

Dr. Xenophon Moussas

Πλήρης ομιλία μου στην παρούσα διάλεξη προς την «Παγκόσμια Ακαδημία της Ρωμιοσύνης Ιερός Σύνδεσμος»

Η σύγχρονη επιστήμη είναι η φυσική συνέχεια της Πυθαγόρειας φιλοσοφίας. Ο Πυθαγόρας, θεωρώντας πως οι αριθμοί, οι συμμετρίες και οι αρμονίες αποτελούν τις πρώτες αρχές της φύσης, έθεσε τα θεμέλια της επιστημονικής σκέψης. Ο Πυθαγόρας δεν είναι απλώς ένας αρχαίος φιλόσοφος, αλλά ο πρώτος που συνέλαβε τη βαθύτερη ιδέα ότι η φύση δεν περιγράφεται απλώς με μαθηματικά — είναι καθαυτή μαθηματική.

Αυτή η κοσμοθεωρία εκφράζεται στη σύγχρονη φυσική με τις θεωρίες συμμετρίας και την αναζήτηση των θεμελιωδών νόμων. Όπως οι Πυθαγόρειοι έβλεπαν στο λόγο 1:2 ή 2:3 την αρμονία του σύμπαντος, έτσι και οι φυσικοί σήμερα αναγνωρίζουν στις συμμετρίες των πεδίων SU(2), SU(3), U(1) την αρμονική δομή του μικρόκοσμου. Οι μαθηματικές εξισώσεις που διέπουν το σύμπαν αποτελούν τη σύγχρονη έκφραση της «μουσικής των σφαιρών» του Πυθαγόρα. Ακόμη και η αναζήτηση της Θεωρίας των Πάντων δεν είναι τίποτε άλλο παρά η προσπάθεια να ανακαλυφθεί η τέλεια κοσμική συμφωνία, ο ένας και αρμονικός νόμος που ενώνει τα πάντα.

Για τους Πυθαγορείους η ομορφιά, η απλότητα και η συμμετρία ήταν κριτήρια αλήθειας και ομορφιάς. Το ίδιο συμβαίνει και στη σύγχρονη επιστήμη, όπου οι πιο επιτυχημένες θεωρίες διακρίνονται από την κομψότητά τους. Ο κόσμος, λοιπόν, παρουσιάζεται ως ένα μαθηματικό και μουσικό όργανο, όπου κάθε φαινόμενο είναι νότα ενός συμπαντικού ρυθμού. Έτσι, η Πυθαγόρεια ιδέα της αριθμητικής αρμονίας παραμένει ζωντανή: η φύση είναι αριθμός και τάξη, και εμείς, αναζητώντας τη μαθηματική της ουσία, είμαστε όλοι Πυθαγόρειοι. Είναι πολύ φυσιολογικό ότι ο Πυθαγόρας μεταμορφώθηκε από φιλόσοφος σε θρυλική και ημιθεϊκή μορφή ήδη στην αρχαία και ύστερη αρχαιότητα.

Ο Πυθαγόρας είναι ένα από τα σημαντικότερα, όσο και μυθικά, πρόσωπα που επηρέασαν και εξακολουθούν να επηρεάζουν τον ανθρώπινο πολιτισμό.

Θα αντιμετωπίσουμε το θέμα βασισμένοι (και με παράθεση ενίοτε) αρχαίων κειμένων, τα οποία αναλύουμε και οδηγούμεθα στα συμπεράσματα. Επιχειρούμε φιλοσοφικά, με ακρίβεια, να αποδώσουμε στον Πυθαγόρα και τους πυθαγόρειους με σεβασμό και σαφήνεια, χωρίς μυστικισμό. Συνδέουμε με τη σύγχρονη επιστήμη, διότι αυτή η σύνδεση αποκαθιστά την ιστορική συνέχεια της φιλοσοφικής διάνοησης, επιστήμης και τεχνολογίας.

Σήμερα δεν θα μιλήσουμε απλώς για τον μεγάλο φιλόσοφο, αλλά για μια ιδέα που διαπέρασε τους αιώνες, άλλαξε τον τρόπο που βλέπουμε τον κόσμο και ζει ακόμη μέσα μας. Επηρεάζει τον πολιτισμό ακόμη και εκεί που δεν το φανταζόμαστε. Μιλάμε για τον Πυθαγόρα. Ο σημερινός πολιτισμός, βασίζεται αποκλειστικά στις αρχές του Πυθαγόρα και των Πυθαγορείων.

Τις μαθηματικές αρχές του Πυθαγόρα παρουσιάζει ο λεγόμενος Ψευδοπλούταρχος: «Ξεκινώντας πάλι από άλλη αρχή, ο Πυθαγόρας, γιος του Μνήσαρχου από τη Σάμο, ο πρώτος που ονόμασε τούτο το πράγμα "φιλοσοφία", θεώρησε ως αρχές τους αριθμούς και τις συμμετρίες που υπάρχουν μέσα σ' αυτούς — τις οποίες ονομάζει και αρμονίες — και από τα δύο μαζί τα σύνθετα στοιχεία, που καλούνται γεωμετρικά.». **«Πάλιν δ' άπ' άλλης αρχής Πυθαγόρας Μνησάρχου Σάμιος, ό πρώτος φιλοσοφίαν τούτω τῷ ῥήματι προσαγορεύσας, αρχάς τούς αριθμούς και τās συμμετρίας τās έν τούτοις, ἄς και ἁρμονίας καλεῖ, τὰ δ' ἐξ ἄμφοτέρων σύνθετα στοιχεία, καλούμενα δὲ γεωμετρικά»**, δηλαδή.

Για τον Πυθαγόρα, οι αριθμοί δεν είναι απλώς μέτρα, αλλά οι αρχές στις οποίες βασίζεται η μελέτη κατανόηση και πρόβλεψη της φύσης. Αυτές οι σχέσεις είναι ο τρόπος με τον οποίο περιγράφεται ο κόσμος, η φύση. Οι συμμετρίες στην φύση είναι παρούσες παντού, εμφανείς ή και συχνά κρυμμένες. Οι συμμετρίες και οι αρμονίες συχνά βοηθούν να βρούμε και να διατυπώσουμε απλούστερα και γενικότερα τους νόμους της φύσης που καθορίζουν πώς συμβαίνουν τα φαινόμενα, πώς σχετίζονται και εξελίσσονται. Με αυτές ανακαλύψαμε τα περισσότερα από τα λεγόμενα στοιχειώδη σωμάτια.

Μια έκφανση αυτών των αρχών ήταν η έννοια της μουσικής των σφαιρών — οι κινήσεις των ουρανίων σωμάτων είναι εκφράσεις αριθμητικών αρμονιών.

Γιατί είμαστε Πυθαγόρειοι!

Διότι ο Πυθαγόρας ήταν ο πρώτος που διατύπωσε ότι οι νόμοι της φύσης είναι μαθηματικοί. Όταν λέμε σήμερα ότι η ενέργεια διατηρείται, ότι οι εξισώσεις της φυσικής είναι συμμετρικές, ότι όποτε γενικεύεται ένας νόμος δίνει πολλά περισσότερα και σημαντικότερα αποτελέσματα, όταν λέμε ότι οι νόμοι είναι απλοί και καθολικοί, στην πραγματικότητα εκφράζουμε την Πυθαγόρεια αρχή: **αρχάς τούς αριθμούς και τās συμμετρίας τās έν τούτοις, ἄς και ἁρμονίας καλεῖ** — Η φύση είναι φτιαγμένη από αριθμούς και περιέχει αρμονίες. Η φράση του Ψευδοπλούταρχου είναι μία από τις πιο σαφείς και συνοπτικές μαρτυρίες για τις πρώτες αρχές του Πυθαγόρα οι οποίες εφαρμόζονται σήμερα παντού.

Γιατί είμαστε Πυθαγόρειοι; Διότι τηρούμε αναγκαστικά τις επιστημονικές αρχές, που είναι οι αρχές των Πυθαγορείων και στ' αλήθεια της φύσης. Όταν έκανα το πρώτο μάθημα στους φοιτητές της Φυσικής στο Πανεπιστήμιο Αθηνών τους έλεγα. Εσείς θα γίνετε πιο πυθαγόρειοι από τον Πυθαγόρα τον ίδιο. Φυσικά δεν με καταλάβαιναν, αλλά

τους εξηγούσα αμέσως: Από σήμερα θα βλέπετε τον Κόσμο με τις επιστημονικές αρχές του Πυθαγόρα, δηλαδή ότι η φύση περιγράφεται με μαθηματικά, με τα μαθηματικά που εκφράζονται οι νόμοι της φυσικής, όπως τους διατυπώνουμε κάθε εποχή. Στα επόμενα τέσσερα έτη οι φοιτητές μεταμορφώνονταν σε Πυθαγόρειους.

Συνεπώς ο Einstein δεν έχει δίκαιο όταν διατυπώνει τον προβληματισμό του για το ότι είναι δήθεν παράδοξο το ότι μπορούμε και μελετάμε το σύμπαν. Ο Αϊνστάιν σχετικά με αυτό το παράδοξο υπογραμμίζει την απροσδόκητη αρμονία μεταξύ της ανθρώπινης γνώσης και του σύμπαντος.

Here is my speech that I gave at the “World Academy of Romiosyni Sacred Society”

Modern science can be understood as the natural continuation and fulfillment of the Pythagorean view of nature, a worldview in which mathematics is not merely a descriptive language but the very substance of reality. According to Pythagoras and the Pythagoreans, numbers, symmetries, and harmonies constitute the first principles (archai) of nature. In this sense, Pythagoras does not appear merely as an ancient philosopher or religious reformer, but as the first thinker to grasp a decisive and enduring idea: nature is not simply described by mathematics; nature is mathematics. This conception, which extends and deepens the legacy of Thales of Miletus, laid the foundations of scientific thought as it has developed from antiquity to modern physics.

The Pythagorean worldview finds a striking resonance in contemporary science, particularly in modern theoretical physics. Today, the search for fundamental laws is inseparable from the study of symmetry. Theories of nature are constructed and evaluated according to mathematical invariance, internal consistency, and elegance. Just as the Pythagoreans discerned cosmic harmony in simple numerical ratios such as 1:2, 2:3, and 4:3—ratios governing the octave, the fifth, and the fourth—modern physicists recognize the structure of the microcosm in symmetry groups such as $U(1)$, $SU(2)$, and $SU(3)$. These mathematical symmetries govern the fundamental interactions of nature and determine the existence and properties of elementary particles. The equations that describe the universe today are the modern expression of what the Pythagoreans called the “music of the spheres.”

The contemporary pursuit of a unified **Theory of Everything**—what could properly be called, in Greek terms, a **Θεωρία Παντός**—is nothing other than the attempt to discover a single, harmonious law capable of uniting all physical phenomena. This aspiration is profoundly Pythagorean. It reflects the conviction that beneath the apparent multiplicity and complexity of the world lies a simple and unified mathematical order. For the

Pythagoreans, beauty, simplicity, and symmetry were not aesthetic ornaments but criteria of truth. The same criteria continue to guide modern science, where the most successful theories are distinguished by their conceptual economy and mathematical elegance.

It is therefore unsurprising that Pythagoras was transformed, already in antiquity, into a legendary and semi-divine figure. Numerical proportions such as 2:1, 3:2, and 4:3 became metaphors for cosmic relationships, extending far beyond music into cosmology, psychology, ethics, and metaphysics. Within the Pythagorean–Platonic tradition, harmony in music was understood to mirror harmony in the heavens and within the human soul. This conception shaped not only philosophy but also art, architecture, and science, fostering the belief that the same numerical order governs the cosmos, human cognition, and aesthetic creation.

Our approach to Pythagoras must therefore be rigorous and historically grounded. We rely exclusively on ancient sources, which we analyze with precision to attribute doctrines and ideas to Pythagoras and the Pythagoreans with respect and clarity, without mystery or anachronism. At the same time, we connect these ancient principles to modern science, not as an exercise in retrospective projection, but as a demonstration of intellectual continuity. This continuity restores the historical unity of philosophy, science, and technology, showing that modern scientific thought did not arise *ex nihilo* but evolved from a long-standing philosophical tradition.

We are not merely speaking today about a great philosopher of the past, but about an idea that has permeated centuries, transformed the way humanity understands the world, and continues to shape our civilization—often in ways we scarcely recognize. Modern civilization, in its scientific foundations, is built upon principles first articulated by Pythagoras and the Pythagoreans.

A concise formulation of these principles is preserved by the so-called Pseudo-Plutarch, who writes that Pythagoras of Samos, son of Mnesarchus, “considered as principles the numbers and the symmetries that exist in them—which he also calls harmonies—both together the composite elements, which are called geometrical.” This testimony is among the clearest ancient statements of the Pythagorean doctrine. Numbers are not merely tools of measurement; they are the principles through which nature is understood, predicted, and explained. Symmetries, whether visible or hidden, pervade natural phenomena and provide the key to formulating laws of nature in their most general and powerful form. Through symmetry principles, modern physics has discovered and classified the elementary particles that constitute matter.

One of the most influential manifestations of Pythagorean thought is the doctrine of cosmic harmony and the “music of the spheres.” According to this idea, the motions of celestial bodies express numerical harmonies analogous to musical intervals. The

cosmos is structured by ratios that link celestial motion, human emotion, and audible music. These correspondences inspired artistic and architectural practices, in which harmonious proportions were employed to reflect divine order, and they shaped scientific cosmology by encouraging the search for mathematical regularity in the heavens.

Although modern astronomy has shown that planetary motions do not produce audible sounds in any literal sense, the “music of the spheres” endures as a powerful metaphor. Intellectually, it fostered the expectation that celestial motion should be expressible in simple mathematical relationships, an expectation that guided thinkers from antiquity through Kepler’s *Harmonices Mundi* and into the full mathematization of astronomy. Culturally, it continued to inspire artists and architects to embody cosmic proportions in their work. The harmony of the spheres thus remains a productive heuristic, even as its literal cosmological claims have been superseded.

We are Pythagoreans because modern science necessarily adheres to Pythagorean principles. When we assert the conservation of energy, the symmetry of physical laws, their universality and simplicity, we are expressing the fundamental idea that nature is structured by number and harmony. This was already understood by Pythagoras. When physics students are taught to see the cosmos through mathematical laws, they are, in effect, initiated into a Pythagorean worldview.

From this perspective, Einstein’s famous reflection on the intelligibility of the universe is not paradoxical. When he wrote that “the eternal mystery of the world is its comprehensibility,” he was articulating, in modern terms, a Pythagorean insight: the universe is intelligible because it is ordered by mathematical laws. What Hesiod described as chaos—not disorder, but an indefinite expanse—becomes, through Pythagorean thought, a cosmos governed by law.

Pythagoras did not merely speak of numbers; he spoke of laws. Musical ratios revealed the structure of reality itself. Galileo’s assertion that the book of nature is written in the language of mathematics is pure Pythagorean doctrine, as is the modern conviction that simplicity and symmetry are the hallmarks of truth. From Maxwell’s symmetric equations to the Standard Model of particle physics, the same principle recurs symmetry gives birth to physical reality.

Elementary particles themselves are predicted by symmetry before they are observed. The positron, neutrinos, and quarks were all anticipated by mathematical necessity. The symmetries $SU(2)$, $SU(3)$, and $U(1)$ are the modern counterparts of ancient harmonic ratios. Nature, it seems, prefers pure relationships. Beauty becomes a criterion of truth. In this sense, modern physicists are not merely technicians; they are heirs to Pythagoras.

Thus, the Pythagorean idea remains alive. Nature is number and order. In seeking its mathematical essence, we continue a tradition more than two millennia old. We are, inevitably and necessarily, Pythagoreans.