των διαφόρων θεωρημάτων που περιλαμβάνονται στο Principia, είναι όλες γεωμετρικές, δε γίνεται πουθενά κάποια νύξη ή σχόλιο που να δικαιολογεί τη μέθοδο που χρησιμοποιήθηκε σε αυτές. Το γεγονός αυτό δημιουργεί δυσκολίες στην κατανόηση των αποδείξεων, δυσκολίες που γίνονται ακόμα μεγαλύτερες αν λάβουμε υπόψη το άκρως λακωνικό ύφος του

συγγραφέα καθώς και την παράλειψη, στις αποδείξεις, ενδιαμέσων συλλογισμών οι οποίοι κάθε άλλο παρά ευνόητοι ή προφανείς είναι για το μέσο αναγνώστη.

Το γεγονός ότι λαμπροί μαθηματικοί όπως ο Clairaut και ο Lagrange βεβαιώνουν ότι, για να παρακολουθήσει κανείς τους συλλογισμούς στις αποδείξεις αυτές, απαιτείται μεγάλη, συνεχής και συγκεντρωτική προσπάθεια, είναι ενδεικτικό των δυσκολιών που συνάντησαν οι σύγχρονοι του Newton στην κατανόηση του έργου του. Ο λόγος για τον οποίο ο Newton προτίμησε να παρουσιάσει το έργο του υπό γεωμετρική μορφή, φαίνεται να οφείλεται στο ότι ο απειροστικός λογισμός (fluxional calculus) ήταν άγνωστος στην πλειονότητα των συγχρόνων του. Εξάλλου αν είχε χρησιμοποιήσει τον απειροστικό του λογισμό, επειδή τα παρουσιαζόμενα αποτελέσματα ήταν σε αντίθεση με την επικρατούσα φιλοσοφία της εποχής του, υπήρχε πρώτα από όλα ο κίνδυνος να αμφισβητηθεί η νέα χρησιμοποιούμενη μέθοδος, εκείνη δηλαδή του απειροστικού λογισμού. Έτσι ο Newton προτίμησε να δώσει στο έργο του τη γεωμετρική μορφή, η οποία, αν και εκτενέστερη, ήταν όμως αντιληπτή και ανωτέρα πάσης «υποψίας» από τους αναγνώστες του ως προς την ορθότητα της γεωμετρικής μεθόδου. Το στυλ της συγγραφής είναι πανομοιότυπο με εκείνο που ακολουθεί ο Ευκλείδης στο μνημειώδες σύγγραμμα του «Στοιχεία». Η επιμονή του Newton να χρησιμοποιεί μόνο την κλασσική γεωμετρία και η άρνηση του να κάνει χρήση ακόμα και της αναλυτικής γεωμετρίας και της τριγωνομετρίας είναι η αιτία που το Principia είναι γραμμένο σε γλώσσα αρχαϊκή και πολύ λίγο γνωστή στις επερχόμενες γενεές. Η χρήση γεωμετρικών μόνο μεθόδων στο Principia για την απόδειξη των διαφόρων προτάσεων, δε σημαίνει ότι ο Newton προτιμούσε ως μέσο έρευνας τη γεωμετρία από την ανάλυση. Αντιθέτως, η ανακάλυψη των θεωρημάτων του επί της δυναμικής πρέπει να οφείλεται στη χρήση του απειροστικού λογισμού. Είναι αναμφισβήτητο ότι χρησιμοποίησε τον απειροστικό λογισμό για πρώτη φορά στην ανακάλυψη μερικών θεωρημάτων που αναγράφονται στο τέλος του βιβλίου I και στο βιβλίο II του Principia*.

Ειδικότερα, μία από τις σπουδαιότερες χρήσεις του απειροστικού λογισμού αναφέρεται στο βιβλίο II, λήμμα 2. Ας σημειωθεί ότι την εποχή που δημοσιεύθηκε το Principia καθώς και στα επόμενα 100 έτη ο απειροστικός λογισμός δεν υπερείχε, όπως σήμερα, της γεωμετρικής μεθόδου. Παρά ταύτα, όταν ο Newton χρησιμοποιούσε τον απειροστικό λογισμό, τα αποτελέσματα ήταν όντως εντυπωσιακά. Όπως ο ίδιος αναφέρει, ένα από τα πιο δύσκολα προβλήματα που επέλυσε, ήταν η εύρεση της τροχιάς ενός κομήτη, από 3 μόνο παρατηρήσεις. Η διατύπωση του μεγάλου αριθμού πολύπλοκων θεωρημάτων του Principia στη γεωμετρική γλώσσα του Αρχιμήδη και του Απολλώνιου, αποτελεί ένα από τα πιο υπέροχα και μεγαλύτερα πνευματικά κατορθώματα όλων των εποχών. Ένα άλλο παράδειγμα, που πραγματικά καταπλήσσει πολλούς, είναι η λύση που έδωσε σε ένα πρόβλημα που είχε θέσει ο Έλληνας μαθηματικός Πάππος της Αλεξάνδρειας (αρχές του 4^{ου} αιώνα), στο οποίο ζητείται να ευρεθεί ο γεωμετρικός τόπος των σημείων τα οποία έχουν την εξής ιδιότητα: Αν Α είναι ένα σημείο του τόπου, τότε ο λόγος του εμβαδού του ορθογωνίου με διαστάσεις τις αποστάσεις του Α από δοθέν ζεύγος ευθειών, προς το εμβαδόν του ορθογωνίου με διαστάσεις τις αποστάσεις του Α

* Στο 1^ο βιβλίο, το οποίο θα μπορούσαμε να πούμε ότι αποτελεί την κορωνίδα του Principia, μελετάται η κίνηση των σωμάτων στον ελεύθερο χώρο. Το 2^ο βιβλίο ασχολείται με την κίνηση των σωμάτων εντός μέσου που παρουσιάζει αντίσταση. Το 3^ο βιβλίο ασχολείται κυρίως με την εφαρμογή των αποτελεσμάτων του 1^{ου} βιβλίου στο ηλιακό σύστημα.

από ένα άλλο δοθέν ζεύγος ευθειών, είναι σταθερός. Όλοι σχεδόν οι μεγάλοι γεωμέτρες, από της εποχής του Απολλώνιου, που είχαν επιχειρήσει να δώσουν γεωμετρική λύση στο πρόβλημα αυτό είχαν αποτύχει. Ο Descartes στην προσπάθεια του να λύσει το πρόβλημα του Πάππου, οδηγήθηκε στην ανακάλυψη της αναλυτικής γεωμετρίας. Ο Newton, αντίθετα με τους προηγούμενους, απέδειξε, χωρίς να δυσκολευθεί πολύ, ότι ο ζητούμενος γεωμετρικός τόπος ήταν μία κωνική τομή. Ο **Lagrange** όταν προέτρεπε τους φοιτητές του να επιδοθούν στη μελέτη της μαθηματικής αναλύσεως έλεγε: «Η γεωμετρία είναι ένα πολύ ισχυρό τόξο το οποίο μόνο ο Newton μπορεί να χρησιμοποιεί τέλεια». Ο **Gauss**, ο οποίος για όλους τους άλλους μεγάλους μαθηματικούς ή φιλοσόφους μεταχειριζόταν τα επίθετα magnus ή clarus ή clarissimus, για τον Newton μόνο χρησιμοποιούσε τη λέξη summus.

8. Η επανάσταση

Σημείο καμπής για τον Newton, ο οποίος μετά από 20 χρόνια ημιτελών ερευνών είχε τελικά ολοκληρώσει αυτό που ξεκίνησε, οι *Αρχές* αποτέλεσαν σημείο καμπής και για τη φυσική φιλοσοφία. Η φήμη και η επίδραση των Αρχών απλώθηκε γρήγορα στους μαθηματικούς κύκλους, όπως σε εκείνον που είχε δημιουργηθεί γύρω από τον **David Gregory** στη Σκοτία. Από την άλλη πλευρά της Μάγχης, ένας πολιτικός πρόσφυγας, ο **John Lock**, βάλθηκε να κατανοήσει σε βάθος το βιβλίο. Καθώς δεν ήταν μαθηματικός, οι αποδείξεις του φάνηκαν ακατάληπτες. Για να παρακάμψει το εμπόδιο, ρώτησε τον **Christian Huygens** αν μπορούσε να εμπιστευθεί τις μαθηματικές προτάσεις. Όταν ο Huygens τον διαβεβαίωσε ότι μπορούσε, προσηλώθηκε στο υπόλοιπο κείμενο και αφομοίωσε τη φυσική χωρίς τα μαθηματικά. Ο Lock κατάλαβε ότι ο Newton ήταν ένας από τους γίγαντες της διανόησης της εποχής του*. Αποφάσισε να πάει να τον γνωρίσει μόλις θα επέστρεφε στην Αγγλία, ενώ περιέλαβε μία εγκωμιαστική αναφορά στο πρόσωπο του στον πρόλογο του «Δοκιμίου πάνω στην ανθρώπινη νόηση» (*Essay on Human Understanding*, 1690).

Στο Λονδίνο, ο νεαρός **Abraham De Moivre** είδε τις Αρχές τυχαία, καθώς την εποχή εκείνη (πιθανώς το 1688) συνέβη να βρίσκεται στο σπίτι του δούκα του Devonshire όταν ο Newton πήγε για να του δωρίσει ένα αντίτυπο.

Ο De Moivre ζούσε από τη διδασκαλία μαθηματικών. Αν και μόλις 21 ετών, θεωρούσε τον εαυτό του ως απόλυτη αυθεντία στο αντικείμενο. Ο νεαρός μαθηματικός άνοιξε το βιβλίο και απογοητευμένος από τη φαινομενική απλότητα του πίστεψε πως θα το κατανοούσε χωρίς δυσκολία. Με έκπληξη όμως διαπίστωσε ότι ήταν πέρα από τα όρια των γνώσεων του και αναγκάστηκε να παραδεχθεί ότι αυτό που θεωρούσε μαθηματικά δεν ήταν παρά η αρχή μίας μακράς και δύσκολης πορείας που είχε ακόμη μπροστά του.

Αγόρασε το βιβλίο, παρόλα αυτά και καθώς τα μαθήματα που έπρεπε να παραδίδει τον υποχρέωναν να ταξιδεύει συνεχώς, έσκιζε τις σελίδες για να τις μεταφέρει στην τσέπη του και να τις μελετά στον ελεύθερο χρόνο του. Στο τέλος της δεκαετίας του 1690, ο **Dr. John Arbuthnot** γνώρισε τον **μαρκήσιο του Hospital**, έναν εξέχοντα Γάλλο μαθηματικό, ο οποίος παραπονέθηκε ότι κανείς Άγγλος δε μπορούσε να του περιγράψει το σχήμα του σώματος που παρουσιάζει τη μικρότερη δυνατή αντίσταση σε ένα ρευστό. Όταν ο Arbuthnot

* Ο Λόκ είπε αργότερα στον ξάδελφο του **Peter King** ότι γνώριζε ελάχιστους που να παραβαίνουν τον Newton στη γνώση της βίβλου.

του έδειξε ότι ο Newton είχε κάνει κάτι τέτοιο στις *Αρχές*, τότε φώναξε με θαυμασμό* «Θεέ μου τι θησαυρός γνώσης υπάρχει σε αυτό το βιβλίο!».

Στις 11.03.1687, ο Newton είχε ουσιαστικά ξεμπερδέψει με τις *Αρχές*. Η ολοκλήρωση και δημοσίευση των *Αρχών* και η συναίσθηση της σημασίας τους του έδωσε νέα αυτοπεποίθηση. Επέδειξε ιδιαίτερη ανδρεία, όταν η ακαδημαϊκή κοινότητα του Cambridge διαφώνησε με τον τότε αυτοκράτορα James II, έναν πεισματάρη, Σκωτσέζο και μισαλλόδοξο καθολικό, για το διορισμό του βενεδεκτίνου μοναχού Alban Francis και από την στιγμή που η «επανάσταση» αυτή δικαίωσε το θάρρος του, βρέθηκε να είναι ένα από τα εξέχοντα πρόσωπα στο Cambridge. Ο Newton ήταν ένας από τους αντιπροσώπους του Πανεπιστημίου που πήγαν στο Λονδίνο το 1687 για να παρουσιάσουν την άποψη του πανεπιστημίου στο Ανώτερο Δικαστήριο, του οποίου προήδρευε εκείνος ο μεγάλος παλιάνθρωπος George Jeffreys, «ο κακόφημος Jeffreys» όπως είναι γνωστός στην ιστορία. Έχοντας αριστοτεχνικά προσβάλει τον επικεφαλής της αντιπροσωπείας, ο Jeffreys απέπεμψε τους υπόλοιπους με τη διαταγή να φύγουν και να πάσουν να αμαρτάνουν. Ο Newton όπως φαίνεται διατήρησε την ψυχραιμία του. Τίποτα δε θα έβγαине απαντώντας σε έναν άνδρα όπως ο Jeffreys μέσα στο άνδρό του. Αλλά όταν οι άλλοι ήταν έτοιμοι να υπογράψουν ένα ντροπιαστικό κείμενο συμφωνίας, ήταν ο Newton που όρθωσε το ανάστημά του και τους εμπόδισε. Όταν η σύγκλητος συνεδρίασε στις 15.01.1689, (μετά την εσπευσμένη αναχώρηση του James II και τη διαδοχή του από τον Γουλιέλμο της Οράγγης και την Μαρία του, ενώ ο Jeffreys έσκαβε λαγούμια για να ξεφύγει από την άμεση απόδοση δικαιοσύνης του λαού) για να εκλέξει 2 αντιπροσώπους του Πανεπιστημίου στη συνέλευση που συγκαλούνταν για τη ρύθμιση της επανάστασης, ο Newton ήταν ένας από τους 2 που εκλέχθηκαν. Ο Newton έμεινε στο κοινοβούλιο μέχρι την διάλυση του, τον Φεβρουάριο του 1690. Είναι προς τιμήν του που δεν έβγαλε ποτέ λόγο εκεί μέσα. Στο εξής και μέχρι τη στιγμή που παραιτήθηκε από τη θέση του εταίρου και την έδρα το 1701*, συγκαταλεγόταν ανελλιπώς μεταξύ των επιτρόπων που διορίζονταν με αποφάσεις του κοινοβουλίου για να επιβλέπουν στο Cambridge την είσπραξη των εισφορών για την κυβέρνηση. Το φθινόπωρο του 1693, που ο Frank Manuel αποκάλεσε εύστοχα μαύρη χρονιά του Newton, έφτασε πλέον στον πάτο της κατάρπτωσης που ακολούθησε. Μετά το 1687, ο Newton μετέβαλε σιωπηρά την έδρα του σε αργομισθία. Η γεύση της «πραγματικής ζωής» που πήρε στο Λονδίνο, εξηγεί την επιστημονική του απραξία.

9. Το νομισματοκοπείο

Με την από 19.03.1696 επιστολή του φίλου του Charles Μόνταγκιου* (μετέπειτα υπουργού οικονομικών), επιβεβαιώθηκε ο διορισμός του Newton στη θέση επόπτη του νομισματοκοπείου. Μετά από παραμονή 35 ετών στο Trinity κατάφερε να μαζέψει όλα του τα πράγματα και να φύγει σε λιγότερο από ένα μήνα, μέρος του οποίου μάλιστα το πέρασε στο Λονδίνο. Στις 02.05.1696, ήταν έτοιμος να δώσει τον ειδικό όρκο που ήταν υποχρεωτικός για όλο το προσωπικό του νομισματοκοπείου. Χάρη στην έμφυτη τάση του να βάζει τα

* Σύμφωνα με την καταγραφή της ιστορίας από τον Κόντουιτ.

* Το 1701, όταν ο Newton παραιτήθηκε τελικά από τη λουκασιανή έδρα, εξασφάλισε το χρίσμα της διαδοχής για λογαριασμό του Whiston. Πιθανώς έχοντας ακριβώς αυτό στο μυαλό του, τον είχε διορίσει βοηθό του λίγους μήνες νωρίτερα.

* Είχε συνάψει φιλική σχέση με τον Newton στο κολέγιο του Trinity, όπου ήταν τότε διευθυντής ο εξάδελφος του, στη δεκαετία του 1680.

πράγματα σε τάξη και να τα χωρίζει σε κατηγορίες, μετέτρεψε τη θέση του από προσωρινή, που ήταν για άλλους, σε μόνιμη. Οι ετήσιες απολαβές του ήταν από 500 έως 600 λίρες, ποσόν όμως που ο ίδιος θεωρούσε «μικρό σε σχέση με τους μισθούς και τις πρόσθετες απολαβές των άλλων λειτουργών του νομισματοκοπείου ώστε να μην επαρκεί για να στηρίζει το κύρος του αξιώματος του». Ο Newton κανόνισε το διορισμό του Halley ως αναπληρωτή ελεγκτή του νομισματοκοπείου του Chester, με ετήσιο μισθό 90 λιρών. Ο καθηγητής Manuel υποστηρίζει ότι η δίωξη των παραχαρακτών έδωσε διέξοδο στην καταπιεσμένη επιθετικότητα του Newton και ότι στους παραχαράκτες βρήκε κοινωνικά αποδεκτούς στόχους ως υποκατάστατα για την εκδίκηση που ήθελε να πάρει από τον πατριό του. Όταν ο Βολτέρος επισκέφθηκε την Αγγλία στη δεκαετία του 1720, έμαθε και αυτός για την Kathryn Barton και όσα μάθαινε ο Βολτέρος τα μάθαινε ολόκληρη η Ευρώπη: «Όταν ήμουν νέος πίστευα ότι ο Newton έκανε περιουσία με την αξία του. Φανταζόμουν πως η αυλή και η πόλη του Λονδίνου τον ονόμασαν διευθυντή του νομισματοκοπείου δια βοής. Τίποτα τέτοιο. Ο Ισαάκ Newton είχε μία πολύ γοητευτική ανιψιά*, την κυρία Κόντουιτ (πρώην Barton), που κατάκτησε τον υπουργό Χάλιφαξ (όπως αποκαλούσε τον εαυτό του πλέον ο Charles Μόνταγκιου). Ροές και βαρύτητα θα αποδεικνυόταν άχρηστα αν δεν υπήρχε μία όμορφη ανιψιά».

Ο Χάλιφαξ είχε αφήσει συνολική περιουσία 150.000 λιρών, καλό παράδειγμα για το τι μπορούσε να καταφέρει ένα δραστήριο παλικάρι με πενταετή μόλις θητεία σε δημόσιο αξίωμα. Άφησε με τη διαθήκη του στην Kathryn 5.000 λίρες καθώς και ένα σπίτι μαζί με το αντίστοιχο κτήμα αξίας 20.000 λιρών, ως απόρροια της μεγάλης εκτίμησης που είχε για το πνεύμα της και την τόσο λεπτή ευφυΐα της. Στις 23.12.1699 ο Διευθυντής του νομισματοκοπείου Thomas Neale πέθανε. Στις 26.12.1699 «ο δρ. Newton προάγεται από επιθεωρητής σε Διευθυντής»*. Η εξέλιξη από επιθεωρητής σε Διευθυντής δεν είχε προηγούμενο στο νομισματοκοπείο, ούτε επαναλήφθηκε αργότερα. Το επίσημο έγγραφο με το οποίο επικυρώθηκε ο διορισμός του σφραγίσθηκε τελικά στις 03.02.1700, αλλά ο Newton είχε αναλάβει ήδη καθήκοντα από τις 25.12.1699, ανήμερα των γενεθλίων του! Τελικά παραιτήθηκε και από τις δύο θέσεις του στο Cambridge το 1701, χρονιά έντονης δραστηριότητας στο νομισματοκοπείο, κατά την οποία έβγαλε σχεδόν 3.500 λίρες ως διευθυντής*, ποσό που μάλλον θα έκανε το εισόδημα από το Cambridge να φαίνεται πολύ ασήμαντο για να τον απασχολεί. Διετέλεσε διευθυντής για 27 συναπτά έτη. Το 1701 ετοίμασε μία έκθεση περί ξένων νομισμάτων. Στις 16.04.1705, η βασίλισσα πήγε στο Cambridge και απένειμε τον τίτλο του ιππότη στο Newton, μία τιμή που του έγινε όχι για τη συμβολή του στην επιστήμη, όχι για τη θητεία του στο νομισματοκοπείο, αλλά προς δόξα της κομματικής πολιτικής στις εκλογές του 1705. Επίσης έχρισε ιππότη και τον αδελφό του Χάλιφαξ και παρήγγειλε στο Πανεπιστήμιο να απονεμηθεί τιμητικό διδακτορικό δίπλωμα στον Χάλιφαξ! Οι εκλογές της 17.05.1705, όπου βγήκε

* Κόρη της ετεροθαλούς του αδελφής Hannah, από τον δεύτερο γάμο της μητέρας του με τον ιερέα Barnabas Smith. Η ανιψιά αυτή ήταν το μόνο μέλος της οικογένειας του που έδειχνε να διαθέτει τις ιδιαίτερες ικανότητες του και μαζί με τον μετέπειτα σύζυγο (από το 1717) της John Κόντουιτ έζησε κοντά στον θείο της για περίπου 20 έτη.

* Απόσπασμα από την επιστολή που συνέταξε ο Luttrell.

* Ως μέτρο σύγκρισης ας αναφέρουμε ότι ο μισθός του υπουργού οικονομικών επί εποχής Καρόλου Β' ήταν 8.000 λίρες ετησίως και κανένας άλλος αξιωματούχος δεν έπαιρνε έστω τα μισά.

μακράν τελευταίος μεταξύ 4 υποψηφίων, σήμαναν το τέλος της κοινοβουλευτικής του σταδιοδρομίας. Το 1714, ο Newton συμβουλευθήκε τον Hopton Haynes σχετικά με τη σχεδίαση του μεταλλίου της στέψης του Γεωργίου Α'. Ο Richard Baron, ένας σκληρός Ουνιταριανός που χρόνια αργότερα περιέγραφε τον Hopton Haynes ως «τον πιο ένθερμο Ουνιταριανό» που είχε γνωρίσει ποτέ, αναφέρει πως ο Haynes του είχε πει ότι ο Newton ασπαζόταν τις ίδιες απόψεις.

10. Πρόεδρος της βασιλικής εταιρείας

Όταν ο Newton έκανε μία από τις σπάνιες εμφανίσεις του στη βασιλική εταιρεία για να παρουσιάσει ένα «νέο όργανο που είχε επινοήσει», έναν εξάντα, χρήσιμο για τη ναυσιπλοΐα, ο Robert Hooke του θύμισε παλιές αντιπάθειες ισχυριζόμενος ότι ο ίδιος τον είχε εφεύρει πάνω από 30 χρόνια νωρίτερα. Ο θάνατος του Hooke το Μάρτιο του 1703 έβγαλε από τη μέση ένα εμπόδιο και προετοίμασε το έδαφος για την εκλογή του Newton ως προέδρου στην επόμενη ετήσια συνεδρίαση την ημέρα της εορτής του Αγίου Ανδρέα, στις 30 Νοεμβρίου. Στα επόμενα 20 έτη που παρέμεινε πρόεδρος, έλειψε μόνο από 3 συνεδριάσεις και δεν είναι τυχαίο ότι η οικονομική κατάσταση της εταιρείας άρχισε να ακολουθεί και πάλι ανοδική πορεία την εποχή περίπου που ανέλαβε ο Newton τις υποθέσεις της. Στις 16.02.1704, από την έδρα, της προσέφερε το δεύτερο μεγάλο έργο του, την *Οπτική* Στο «Σημείωμα», που επείχε θέση προλόγου, είχε γράψει: «Για να αποφύγω την εμπλοκή σε διαμάχες πάνω στα θέματα αυτά, ανέβαλλα μέχρι σήμερα την εκτύπωση και θα την ανέβαλλα ακόμη περισσότερο, αν δεν με είχε πείσει η επιμονή κάποιων φίλων*». Στην 3^η παράγραφο, τη σημαντικότερη, γινόταν η παρουσίαση των 2 μαθηματικών εργασιών, «*Tractatus de quadratura curvarum*» (Πραγματεία περί του τετραγωνισμού των καμπυλών) και «*Enumeratio linearum tertii ordinis*» (Απαρίθμηση των γραμμών της τρίτης τάξης). Εξάλλου, καθώς ο Leibniz και οι μαθητές του ήδη δημοσίευαν επί σειρά ετών μία μέθοδο ταυτόσημη στα βασικά της σημεία με το «περί του τετραγωνισμού», η εμφάνιση της μικρής αυτής πραγματείας το 1704 δεν αποτέλεσε σταθμό στην ιστορία των μαθηματικών. Για τον Newton όμως, οι εργασίες σήμαναν μία νέα εποχή. Επιτέλους, ύστερα από 30 έτη αναβολών και υπεκφυγών, δημοσίευσε μέρος του μαθηματικού του έργου. Και αν ήταν πλέον πολύ αργά για να πάρει άλλη τροπή η αναμέτρηση με τον Leibniz, μπορούσε τουλάχιστον να δείξει στον κόσμο κάτι που να δικαιολογεί τη φήμη του ως μαθηματικού. Η *Οπτική*, χρησιμοποιώντας τον πεζό λόγο αντί για τη γλώσσα της *Γεωμετρίας*, ήταν προσιτή σε ένα πλατύ κοινό, κάτι που δεν ίσχυε για τις *Αρχές*. Ολόκληρο το 18^ο αιώνα, η κυριαρχία της στην επιστήμη της οπτικής ήταν απόλυτη και η επίδραση που άσκησε στη φυσική επιστήμη ήταν ευρύτερη από εκείνη των *Αρχών*. Ακόμη και ως Πρόεδρος της βασιλικής εταιρείας, ο Newton δυσκολευόταν να εκφράσει δημόσια θεμελιώδεις απόψεις του. Φοβόταν την κριτική. Προτιμούσε τη σιωπή από τον κίνδυνο μίας αντιπαράθεσης που θα μπορούσε να τον καταστήσει αντικείμενο χλεύης.

Ο Stukeley αναφέρει ότι όταν το 1721 αποχώρησε ο Halley, ορισμένα μέλη, μεταξύ των οποίων ο Hans Sloan και ο λόρδος (πρώην sir John) Percival, τον έπεισαν να θέσει υποψηφιότητα παρά την αντίθεση του Newton. Ο Stukeley έχασε αν και με μικρή διαφορά. «Ο σερ Ισαάκ έδειξε μία

* John Wallis, David Gregory, Robarts, Fatio, πλοίαρχος Hally.

ψυχρότητα απέναντι μου για 2 ή 3 χρόνια, καθώς όμως δεν άλλαξα στη συμπεριφορά και στο σεβασμό απέναντι του, μετά άρχισε να είναι και πάλι φιλικός μαζί μου». Στις 14.12.1710, πριν από μία ειδική συνεδρίαση του συμβουλίου, ο Dr. Arbuthnot, ένας από τους πρώην εισηγητές που ήταν και γιατρός της βασίλισσας Άννας, παρουσίασε ξαφνικά μία εξουσιοδότηση με την οποία η βασίλισσα ονόμαζε τον Πρόεδρο της εταιρείας και όσους άλλους έκρινε το συμβούλιο κατάλληλους, «διαρκείς Επισκέπτες» του βασιλικού αστεροσκοπείου. Το επίθετο *διαρκείς*, έθετε μόνιμα το αστεροσκοπείο υπό τον έλεγχο της βασιλικής εταιρείας. Ο Φλάμστιντ* δεν αμφέβαλε ποτέ πως ήταν έργο του Newton, προκειμένου να θέσει τον ίδιο και το αστεροσκοπείο στο έλεος του Προέδρου. Κατά την συνάντησή τους στις 26.10.1711, «ο Πρόεδρος παρασύρθηκε σε μεγάλη έξαψη και πολύ ανάρμοστο ξέσπασμα οργής», καθώς σκοπός του ήταν να καθυποτάξει τον Φλάμστιντ, ο οποίος όταν του απέδειξε πως όλα τα όργανα ήταν προσωπική του περιουσία και κατά συνέπεια δεν ενέπιπταν στην αρμοδιότητα των επισκεπτών, εισέπραξε την οργισμένη απάντησή: «*όπως δεν υπάρχουν όργανα, δεν θα υπάρξει και αστεροσκοπείο*».

Η καταδυνάστευση της βασιλικής εταιρείας από το Newton, αποξένωσε εκείνους που δεν θα είχαν διστάσει να αναγνωρίσουν τα πνευματικά του πρωτεία. Το 1716 ζητήθηκε από τον Newton να προσδιορίσει τις ορθογώνιες τροχιές μίας συγκεκριμένης οικογένειας καμπύλων. Η απάντησή δόθηκε εντός 5 ωρών και μαζί με αυτή δόθηκαν οι γενικές αρχές προσδιορισμού τροχιών.

11. Τα χρόνια της παρακμής

Το 1713, προχώρησε σε νέα έκδοση της Οπτικής. Η Οπτική ήταν γραμμένη στην αγγλική γλώσσα, όμως μόνο μία λατινική έκδοση θα ήταν πραγματικά προσιτή στο κοινό στην υπόλοιπη Ευρώπη. Έτσι το 1719 ο Newton πραγματοποίησε μία δεύτερη έκδοση και το 1721 εξέδωσε και τρίτη αγγλική έκδοση, που δε διέφερε σημαντικά από την δεύτερη. Ο Fontenelle έμαθε από τον Κόντουιτ ότι ο Γεώργιος Β΄ και η σύζυγός του έδειχναν εύνοια στον Newton και συχνά τον δέχονταν για ώρες ολόκληρες. Στη βασίλισσα άρεσε να ακούει απόψεις πάνω σε φιλοσοφικά και θεολογικά ζητήματα και για το λόγο αυτό επιδίωκε τη συντροφιά του Newton, ο οποίος από την εποχή που εξελέγη πρόεδρος της βασιλικής εταιρείας είχε το προνόμιο να αναφέρεται γραπτώς στην πριγκίπισσα της Ουαλίας ως «προσωπική του φίλη». Οι θεολογικές του απόψεις υπήρξαν το ίδιο ριζοσπαστικές με τις απόψεις του στη Φυσική Φιλοσοφία. Σύμφωνα με το βιογράφο και σύζυγο της ανιψιάς του, Κόντουιτ, όντας ετοιμοθάνατος αρνήθηκε να μεταλάβει και η ζωή του περιγράφεται ως «μία αδιάλειπτη συνέχεια δουλειάς, υπομονής, ταπεινοφροσύνης, μετριοπάθειας, πραότητας, ανθρωπιάς, αγαθοεργίας και ευσέβειας χωρίς κανένα ίχνος κακίας ...». Αναλογιζόμενος ότι το τέλος του πλησίαζε, είχε πει, ότι όταν πεθάνει «*θα έχει την παρηγοριά ότι αφήνει τη Φιλοσοφία λιγότερο φτωχή*». Η φιλανθρωπία αποτελεί διαρκές γνώρισμα των τελευταίων του χρόνων και η ελεημοσύνη του δεν περιοριζόταν στο οικογενειακό περιβάλλον του. Σύμφωνα με τον Κόντουιτ, μετά το 1725 δεν πήγαινε σχεδόν καθόλου στο Νομισματοκοπείο και ο ίδιος τον αναπλήρωνε στα καθήκοντά του. Τα τελευταία 5 έτη, η υγεία του άρχισε να επιδεινώνεται εμφανώς. Το κύριο πρόβλημα του, συνεπεία ίσως μίας σοβαρής ασθένειας το 1723, ήταν ότι υπέφερε από ακράτεια ούρων. Έπαψε να

* Συγγραφέας της «Ιστορίας του Ουρανού». Όταν ο Newton στις 28.03.1716 υποχρεώθηκε να του επιστρέψει όλα τα αδιάθετα αντίτυπα του παραπάνω έργου του, αυτός τα «προσέφερε θυσία στην ουράνια αλήθεια». Με άλλα λόγια τα έκαψε!

γευματίζει εκτός σπιτιού και δεχόταν σπάνια. Έκοψε τελείως το κρέας και ζούσε κυρίως με ζωμούς, λαχανικά και σούπες. Τον [Ιανουάριο του 1725](#) προσβλήθηκε από κρίση βήχα και φλεγμονή των πνευμόνων. Το ηθικό του δεν τον εγκατέλειψε ποτέ. Ο Κόντουιτ προσπάθησε να τον πείσει να μην πάει με τα πόδια στην εκκλησία και εισέπραξε την απάντηση «[αν θέλεις πόδια , περπάτα](#) . Συνέχιζε να μελετά και να γράφει μέχρι τέλους. Στις [15.03.1727](#), ήταν κάπως καλύτερα και εκείνοι που βρίσκονταν μαζί του άρχισαν να ελπίζουν. Χειροτέρευσε όμως και πάλι αμέσως και την [Κυριακή 19 Μαρτίου](#) ήταν αναισθητός, τελικά πέθανε το επόμενο πρωί, στη μία η ώρα. Μπορεί να μην είχε προσφέρει πολλά στη βασιλική εταιρεία στα τελευταία του χρόνια, αλλά τα μέλη της ήξεραν τι είχαν χάσει: 23.03.1727. Με την έδρα κενή λόγω θανάτου του σερ Ισαάκ Νεύτωνα δεν έγινε συνεδρίαση σήμερα.

Θάφτηκε με μεγάλες τιμές στο κοιμητήριο του Westminster, όπου θάβουν οι Άγγλοι τους βασιλείς τους, σε δεσπόζουσα θέση στο κεντρικό κλίτος, στις [28 Μαρτίου](#), αφού εκτέθηκε στο Θάλαμο της Ιερουσαλήμ. Ο ποιητής [Alexander Pope](#), έγραψε στο μνήμα του: « [φύση και οι νόμοι της φύσης κρύφτηκαν στο σκοτάδι. Είπε ο Θεός «Γεννηθήτω ο Newton» και όλα έγιναν φως](#)». Το « [Ποίημα αφιερωμένο στη μνήμη του σερ Ισαάκ Νεύτωνα](#)» του [James Thomson](#) πραγματοποίησε 5 εκδόσεις πριν κλείσει ο χρόνος. Το μνημείο για το οποίο είχαν συμφωνήσει οι κληρονόμοι ανεγέρθηκε τελικά το [1731](#), ένα μαρκόκ τερατούργημα με χερουβείμ να κρατούν σύμβολα των ανακαλύψεων του Newton, με τον ίδιο πλαγιασμένο και τη γυναικεία μορφή της Αστρονομίας, της βασίλισσας των επιστημών, να θρηνεί καθισμένη πάνω σε μία υδρόγειο που επιστεγάζει τη σύνθεση. Σήμερα υπάρχουν κάποια σχοινιά που εμποδίζουν την πρόσβαση και δυσκολεύουν ακόμα και την οπτική επαφή με το μνημείο. Ανάλογο ύφος χαρακτηρίζει και την επιγραφή , που καταλήγει με την παραίνεση: «[Ας ευφραίνονται οι θνητοί που πέρασε ένα τόσο σπουδαίο κόσμημα από το ανθρώπινο γένος](#)». Μέσω της θυγατέρας Κάθριν Κόντουιτ, τα χαρτιά του Newton, που είχε σώσει η προνοητικότητα του πατέρα της, πέρασαν στην κατοχή της οικογενείας Portsmouth και τελικά τα περισσότερα έφτασαν στη βιβλιοθήκη του Πανεπιστημίου του Cambridge . Ο Καθηγητής [Anderson](#), βραβείο Nobel αστροφυσικής, συνοψίζει τη θέση του Newton στην επιστήμη ως εξής: «Κάθε φορά που αναλογίζομαι τι έκανε ο Newton αισθάνομαι σα μαθητής μπροστά στο δάσκαλο».

Δεν ξέρω πια γνώμη έχει για μένα ο κόσμος, αλλά εγώ νοιώθω σαν παιδί που παίζει στην ακρογιαλιά και τότε - τότε βρίσκει ένα βότσαλο ή ένα κοχύλι πιο ωραίο από τα άλλα, χωρίς να μάθω τις μεγάλες αλήθειες του Ωκεανού.

Isaac Newton

|12. Έργα του Νεύτωνα

Κατά χρονολογική σειρά τα δημοσιευθέντα από τον Newton, έργα είναι:

- [Philosophiae Naturalis Principia Mathematica](#), 1687.
- [Optics](#) (με παραρτήματα των οποίων οι τίτλοι είναι: [Cubic curves](#), [Quadratura of curves](#) , [Method of fluxions](#)), 1704.
- [Universal Arithmetic](#), 1707. [Lectiones opticoe](#), 1729.
- [Methodus differentialis](#), 1736.
- [Analytical geometry](#), 1736 .

13. Μερικές ιδιαιτερότητες του Νεύτωνα

➤ Το χειμώνα του άρεσαν πολύ τα μήλα και μερικές φορές δεν έλεγε όχι για ένα μικρό ψητό κυδώνι.

➤ Ήταν απρόσεκτος με τα λεφτά, είχε ένα κουτί γεμάτο γκινέες, 1.000 πάνω κάτω, δίπλα στο παράθυρο. Ο Humphrey δεν ήταν βέβαιος αν ήταν απροσεξία ή εσκεμμένο τέχνασμα για να δοκιμάσει την τιμιότητα των άλλων και κυρίως του ίδιου.

➤ Απολάμβανε να κάνει ένα μικρό περίπατο στον κήπο του, με τον οποίο ήταν «πολύ παράξενος ...αφού δεν ήθελε να βλέπει ούτε ένα αγριόχορτο». Ωστόσο η παραξενιά του δεν έφτανε στο σημείο να λερώσει ο ίδιος τα χέρια του. Προσέλαβε έναν κηπουρό για τη δουλειά.

➤ Είχε πάει στην τραπεζαρία για δείπνο, αμέλησε να σερβιριστεί και μάζεψαν το τραπέζι πριν προλάβει να φάει κάτι. Όταν δεχόταν φίλους στο δωμάτιο του, αν πήγαινε προς το γραφείο του για να πάρει ένα μπουκάλι κρασί και του ερχόταν μία σκέψη στο κεφάλι, καθόταν να γράψει και ξεχνούσε τους φίλους του.

➤ Ενδιαφερόταν πολύ για να αφήσει πίσω του το είδωλο του. Όχι μόνο στα γεράματα του, αλλά και καθ' όλη τη διάρκεια της παραμονής του στο Λονδίνο, πόζαρε συνεχώς για προσωπογραφίες, έτσι ώστε μετά από εκείνη του Kneller το 1702 (που μάλιστα ήταν η δεύτερη του Kneller) να μην περάσει διάστημα μεγαλύτερο των 4 ετών χωρίς να κάνει μία καινούργια.

➤ Όπως παρατηρεί και ο Villamil, είχε αδυναμία στο πορφυρό χρώμα: πορφυρές κουρτίνες, κρεβάτι με πορφυρό μοχαίρ κάλυμμα και πορφυρά παραπετάσματα, πορφυρές ταπετσαρίες, πορφυρός καναπές.

➤ Η απογραφή έδειξε ότι είχε 3 πιατέλες, 3 δίσκους, 1 κανάτα του καφέ, 2 κηροπήγια (όλα ασημένια), 40 πιάτα, 12 δωδεκάδες ποτήρια, 6,5 δωδεκάδες πετσέτες, 1 πλήρες σετ από ασημένια μαχαιροπήρουνα και 2 ασημένια δοχεία νυκτός.

➤ Ένας λογαριασμός που σώζεται αφορά την αγορά 4 τοπίων για τη διακόσμηση των τοίχων και μίας 12άδας φαγεντιανών πιάτων.

➤ Ένας λογαριασμός που σώζεται αφορά 1 χήνα, 2 γαλοπούλες, 2 κουνέλια και 1 κοτόπουλο που παραδόθηκαν στο σπίτι του, σε διάστημα 1 εβδομάδας.

➤ Τέλος, ένας λογαριασμός 7 λιρών και 10 σελινιών για 15 (!) βαρέλια μπύρας δε δείχνει και τόσο μεγάλη εγκράτεια.

14. Βιβλιογραφία

➤ Αναπολιτάνος, Δ. (1985). «Εισαγωγή στη φιλοσοφία των μαθηματικών», Εκδόσεις Νεφέλη, Δ' έκδοση, Αθήνα.

➤ Αρτεμιάδης, Ν. (1988). «Η ζωή και το έργο του Isaak Newton», Πρακτικά Ακαδημίας Αθηνών, τόμος 63, τεύχος 2, σελίδες 320–336.

➤ Γιαννακούλιας, Ε. (2002). «Σημειώσεις στη διδακτική του απειροστικού λογισμού», Αθήνα.

➤ Σ. Νεγρεπόντης, Σ. Γιωτόπουλος, Ε. Γιαννακούλιας (1999). «Απειροστικός λογισμός», τόμος 1, Εκδόσεις Συμμετρία, Αθήνα.

➤ Γ. Παντελίδης – Δ. Κραββαρίτης (1997). «Λεξικό μαθηματικών», Εκδόσεις Πατάκη, Αθήνα.

➤ Ε. Bell (2000). «Οι Μαθηματικοί», τόμος 1, Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης, 3^η έκδοση, Ηράκλειο.

- Karl B. Boyer – Uta C. Merzbach (1968). «Η ιστορία των μαθηματικών», Εκδόσεις Πνευματικού, 2^η έκδοση, Αθήνα.
- D. Davis (2001). «Η φύση και η δύναμη των μαθηματικών», Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης, Ηράκλειο.
- H. Evans (1990). «Μεγάλες στιγμές των μαθηματικών μετά το 1650», τόμος 2, Εκδόσεις τροχαλία, Αθήνα.
- G. Loria, «Ιστορία των μαθηματικών», τόμος 3^α, Εκδόσεις Ελληνική Μαθηματική Εταιρεία, Αθήνα.
- R. Mankiewicz (2002). «Η ιστορία των μαθηματικών», Εκδόσεις Αλεξάνδρεια, Αθήνα.
- E. Maor (2002). «Τριγωνομετρικά λουκούμια», Εκδόσεις κάτοπτρο, Αθήνα.
- G. Polya (2001). «Η μαθηματική ανακάλυψη», τόμος 1, Εκδόσεις κάτοπτρο, Αθήνα.
- D. Smith (1951). “History of mathematics”, Volume 1, Dover Publications, INC, New York.
- D. Struik (1980). «Συνοπτική ιστορία των μαθηματικών, β’ έκδοση, Εκδόσεις Δαίδαλος – Ι. Ζαχαρόπουλος, Αθήνα.
- V. Tikhomirov (1999). «Ιστορίες για μέγιστα και ελάχιστα», Εκδόσεις κάτοπτρο, 1^η έκδοση, Αθήνα.
- R. Westfall (1999). «Η ζωή του Ισαάκ Νεύτωνα», Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης, Ηράκλειο.