

# ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΣ ΑΝΤΙΚΥΘΗΡΩΝ



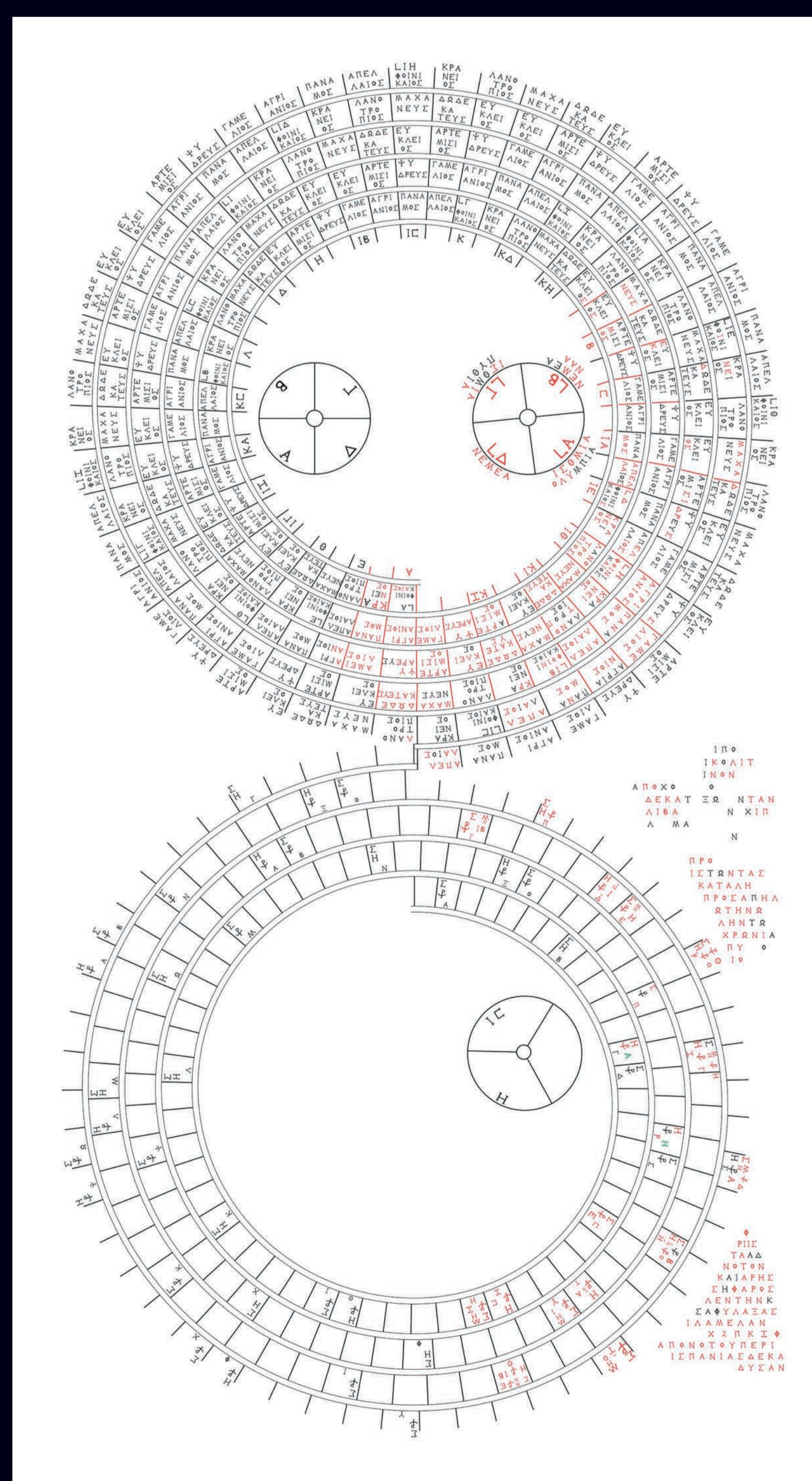
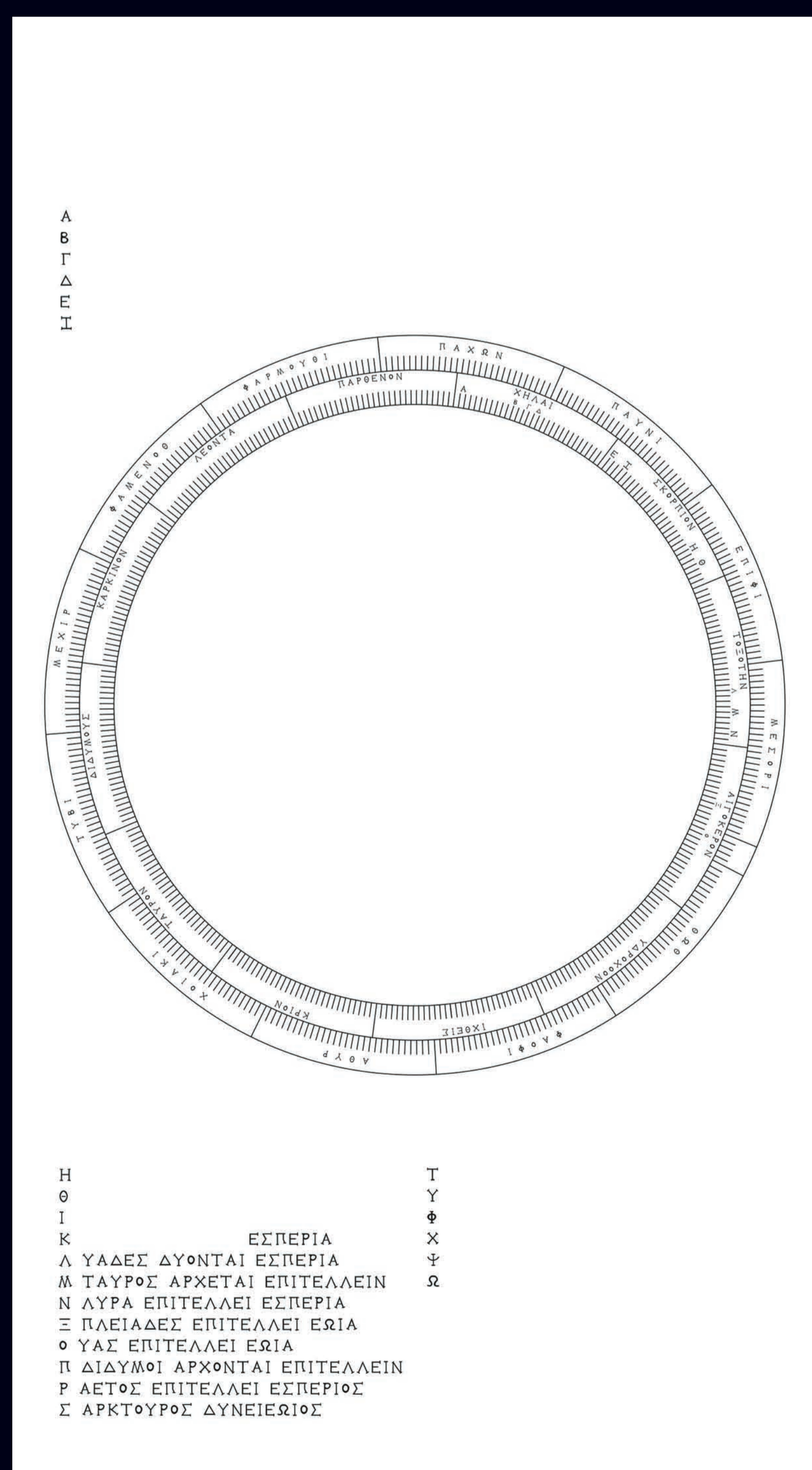
## Με δυο λόγια

Ιωάννης Σειραδάκης  
Κυριάκος Ευσταθίου  
Μαγδαληνή Αναστασίου

Ο *Μηχανισμός των Αντικυθήρων* ήταν ένας αναλογικός υπολογιστής εκπληκτικής τεχνολογίας. Κατασκευάστηκε πριν από 2000 χρόνια και χρησιμοποιείτο για τον ακριβή υπολογισμό της θέσης του Ηλίου, της Σελήνης και, πιθανώς, των πλανητών, στον ουρανό. Υπολόγιζε τις φάσεις της Σελήνης, προέβλεπε εκλείψεις και προσδιόριζε την ημερομηνία τέλεσης των αρχαίων στεφανιτών αγώνων. Στις εξωτερικές πλάκες και στο εσωτερικό του έφερε αστρονομικές, γεωγραφικές και τεχνολογικές επιγραφές. Χάρη στις καινοτόμες τεχνικές διερεύνησης που χρησιμοποιήθηκαν, διαβάστηκαν κείμενα χαμένα για πάνω από 2000 χρόνια! Όλες οι επιγραφές είναι γραμμένες με ελληνικούς χαρακτήρες.

Οι διαστάσεις του ήταν περίπου 30x20x10 cm – λίγο μεγαλύτερος από ένα σημερινό Laptop – και περιείχε τουλάχιστον 30 συνεργαζόμενα γρανάζια. Είχε μια διπλή κυκλική κλίμακα έμπροσθεν και δύο ελικοειδείς κλίμακες όπισθεν.

Είναι τόσο σημαντικός για την εξέλιξη της Τεχνολογίας, όσο και η Ακρόπολη για την εξέλιξη της Αρχιτεκτονικής. Παρόμοιος αρχαίος μηχανισμός δεν έχει βρεθεί μέχρι σήμερα. Έτσι εύλογα γεννάται το ερώτημα τι τεχνική υποδομή υπήρχε την εποχή που κατασκευάστηκε και τι απέγινε η γνώση και η τέχνη που περιείχε.



# ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΣ ΑΝΤΙΚΥΘΗΡΩΝ



## Η ενάλια ανασκαφή

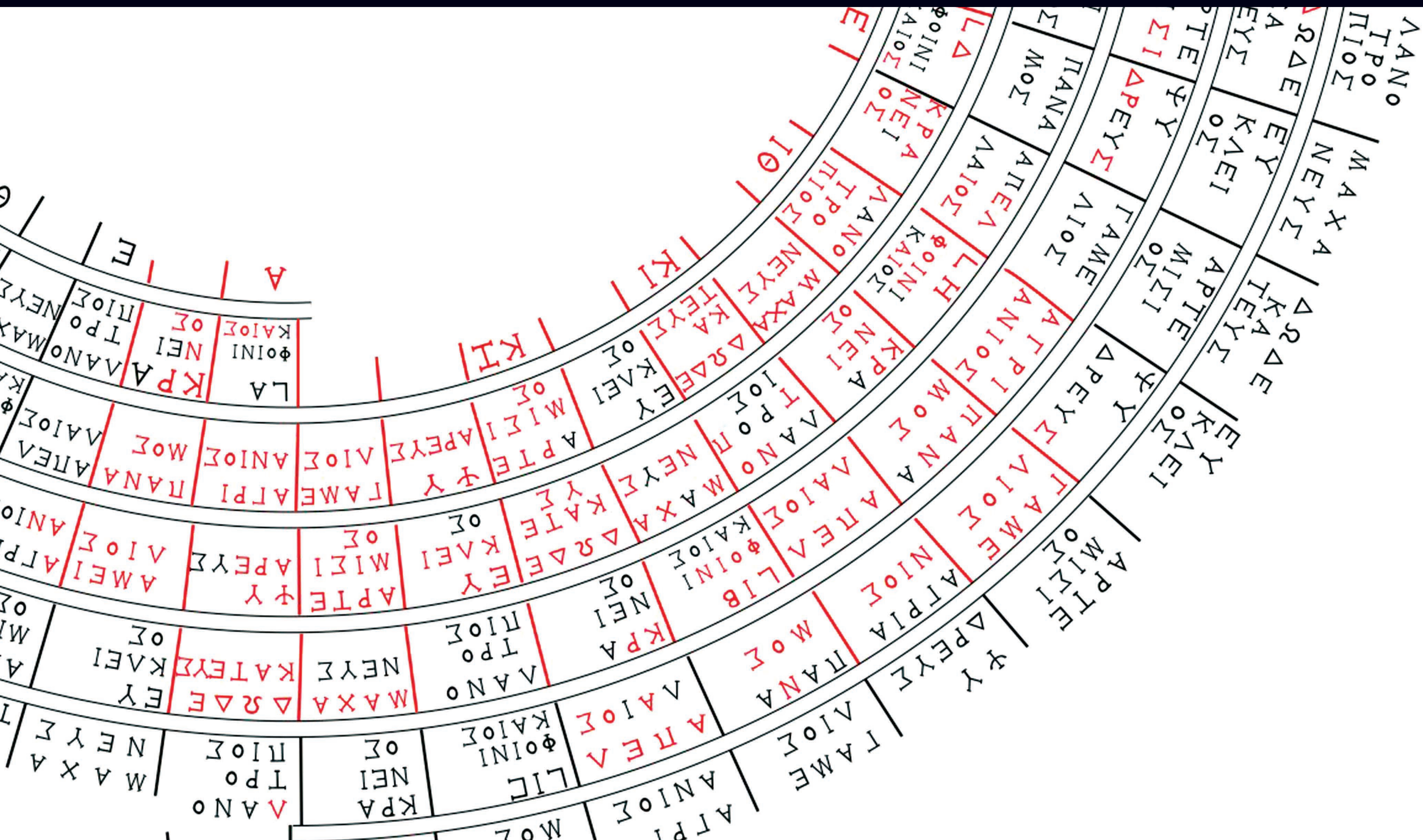
Ιωάννης Σειραδάκης  
Κυριάκος Ευσταθίου  
Μαγδαληνή Αναστασίου

Το 1900 βρέθηκε στις ακτές των Αντικυθήρων ένα αρχαίο ναυάγιο από Συμιακούς σφουγγαράδες. Λίγους μήνες αργότερα η Αρχαιολογική Υπηρεσία ξεκίνησε μια σειρά συστηματικών ενάλιων ανασκαφών, κατά τη διάρκεια των οποίων ανασύρθηκαν σημαντικά ευρήματα, όπως για παράδειγμα ο περίφημος *Έφηβος των Αντικυθήρων*, πολλά από τα οποία εκτίθενται στο Εθνικό Αρχαιολογικό Μουσείο στην Αθήνα. Ανάμεσά τους ήταν και ο *Μηχανισμός των Αντικυθήρων*, ο οποίος, διαβρωμένος, κομματιασμένος και απολιθωμένος πλέον μετά από 2000 χρόνια στο βυθό της θάλασσας, έμελλε να αλλάξει τη γνώμη που είχαμε μέχρι σήμερα για τις τεχνολογικές ικανότητες των προγόνων μας.

Από νομίσματα (της Περγάμου), το ναυάγιο χρονολογείται μεταξύ 85 και 67 π.Χ. Από γραφολογικές μελέτες υπολογίστηκε ότι ο *Μηχανισμός* είχε κατασκευαστεί, πιο νωρίς, το 150 έως 100 π.Χ.



# ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΣ ΑΝΤΙΚΥΘΗΡΩΝ



## Ένα αρχαίο ημερολόγιο

Ιωάννης Σειραδάκης  
Κυριάκος Ευσταθίου  
Μαγδαληνή Αναστασίου

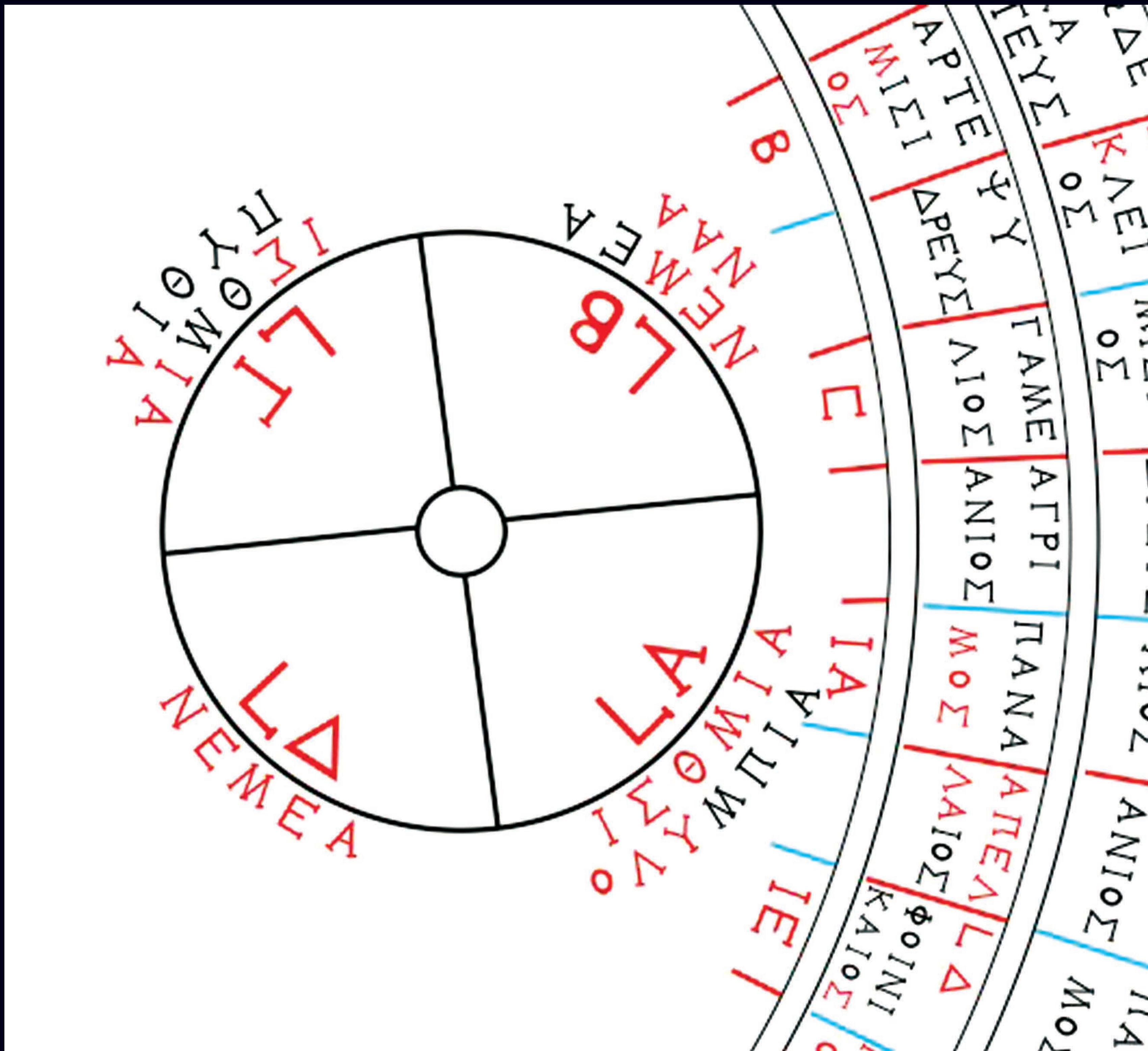
Ο Μηχανισμός των Αντικυθήρων έφερε δύο ελικοειδείς σπείρες στην πίσω επιφάνεια. Η κάτω σπείρα χρησίμευε στην πρόβλεψη εκλείψεων και είχε 4 περιελίξεις με 223 υποδιαιρέσεις, που αντιστοιχούν στους 223 μήνες της περιόδου του Σάρου. Η πάνω σπείρα είχε 5 περιελίξεις με 235 υποδιαιρέσεις, που αντιστοιχούν στους 235 μήνες της περιόδου του Μέτωνα, ο οποίος είχε υπολογίσει ότι στο χρονικό αυτό διάστημα η Σελήνη επανέρχεται στον ίδιο σημείο του ουρανού με την ίδια φάση. Στις υποδιαιρέσεις της σπείρας ήταν χαραγμένα, με εξαιρετική τέχνη τα αρχαία ονόματα 12 μηνών, τα οποία επαναλαμβάνονταν μέχρι να συμπληρωθούν και οι 235 μήνες (19 έτη). Τα ονόματα αυτά τα συναντούμε κυρίως σε πόλεις της ΒΔ Ελλάδας και στο Ταυρομένιο της Σικελίας.

Τα εξαιρετικής τέχνης χαραγμένα γράμματα έχουν αναπαραχθεί στο ΑΠΘ, κατασκευάζοντας μια νέα γραμματοσειρά (True type fonts).

ΦΟΙΝΙΚΑΙΟΣ ΚΡΑΝΕΙΟΣ ΛΑΝΟΤΡΟΠΙΟΣ ΜΑΧΑΝΕΥΣ ΔΩΔΕΚΑΤΕΥΣ ΕΥΚΛΕΙΟΣ  
ΑΡΤΕΜΙΣΙΟΣ ΨΥΔΡΕΥΣ ΓΑΜΕΛΙΟΣ ΑΓΡΙΑΝΙΟΣ ΠΑΝΑΜΟΣ ΑΠΕΛΑΙΟΣ



# ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΣ ΑΝΤΙΚΥΘΗΡΩΝ



## Οι στεφανίτες αγώνες

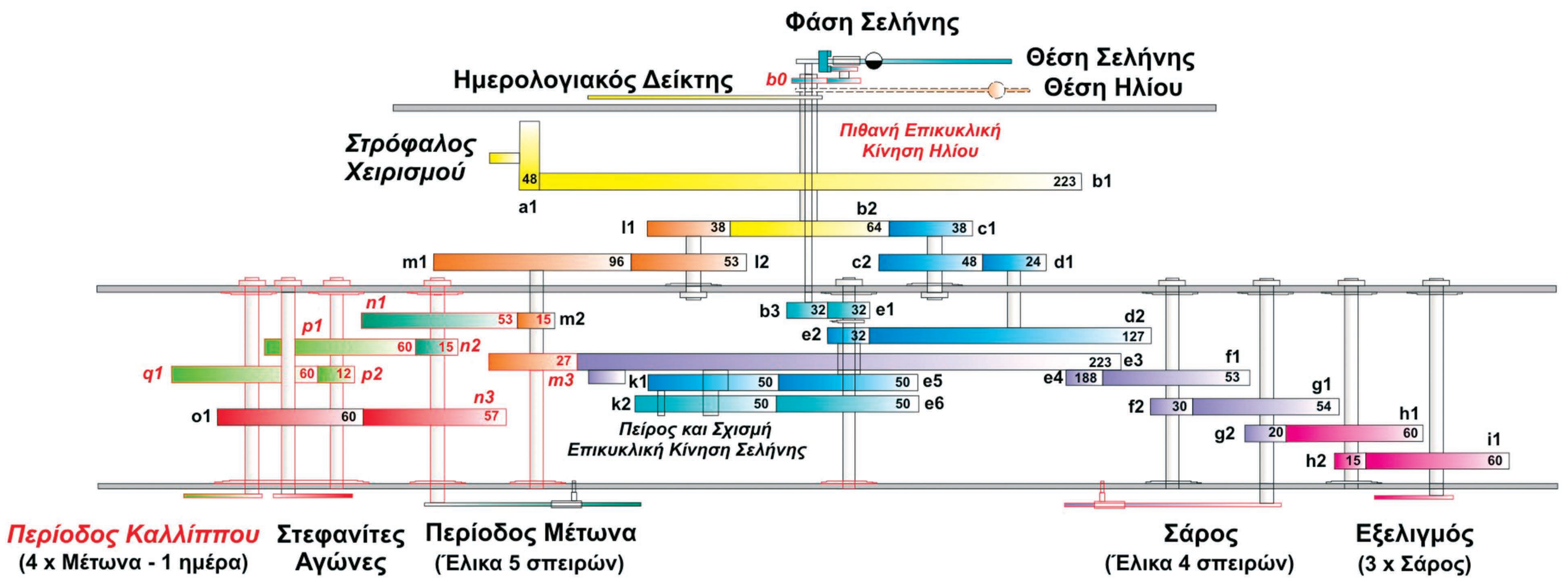
Ιωάννης Σειραδάκης  
Κυριάκος Ευσταθίου  
Μαγδαληνή Αναστασίου

Ο δείκτης της μικρής κλίμακας, η οποία βρίσκεται εντός της πάνω ελικοειδούς σπείρας, έδειχνε το έτος τέλεσης των αρχαίων ελληνικών στεφανιτών αθλητικών αγώνων. Περιφερικά της κλίμακας έχουν αναγνωσθεί οι λέξεις ΟΛΥΜΠΙΑ, ΠΥΘΙΑ, ΙΣΘΜΙΑ, ΝΕΜΕΑ και ΝΑΑ, ενώ εσωτερικά, σε κάθε τεταρτημόριο, αναγράφονται τα έτη του τετραετούς ολυμπιακού κύκλου. Όλοι οι παραπάνω αγώνες ήταν στεφανίτες αγώνες, δηλαδή οι νικητές βραβεύονταν με ένα στεφάνι.



# ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΣ ΑΝΤΙΚΥΘΗΡΩΝ

## Κλίμακες Ζωδιακού Κύκλου και Ετήσιου Ημερολογίου Παράτηγμα



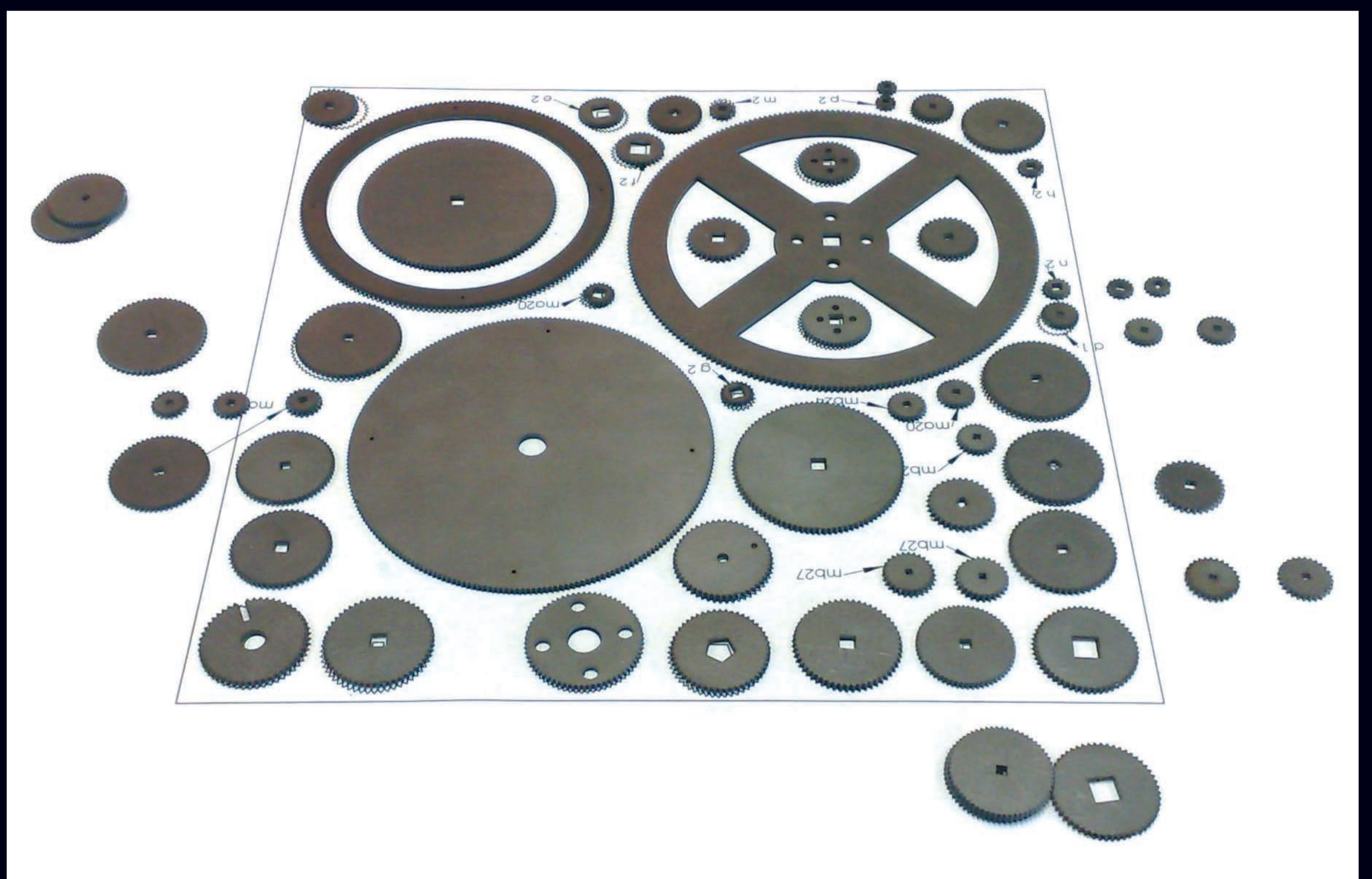
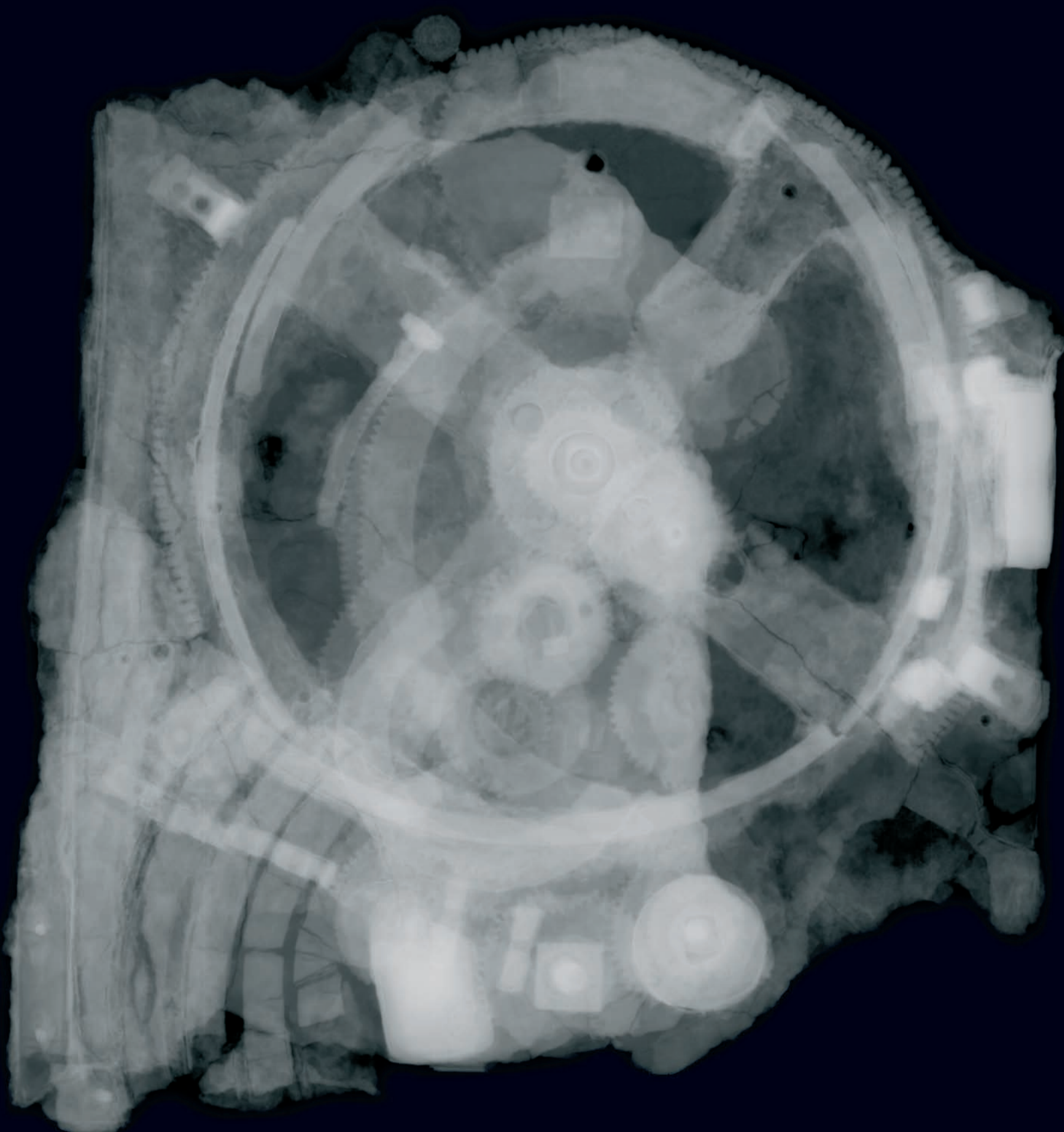
Κλίμακες Ημερολογίων

Κλίμακες Πρόβλεψης Εκλείψεων

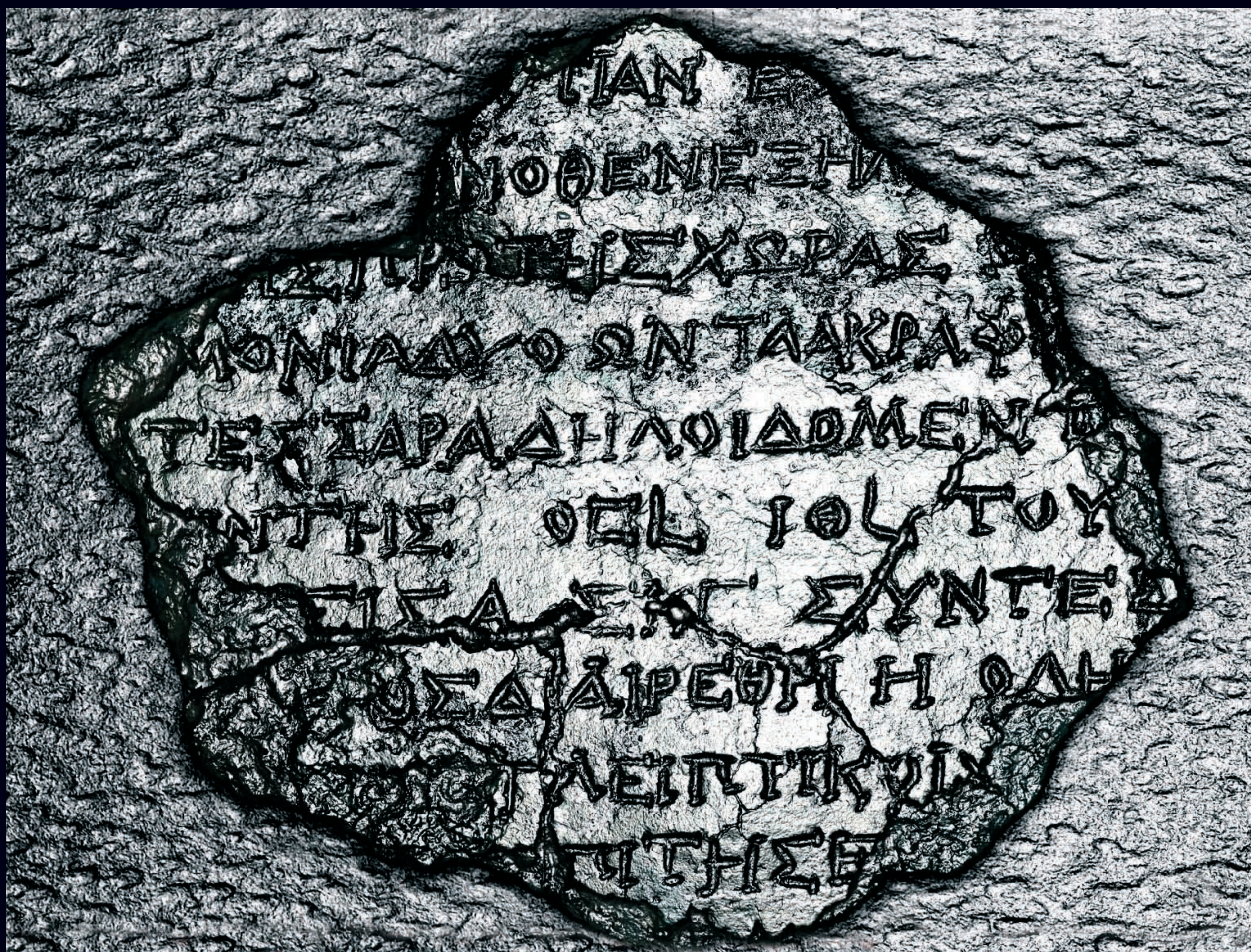
## Οι οδοντωτοί τροχοί

Ιωάννης Σειραδάκης  
Κυριάκος Ευσταθίου  
Μαγδαληνή Αναστασίου

Ο Μηχανισμός των Αντικυθήρων περιείχε τουλάχιστον 30 συνεργαζόμενους οδοντωτούς τροχούς (γρανάζια) και μερικούς δείκτες. Στη μπροστινή επιφάνεια έφερε δύο ομόκεντρες κυκλικές κλίμακες. Η εξωτερική ετήσια κλίμακα είχε 365 υποδιαιρέσεις και τα ονόματα των 12 μηνών στην αιγυπτιακή γλώσσα με ελληνικούς χαρακτήρες. Η εσωτερική κλίμακα είχε 360 υποδιαιρέσεις και τα ονόματα των 12 ζωδιακών αστερισμών. Ο χειριστής, περιστρέφοντας ένα στρόφαλο, έδινε κίνηση στους οδοντωτούς τροχούς οι οποίοι στη μπροστινή επιφάνεια κινούσαν δύο δείκτες που έδειχναν τη θέση του Ήλιου και της Σελήνης. Κάτω από την εξωτερική (ετήσια) κλίμακα, η οποία ήταν αποσπώμενη, υπήρχαν 365 οπές. Κάθε τέσσερα χρόνια ο χειριστής μπορούσε να την αποσπάσει και να τη μετατοπίσει κατά μία οπή, λαμβάνοντας έτσι υπόψη τα δίσεκτα έτη. Στο δείκτη της Σελήνης ήταν προσαρμοσμένο με μία κορώνα ένα περιστρεφόμενο σφαιρίδιο που έδειχνε τις φάσεις της Σελήνης. Η κίνηση της Σελήνης δεν είναι κυκλική αλλά ελλειπτική. Η διόρθωση ως προς την ανωμαλία που προέρχεται από την έκκεντρη τροχιά της γύρω από τη Γη γινόταν με τη βοήθεια δύο έκκεντρων οδοντωτών τροχών, οι άξονες των οποίων απέιχαν 1.1 mm. Ο κάτω τροχός είχε μία ακίδα (πέιρος) η οποία οδηγούσε τον πάνω τροχό εμπλεκόμενη σε μια σχισμή του. Έτσι ο πάνω τροχός εκτελούσε μια *επικυκλική κίνηση*, η γωνιώδης ταχύτητα του οποίου παρακολουθούσε την κίνηση της Σελήνης στον ουρανό με πολύ μεγάλη ακρίβεια.



# ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΣ ΑΝΤΙΚΥΘΗΡΩΝ



## Καινοτόμες τεχνικές διερεύνησης

Ιωάννης Σειραδάκης  
Κυριάκος Ευσταθίου  
Μαγδαληνή Αναστασίου

Τον Σεπτέμβριο του 2005, το τμήμα έρευνας της Hewlett-Packard (HP Labs, Καλιφόρνια) έστειλε στην Αθήνα τρεις ειδικευμένους επιστήμονες οι οποίοι κατέγραψαν ακόμα και σχεδόν σβησμένα κείμενα και άλλες λεπτομέρειες της επιφάνειας του Μηχανισμού με τον πρωτοποριακό μηχανισμό ψηφιακής απεικόνισης PTM Dome. Τα θραύσματα φωτογραφήθηκαν από 50 διαφορετικές διευθύνσεις, έτσι ώστε αργότερα χρησιμοποιώντας ηλεκτρονικούς υπολογιστές κατέστη δυνατή η μελέτη των λεπτομερειών της επιφάνειας τους ακόμα και όταν αυτές δεν ήταν ευδιάκριτες και με τα καλύτερα συστήματα συμβατικής και ψηφιακής φωτογράφησης.

Τον Οκτώβριο του 2005 εργάστηκε στο Εθνικό Αρχαιολογικό Μουσείο πολυμελής ομάδα της εταιρείας X-Tek, σχεδιάστριας του πρωτοπόρου τομογράφου Blade Runner, βάρους 8 τόνων, μέγιστης τάσεως 450 kVolt και διακριτικής ικανότητας ενός εικοστού του χιλιοστού (50 μm). Οι τριδιάστατες εικόνες που προέκυψαν όταν τα θραύσματα του αρχαίου Μηχανισμού εξετάστηκαν με τον υπερσύγχρονο τομογράφο αποκαλύπτουν επιγραφές και μηχανικές λεπτομέρειες του εσωτερικού του, οι οποίες παρέμεναν κρυμμένες στον βυθό της θάλασσας των Αντικυθήρων περισσότερο από δύο χιλιάδες χρόνια.

