

## Επιστήμη και ανακαλύψεις του πολιτισμού των Μάγια\*

**Α**π' όλους τους προ-κολομβιανούς πολιτισμούς της Κεντρικής Αμερικής, αναμφίβολα ο πολιτισμός των Μάγια είναι ο πιο αξιοθαύμαστος. Η επίδρασή του στην κουλτούρα των λαών της περιοχής, και ιδιαίτερα των Αζτέκων, μπορεί να συγκριθεί με την επίδραση των Ελλήνων πάνω στους Ρωμαίους κατά τη διάρκεια της κλασικής αρχαιότητας· σε τέτοιο μάλιστα βαθμό που να μην είναι υπερβολή να πούμε ότι οι Μάγια εμφανίζονται ως οι Έλληνες του Νέου Κόσμου.

Κατά τη διάρκεια της πρώτης χιλιετίας από την αρχή της χρονολογίας μας, ενώ οι «βάρβαροι» κατέκλυζαν την Ευρώπη και οι λαοί της χριστιανικής Ανατολής βυθίζονταν αδυσώπητα στην πολιτική αποδιοργάνωση, την οικονομική υποβάθμιση και τον πλήρη σκοταδισμό, οι Μάγια έφταναν σε πολύ υψηλές επιδόσεις στους πιο διαφορετικούς τομείς: τέχνη, γλυπτική, αρχιτεκτονική, εκπαίδευση, εμπόριο, θρησκεία, μαθηματικά, αστρονομία. Οι τομείς αυτοί ανακαλύπτονται κατά την εποχή που έχει χαρακτηριστεί ως κλασική (III - X αιώνας) από έναν πολιτισμό πρωτότυπο, άρτια δουλεμένο και ιδιαίτερα λαμπρό.

Με εντελώς υποτυπώδη μέσα (εργαλεία από σκληρές πέτρες, οστά, καμιά φορά ακόμα και ξύλο), οι προπλάστες και οι γλύπτες των Μάγια, γνωρίζοντας να παίζουν με τρόπο αξιοθαύμαστο με το φως και τη σκιά, δημιουργούσαν φηγούρες και διάκοσμο μιας τέλει αρμονίας και αναλογιών. Τοιχογραφίες όπως αυτές του Bonampak δείχνουν ότι και οι ζωγράφοι των Μάγια σε τίποτα δεν υστερούν των γλυπτών. Όπως και οι αγγειοπλάστες, οι οποίοι χειρίζονται τον πολύχρωμο διάκοσμο με ιδιαίτερη κομψότητα και λεπτότητα. Οι θόλοι και τα προεξέχοντα πατώματα στις καταπληκτικές κατοικίες τους είναι έργο κτιστών που γνωρίζουν τη χρήση τουτσιμέντου και ενώ οι πολεοδομικοί νόμοι, ο τροχός και η χρήση υποζυγίων φαίνεται να τους ήταν άγνωστα, κατασκεύαζαν εκτεταμένες και λαμπρές πόλεις συνδεδεμένες μεταξύ τους με το απαραίτητο οδικό δίκτυο.

Στον τομέα των Μαθηματικών οι Μάγια έχουν να επιδείξουν δύο θεμελιακές ανακαλύψεις:

- *Την αρχή της θέσης* στα συστήματα αρίθμησης. Σύμφωνα με την αρχή αυτή η αξία του κάθε συμβόλου εξαρτάται όχι μόνο από τη μορφή αλλά και από τη θέση του. Η αρχή αυτή,

---

\* Το άρθρο αυτό είναι μια μεταφορά του κεφαλαίου 29 από το έργο του Georges Ifrah, *Histoire universelle des chiffres*, Paris, Seghers, 1981.

Ο Georges Ifrah είναι ιστορικός της επιστήμης.

η οποία προτανεύει στη σύγχρονη αρίθμηση, μας επιτρέπει να παραστήσουμε απλά και με έναν τρόπο εντελώς λογικό όλους τους ακέραιους αριθμούς με τη βοήθεια ενός περιορισμένου αριθμού ψηφίων που τίθενται σε μικρές ακολουθίες σύμφωνα με κάποιους κανόνες.

• *Το μηδέν*, βάση επίσης του σύγχρονου τρόπου αρίθμησης και υπολογισμού.

Το γεγονός είναι ακόμα πιο αξιοσημείωτο, αφού οι ανακαλύψεις αυτές διέφευγαν για αιώνες από τη πλειοψηφία των λαών του κόσμου. Οι Έλληνες, για παράδειγμα, οι οποίοι είχαν αποδείξει δύσκολα θεωρήματα αριθμοθεωρίας, και οι Αιγύπτιοι της εποχής των Φαραώ τις αγνοούσαν. Όσο δε για τη Δυτική Ευρώπη, έπρεπε να περιμένει να φέρουν αυτές τις έννοιες οι Άραβες, οι οποίοι τις πήραν από τους Ινδούς μαθηματικούς.

Στην ιστορία της ανθρωπότητας, η αρχή της θέσης στα αριθμητικά συστήματα επινοήθηκε τέσσερις φορές.

• Μια πρώτη φορά από τους σοφούς της Βαβυλώνας, στις αρχές της 2ης π.Χ. χιλιετίας.

• Μια δεύτερη από τους Κινέζους μαθηματικούς και λογιστές στις αρχές της χρονολογίας μας.

• Μια τρίτη από τους Ινδούς μαθηματικούς και αστρονόμους μεταξύ 3ου και 4ου αιώνα μ.Χ.

• Και τέλος, από τους ιερείς και αστρονόμους των Μάγια, μακριά από κάθε επικοινωνία με τους σοφούς του υπόλοιπου κόσμου, πιθανότατα στις αρχές του 5ου αιώνα.

Η επινοήση του μηδενός υπήρξε ακόμα πιο σπάνια. Τη συναντάμε στους Βαβυλώνιους του 4ου π.Χ. αιώνα, στους Ινδούς μαθηματικούς του 3ου ή 4ου αιώνα μ.Χ. και ακόμα μια φορά, περίπου την ίδια εποχή στους ιερείς των Μάγια.

Οι επιστήμες των Μάγια όμως επιφυλάσσουν κι άλλες εκπλήξεις: Οι αστρονομικές τους ανακαλύψεις, οι υπολογισμοί του χρόνου, το ημερολόγιό τους, οι άφθονες καταγεγραμμένες παρατηρήσεις αστρικών φαινομένων ξεπερνούν σε ακρίβεια πολλές από τις παρατηρήσεις που γίνονταν στην Ευρώπη σε ανάλογη εποχή.

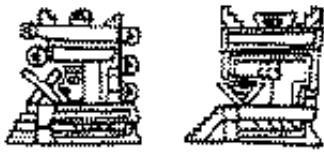
Οι αστρονόμοι των Μάγια είχαν μια πολύ ακριβή εικόνα των κινήσεων του Ήλιου, της Σελήνης της Αφροδίτης και πιθανώς του Άρη, του Ερμή και του Δία. Είχαν εκτιμήσει τη συνοδική περιφορά της Αφροδίτης σε 584 μέρες. Το λάθος τους είναι ελάχιστο, αφού η πραγματική περιφορά διαρκεί 583,92 μέρες.

Το εκπληκτικό είναι ότι οι σοφοί αυτοί διέθεταν εντελώς υποτυπώδη εργαλεία. Αγνοούσαν το γυαλί και κατά συνέπεια οποιαδήποτε μορφή οπτικού οργάνου. Επίσης, όλα εκείνα τα μέσα των οποίων η έλλειψη φαίνεται να καθιστά αδύνατη κάθε καταγραφή αστρονομικών δεδομένων —όπως ρολόγια, χρονόμετρα άμμου, κλεψύδρες— και όλες, κατά συνέπεια, οι μονάδες καταγραφής χρονικής διάρκειας μικρότερης από τη μέρα (ώρες, λεπτά, δευτερόλεπτα) τους ήταν εντελώς άγνωστα. Ορισμένοι μελετητές δε διστάζουν εδώ να διακρίνουν την εκδήλωση μιας μυστηριώδους μαγικής δύναμης.

Στην πραγματικότητα (πράξη) οι αστρονόμοι των Μάγια δε γνώριζαν παρά μόνο τους ακέραιους. Η ελάχιστη μονάδα χρόνου που διέθεταν ήταν η μέρα. Μετρούσαν έτσι τη πραγματική ηλιακή μέρα (δηλαδή τη χρονική διάρκεια μεταξύ δύο διαδοχικών διαβάσεων του ήλιου από το μεσημβρινό του τόπου που χρησιμοποιούσαν ως αστεροσκοπείο) με τη βοήθεια του γνώμονα, που ήταν ένας υποτυπώδης ηλιοδείκτης.



Εικόνα 1



Εικόνα 2

Σε ό,τι αφορά τις αστρονομικές παρατηρήσεις (εικ. 1), πολλά διασωθέντα δοκίμια, όπως οι κώδικες Nutall, Selden και Tro Cortesianus, μας πληροφορούν για τις τεχνικές που χρησιμοποιούσαν: Ένας ξύλινος σταυρός πάνω στον οποίο τοποθετούσαν ένα μακρύ σωλήνα από νεφρίτη λίθο που περιόριζε το οπτικό πεδίο ήταν ένα από τα κλασικά εργαλεία τους (εικ. 2). Εφοδιασμένοι με τέτοιου είδους εργαλεία οι Μάγια κατόρθωσαν να φτάσουν σε υπολογισμούς απίστευτης ακρίβειας. Γρήγορα κατανόησαν ότι το ηλιακό έτος των 365 μερών δεν αντιστοιχεί ακριβώς στην πραγματικότητα.

Παρατηρώντας τις αποκλίσεις μεταξύ ημερολογίου και πραγματικού ηλιακού έτους, έφτασαν στο συμπέρασμα ότι το ηλιακό έτος είναι σε σύγχρονη

γραφή 365,242000 μέρες. Στην πραγματικότητα, οι πιο ακριβείς υπολογισμοί δίνουν 365,242198 μέρες για το έτος. Αξίζει να παρατηρήσουμε εδώ ότι το δικό μας Γρηγοριανό ημερολόγιο βασίζεται σε λιγότερο ακριβή υπολογισμό απ' αυτόν των Μάγια. Το Γρηγοριανό έτος είναι 365,242500 μέρες, που σημαίνει σφάλμα +0,000302, ενώ το σφάλμα του ημερολογίου των Μάγια είναι πολύ μικρότερο (-0,000198).

Ανάλογη ακρίβεια έχει και το σεληνιακό τους ημερολόγιο. Οι σύγχρονοι υπολογισμοί πραγματοποιημένοι με τα πιο τελειοποιημένα όργανα δίνουν για το σεληνιακό μήνα 29,53059 μέρες. Οι αστρονόμοι της πόλης Copan είχαν φτάσει στον αριθμό των 4.400 ημερών για 149 σεληνιακούς μήνες, που σημαίνει 29,53020 μέρες για το μέσο σεληνιακό μήνα. Ήδη δεν είναι πολύ μακριά από την πραγματικότητα. Ωστόσο, άλλοι σοφοί στην πόλη Palenque έκαναν τον ίδιο υπολογισμό για 81 σεληνιακούς μήνες και έφτασαν στις 2.392 μέρες ή στον αριθμό των 29,53086 ημερών για το μέσο σεληνιακό μήνα, που είναι ακόμη πιο κοντά στον ακριβή αριθμό!

Υπάρχουν κι άλλες πληροφορίες που εκπλήσσουν. Στην πόλη Quirigua έχει βρεθεί μια στήλη με επιγραφή η οποία αναφέρεται σε μια χρονική περίοδο από «5 Alautuns», που σημαίνει πάνω από τριακόσια εκατομμύρια χρόνια, με πολύ ακριβή ένδειξη για τις μέρες αρχής και τέλους αυτής της περιόδου η οποία είναι εναρμονισμένη με το πολιτικό και θρησκευτικό ημερολόγιο των Μάγια. Είχαν όμως οι Μάγια συλλάβει την ιδέα ενός άπειρου, χωρίς όρια, χρόνου;

Δεν μπορούμε να αναφερόμαστε στο ημερολόγιο των Μάγια, στο πιο ακριβές της ιστορίας της ανθρωπότητας, χωρίς να μιλήσουμε για τις μυστικιστικές και θρησκευτικές πλευρές του. Ορισμένοι Μάγια έγιναν καλοί αστρονόμοι επειδή ήταν ιερείς. Η ροή του χρόνου γι' αυτούς δεν ήταν ένα αφηρημένο φαινόμενο. Ο χρόνος είχε μια υπερφυσική υπόσταση, όντας φορέας δημιουργικών ή καταστροφικών δυνάμεων που εκπορεύονταν από φιλικές ή εχθρικές θεότητες. Κάθε χρονική μονάδα (μέρα, μήνας, χρόνος ή μεγαλύτερη περίοδος) γινόταν κατανοητή από τους Μάγια ως ένα φορτίο που το κουβαλάει στην πλάτη του κάποιος από τους θεούς-φύλακες του χρόνου. Στο τέλος κάθε τέτοιας περιόδου, τη νέα χρονική

μονάδα την έφερε, για να αντικαταστήσει την προηγούμενη, η θεότητα που με βάση το ημερολόγιο την είχε χρωμαμένη.

Αν παίρναμε, για παράδειγμα, το δικό μας ημερολόγιο, θα ήταν σαν να είχε έξι θεότητες-φορείς για την 31η Δεκεμβρίου του 1983:

- το θεό του αριθμού 1, φορέα της χιλιετηρίδας
- το θεό του αριθμού 9, φορέα των αιώνων
- το θεό του αριθμού 8, φορέα των δεκαετιών
- το θεό του αριθμού 3, φορέα των ετών
- το θεό του αριθμού 12, φορέα των μηνών
- και το θεό του αριθμού 31, φορέα των ημερών.

Στο τέλος της μέρας αυτής οι θεότητες θα κάνουν μια μικρή ανάπαυλα πριν αναχωρήσουν. Ο θεός του αριθμού 31, φορέας της τελευταίας μέρας του Δεκεμβρίου, θα αντικατασταθεί από το θεό του αριθμού 1, ο οποίος κουβαλάει τον Ιανουάριο και την πρώτη του μέρα, ενώ ο θεός του αριθμού 4 εκτοπίζει το θεό του αριθμού 3 ως φορέα του έτους.

Όταν ο φορέας μιας χρονικής μονάδας ήταν ένα κακό πνεύμα, τότε χρειαζόταν πολύ προσοχή γιατί θα μπορούσαν να συμβούν τα πιο τρομερά γεγονότα. Αντίθετα, όλα πήγαιναν μια χαρά όταν, κατά τη χρονική περίοδο που διανυόταν, πρυτάνευε κάποιο καλό πνεύμα. Κάποιος μήνας ή χρόνος προξενούσε φόβο ή ελπίδα, ανάλογα με το ταμπεραμέντο του θεού που τον κουβαλούσε.

Οι ιερείς των Μάγια γνώριζαν καλά τη μυστηριώδη λειτουργία του χρόνου και το ταμπεραμέντο των θεών-φορέων του. Αστρονομία λοιπόν και θρησκεία συνδέθηκαν έτσι που έδωσαν στην ιερατική κλάση μια ασύλληπτη δύναμη πάνω στο λαό, ο οποίος την είχε ανάγκη ως διάμεσο για να γνωρίζει το πνεύμα της θεότητας της κάθε στιγμής. Αυτή είναι η αιτία που η αστρονομία των Μάγια, παρά την επιστημονική της ακρίβεια, φέρει ένα βαρύ θρησκευτικό και αστρολογικό φορτίο.

Ένα άλλο πρόβλημα και συγχρόνως αίνιγμα είναι η γραφή των Μάγια. Πλήθος από ιερογλυφικές γραφές έχουν διασωθεί πάνω σε τοίχους ή αναθηματικές στήλες, ενώ αρκετά χειρόγραφα (οι κώδικες) έχουν διασωθεί ως εκ θαύματος από τις καταστροφές για τις οποίες ένοχοι είναι οι Ισπανοί κατακτητές του 16ου αιώνα. Τι μηνύματα ήθελαν να μεταδώσουν οι ανάγλυφες κατακόρυφες κολόνες που έχουν βρεθεί; Οι ειδικοί έχουν μερδευτεί. Σίγουρα είχαν συγχρόνως μια συμβολική και μια ιδεογραφική σημασία. Υπήρχε άραγε κάποια σχέση μεταξύ των συμβόλων αυτών και της αρθρωμένης γλώσσας των Μάγια; Πολλοί πιστεύουν πως ναι. Αρκετοί δε ειδικοί υποστηρίζουν πως αυτή η γραφή είχε αρχίσει να γίνεται φωνητική όταν ο πολιτισμός των Μάγια έφτανε στο απόγειό του.

Παρά τις συνεχείς προσπάθειες των ερευνητών, κανένα σημαντικό αποτέλεσμα δε μας επιτρέπει μέχρι στιγμής να εξιχνιάσουμε το μυστήριο των επιγραφών αυτών. Τα ιδεογράμματα των Μάγια θα αντιστέκονται μάλλον για πολύ καιρό ακόμα, όσο δεν ανακαλύπτεται μια στήλη ανάλογη μ' αυτή της Ροζέτας, η οποία επέτρεψε την αποκρυπτογράφηση των αιγυπτιακών ιερογλυφικών, αφού είχε το ίδιο κείμενο σε τρεις διαφορετικές γλώσσες, ελληνική, ιερογλυφική και δημοτική.

Τελικά, αυτά που μπορούμε να διαβάσουμε από τα κείμενα και τις επιγραφές των Μάγια δεν ξεπερνούν τα απαραίτητα για τα αριθμητικά, αστρονομικά και ημερολογιακά, δεδομένα.

Τα μόνα σύμβολα που μας είναι γνωστά, εκτός από τα αριθμητικά, είναι αυτά του ημερολογίου και της αστρονομίας, των τεσσάρων σημείων του ορίζοντα, τα ιδεογράμματα κάποιων θεοτήτων, καθώς επίσης και τα σύμβολα-εμβλήματα των μεγάλων πόλεων (Tikal, Copán, Quirigua, Yaxchilán κ.λπ.).

Στο κοινό σύστημα αρίθμησης τους οι Μάγια δεν αριθμούν με βάση το δέκα, όπως κά-  
νουμε συνήθως, αλλά με βάση το είκοσι, δηλαδή με εικοσάδες. Στο δικό μας δεκαδικό σύ-  
στημα αρίθμησης δέκα μονάδες κάποιας τάξης συγκροτούν μια μονάδα της αμέσως επόμε-  
νης τάξης, ενώ στο σύστημα των Μάγια είκοσι μονάδες κάποιας τάξης ήταν αναγκαίες για  
τη δημιουργία μιας μονάδας της αμέσως ανώτερης τάξης. Ιδού ορισμένα παραδείγματα  
από εκφωνήσεις αριθμών:

39	bolon-lahun tu-kal	Δεκαεννιά (μετά την) εικοσάδα	(19+20)
40	ca kal	Δύο εικοσάδες	(2 επί 20)
80	can kal	Τέσσερις εικοσάδες	(4 επί 20)
120	uac kal	Έξι εικοσάδες	(6 επί 20)
400	hun bak	Μία τέσσερα εκατοντάδες	(1 επί 20 <sup>2</sup> )
800	ca bak	Δύο τέσσερα εκατοντάδες	(2 επί 20 <sup>2</sup> )
2400	uac bak	Έξι τέσσερα εκατοντάδες	(6 επί 20 <sup>2</sup> )
8000	hun pic	Μία οχτώ χιλιάδα	(1 επί 20 <sup>3</sup> )
16000	ca pic	Δύο οκτώ χιλιάδες	(2 επί 20 <sup>3</sup> )

Η προέλευση του περιεργου αυτού τρόπου μέτρησης είναι ανθρωπο-μορφική: Η αρίθ-  
μηση πάνω στα δέκα δάχτυλα των χεριών και τα δέκα δάχτυλα των ποδιών είναι που οδή-  
γησε τους μεσο-αμερικανούς λαούς στην αρίθμηση με βάση το είκοσι.

Η προφορική αυτή αρίθμηση μας έγινε γνωστή από τα τοπικά ιδιώματα που προέρχο-  
νται από τη γλώσσα των Μάγια και που μιλιούνται ακόμα στις μεξικανικές πολιτείες  
Yucatan, Campeche και Tabasco, στο μεγαλύτερο μέρος της Γουατεμάλας, καθώς και σε όλες  
τις δυτικές επαρχίες της Ονδούρας και του Σαλβαδόρ.

Δυστυχώς τα γραπτά αριθμητικά σύμβολα που χρησιμοποιούσαν οι Μάγια για τις κα-  
θημερινές τους ανάγκες, εμπορικές και άλλες, μας είναι εντελώς άγνωστα. Για μια φορά  
ακόμη ο τυφλός και βλακώδης φανατισμός των Ισπανών κατακτητών μάς έχει στερήσει τη  
δυνατότητα μιας ακριβούς τεκμηρίωσης. Ωστόσο, με συγκριτική διασταύρωση δεδομένων  
μπορούμε να αποκτήσουμε μια ιδέα για τα σύμβολα της κοινής αρίθμησης των Μάγια. Θα  
πρέπει να θυμηθούμε ότι μεταξύ των προ-κολομβιανών λαών του Νέου Κόσμου, αυτοί της  
Κεντρικής Αμερικής (Μεξικό, Γουατεμάλα, Ονδούρα) φαίνεται ότι ήταν οι μόνοι που διέ-  
θεταν μια ολοκληρωμένη μορφή γραφής.

Με αφετηρία τις πολλές θρησκευτικές ιδιαιτερότητες, οι ειδικοί έχουν διακρίνει τέσσε-  
ρα βασικά συστήματα γραφής:

- Των Zapotèques, που είναι η πιο αρχαία και η οποία πρέπει να εμφανίστηκε στην κα-  
μπή του βου αιώνα π.Χ. Ο λαός αυτός έζησε γύρω από το βουνό Alban στην κοιλάδα Οα-  
χάκα, μεταξύ της χώρας των Μάγια και των υψιπέδων του Μεξικού.


- Των Μάγια.

• Των Μιξτέκων, οι οποίοι έζησαν στο νοτιοδυτικό Μεξικό, κάτω από τη χώρα των Ζαποτέκων.













• Των Αζτέκων, που έζησαν στο κεντρικό Μεξικό, γύρω από τη σημερινή πρωτεύουσα.

Τα τέσσερα αυτά συστήματα, που προφανώς αντιστοιχούν σε διαφορετικές γλώσσες, είχαν κάποιο αριθμό κοινών συμβόλων. Γνωρίζοντας λοιπόν τα τρία άλλα αριθμητικά συστήματα της καθημερινής ζωής των κεντρο-αμερικανών, μας είναι δυνατό να ανακατασκευάσουμε αυτό των Μάγια.

Είναι λοιπόν σχεδόν βέβαιο ότι το γραπτό σύστημα αρίθμησης των Μάγια ήταν εικοσαδικό και λειτουργούσε σύμφωνα με την προσθετική αρχή. Όπως και στα συστήματα των Αζτέκων, Μιξτέκων και Ζαποτέκων, το σύστημα των αριθμών γραφής των Μάγια απαιτούσε ένα ειδικό σύμβολο για τη μονάδα, ένα άλλο για την εικοσάδα, ένα για την τετρακοσάδα ( $20^2$ ), μετά ένα για την οκτώ-χιλιάδα ( $20^3$ ) κ.τ.λ. Αρκούσε λοιπόν η επανάληψη κάθε τέτοιου συμβόλου όσες φορές χρειαζόταν:

○	ή	●			
1			20	400	8000

#### Τα αριθμητικά σύμβολα των Ατζέκων

	+		+					+						
400	+	400	+	160	+			+	11					

#### Η αναπαράσταση του αριθμού 97

Το γεγονός αυτό δεν είναι ούτε παράξενο ούτε ιδιαίτερα ενδιαφέρον. Μαζί με το αρκετά πρωτόγονο αυτό σύστημα αρίθμησης, το ιερατείο των Μάγια, όπως πληροφορούμεθα από τα χειρόγραφα που έχουν διασωθεί και ιδιαίτερα από τον κώδικα της Δρέσδης που αναφέρεται στην αστρονομία και τη μαντεία, διέθετε ένα πολύ πιο επεξεργασμένο σύστημα αρίθμησης. Πρόκειται για ένα σύστημα θέσης. Η αξία δηλαδή του κάθε συμβόλου εξαρτάται από τη θέση του και όχι μόνο από τη μορφή του, όπως στα απλά αθροιστικά συστήματα.

Στο σύστημα αυτό, που παραμένει εικοσαδικό, οι μονάδες πρώτης τάξεως, δηλαδή οι δεκαεννιά πρώτοι αριθμοί, αναπαριστάνονταν από τα πλέον στοιχειώδη σύμβολα, την τελεία (•) και την παύλα (—):

1	•	ή	•	11	≡	ή	•
2	••	ή	••	12	≡	ή	••
3	•••	ή	•••	13	≡	ή	•••
4	••••	ή	••••	14	≡	ή	••••
5	—	ή		15	≡	ή	
6	•	ή	•	16	≡	ή	•
7	••	ή	••	17	≡	ή	••
8	•••	ή	•••	18	≡	ή	•••
9	••••	ή	••••	19	≡	ή	••••
10	≡	ή					

**Η αναπαράσταση των 19 πρώτων αριθμών από τους Μάγια**

Οι μεγαλύτεροι του είκοσι αριθμοί γράφονταν σε μια κατακόρυφη στήλη από πάνω προς τα κάτω, με τις μονάδες μεγαλύτερης τάξης στο πάνω μέρος και τις απλές μονάδες στο κάτω:

•	1	για το 23	≡	11	για το 229
•••	3	(= 1 x 20 + 3)	••••	9	(= 11 x 20 + 9)

Σε μια τέτοια δομή του εικοσαδικού συστήματος, το πρώτο από κάτω επίπεδο αντιστοιχεί στις μονάδες (20<sup>0</sup>), το δεύτερο στις εικοσάδες (20<sup>1</sup>), το τρίτο στις τετρακοσάδες (20<sup>2</sup>), το τέταρτο στις οκτώ χιλιάδες (20<sup>3</sup>) κ.τ.λ.

Υπάρχει όμως μια ανωμαλία στο τρίτο επίπεδο, το οποίο δηλώνει πολλαπλάσια του 18 επί 20 (=360) αντί του 20 επί 20. Έτσι:

≡	12	}	αντιστοιχεί στον 12 x 360 + 3 x 20 + 19 = 4399 και όχι στον 12 x 400 + 3 x 20 + 19 = 4879
•••	3		
••••	19		

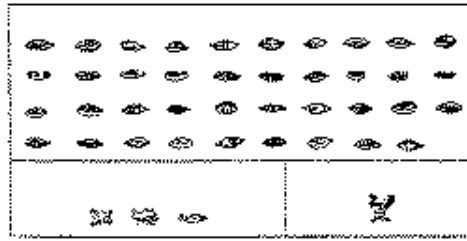
Για τις επόμενες θέσεις οι Μάγια διατηρούν τον κανόνα του «επί είκοσι» για κάθε επόμενη θέση. Έτσι, το τέταρτο επίπεδο αντιστοιχεί σε πολλαπλάσια του (20 επί 18 επί 20) = 7200 και όχι στο (20 επί 20 επί 20) = 8000, εξαιτίας της ανωμαλίας στο τρίτο επίπεδο. Το πέμπτο επίπεδο αντιστοιχεί σε πολλαπλάσια του 20 επί (18 επί 20<sup>2</sup>) = 144000 κ.τ.λ.

Για μια τετραεπίπεδη —δηλαδή τετραψήφια— αναπαράσταση χρειάζονται τρεις πολλαπλασιασμοί και μια πρόσθεση για να μεταφραστεί στο δικό μας δεκαδικό σύστημα:

•	1	}	→	1 x 7200 + 17 x 360 + 8 x 20 + 15 = 13495
☰	17			
☱	8			
☷	15			

Τι θα συνέβαινε όμως αν κάποιο από τα σύμβολα έπρεπε να είναι μηδέν; Δηλαδή αν έπρεπε να λείπουν οι μονάδες κάποιας τάξης; Για παράδειγμα, αν στον προηγούμενο αριθμό δεν είχαμε καθόλου εικοσάδες στο δεύτερο επίπεδο, δηλαδή χρειαζόνταν να γράψουν τον αριθμό 13335 αντί του 13495;

Είναι φανερό ότι είναι αναγκαίο ένα είδος συμβόλου για το μηδέν (ή την κενή θέση) για να παραμείνει κάθε επίπεδο στη θέση του. Εδώ λοιπόν παρεμβάλλουν οι Μάγια ένα σύμβολο για το μηδέν στο οποίο, για λόγους που ακόμα προξενούν απορία, έδωσαν μια μορφή σαν κοχύλι ή σαλιγκάρι, μορφή ωστόσο με πολλές παραλλαγές. Στην εικόνα 3 φαίνονται οι διάφορες μορφές του μηδενός των Μάγια παρμένες από τον Κώδικα της Δρέσδης.



Εικόνα 3

Να πώς συμβόλιζαν τους αριθμούς 20 2920 και 35040:

•	1 × 20	☱	8 × 360	☱☱☱	4 × 7200
☱	0	☱☱	2 × 20	☱☱☱☱	17 × 360
	20	☱☱☱☱	0	☱	6 × 20
		☱☱☱☱☱		☱☱	0
					35040

Μπορούμε λοιπόν ανενδοίαστα να ισχυριστούμε ότι διαθέτουμε δυο δείγματα μαθηματικών ικανοτήτων από τους σοφούς των Μάγια:

- Είχαν πολύ καλά επεξεργαστεί ένα σύστημα αρίθμησης βασισμένο στην αρχή της θέσης.
- Είχαν ανακαλύψει το μηδέν.

Μένει, ωστόσο, αναπάντητο το ερώτημα γιατί το σύστημα αυτό δεν ήταν αυστηρά εικοσδικό; Για ποιο λόγο στις μονάδες τρίτης τάξεως έχουμε πολλαπλάσια του 360 και όχι του 400;

Η ανωμαλία αυτή δεν επέτρεψε ίσως στο αριθμητικό αυτό σύστημα να δώσει όλους



τους καρπούς του στον τομέα της αριθμητικής και της λογιστικής, αφού η ανωμαλία στο τρίτο επίπεδο δεν επιτρέπει στο μηδέν των Μάγια, όταν τεθεί στο τέλος ενός αριθμού, να τον πολλαπλασιάζει επί είκοσι.

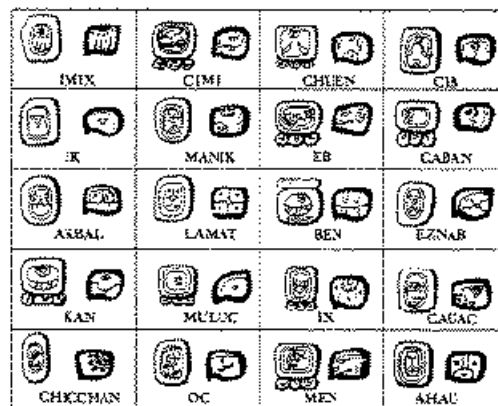
Για να απαντηθούν τα ερωτήματα που αναφέρονται από την ανωμαλία αυτή θα πρέπει να διεισδύσουμε στη διαδικασία γένεσης της βασικής αυτής μαθηματικής ανακάλυψης.

Στο σημείο αυτό θα πρέπει να περιπλανηθούμε ξανά στα γοητευτικά μονοπάτια της αστρονομίας, καθότι το σύστημα αυτό του ιερατείου δεν είχε κατασκευαστεί για τις ανάγκες της καθημερινής ζωής, τις ανάγκες του εμπορίου και των ανταλλαγών, αλλά είναι έργο του ιερατείου για τις ανάγκες της αστρονομίας, της αστρολογίας και των ημερολογίων.

Θα πρέπει επίσης να αναπτύξουμε κάποιες υποθέσεις σχετικές με το ημερολόγιο των Μάγια και τον αντίστοιχο τρόπο δήλωσης των ημερομηνιών. Δυο ημερολόγια λειτουργούσαν παράλληλα για τους Μάγια. Ένα ηλιακό, ονομαζόμενο Haab, και ένα θρησκευτικό, το Tzolk'in. Το θρησκευτικό έτος είχε 260 ημέρες χωρισμένες σε είκοσι περιόδους (κύκλους) των δεκατριών ημερών. Στους κύκλους αυτούς επικάθεται μια σταθερή διαδοχή από είκοσι μέρες που κυλούν κατά την εξής σειρά:

IMIX	CIM	CHUEN	CIB
IK	MANIK	EB	CABAN
AKBAL	LAMAT	BEN	EZNAB
KAN	MULUC	IX	CAUAC
CHICCHAN	OC	MEN	AHAU

Οι είκοσι αυτές μέρες θεωρούντο θεότητες προς τις οποίες απευθύνονταν οι προσευχές. Η μέρα Imix ήταν αφιερωμένη στον κροκόδειλο ή στο νούφαρο· τέτοια εικονίζεται από το ιερογλυφικό της. Η Kan είχε αφιερωθεί στο θεό του καλαμποκιού, η Cimi στο θεό του θανάτου, η Oc στο σκυλί, η Ahan (κατά λέξη «το λουλούδι» ή «ο κύριος») στον ήλιο κ.τ.λ. Τα ιερογλυφικά των 20 μερών του ημερολογίου και τα ονόματά τους στη γλώσσα Yucateque φαίνονται στην εικόνα 4:



Εικόνα 4

Στο θρησκευτικό αυτό ημερολόγιο, σε καθεμιά από τις είκοσι βασικές μέρες είχε αποδοθεί ένα αριθμητικό σύμβολο το οποίο άλλαζε κυκλικά από το 1 μέχρι το 13. Μ' άλλα λόγια, θεωρώντας για πρώτη φορά τη βασική σειρά, η μέρα η επονομαζόμενη Imix έφερε το νούμερο 1, η δεύτερη (Ik) το νούμερο 2 και έτσι στη συνέχεια μέχρι τη δέκατη τρίτη μέρα (Ben) που έφερε το νούμερο 13. Στη συνέχεια, η δέκατη τέταρτη μέρα από τη σειρά των είκοσι (Ix) δεν έφερε το νούμερο 14 αλλά το 1, η δέκατη πέμπτη (Men) το 2 και τέλος η εικοστή (Alau) το νούμερο 7. Ξαναπαίροντας λοιπόν τη σειρά των είκοσι μερών από την αρχή, η πρώτη μέρα (Imix) παίρνει τώρα το νούμερο 8, η επόμενη (Ik) το νούμερο 9 και έτσι συνεχώς μέχρι την έκτη μέρα (Cimi) που παίρνει το νούμερο 13. Η έβδομη όμως δεν παίρνει το νούμερο 14 αλλά το 1. Με μια τέτοια διαδικασία οι είκοσι βασικές μέρες κατανέμονται σε κύκλους των δεκατριών ημερών.

Χρειάζονταν 260 μέρες ώστε η πρώτη μέρα της βασικής σειράς (Imix) να ξαναπάρει το νούμερο 1. Έτσι ολοκληρώνεται ένα θρησκευτικό έτος. Για να δοθεί με ακρίβεια μια ημερομηνία μέσα στα πλαίσια του θρησκευτικού έτους αρκούσε να επισυναφθεί στο ιδεόγραμμα κάποιος από τις είκοσι βασικές μέρες το νούμερο που της αντιστοιχούσε από τη θέση της στη σειρά των δεκατριών, αφού αυτός ο συνδυασμός δεν ήταν δυνατό να εμφανιστεί παρά μόνο μια φορά σε κάθε έτος.



7 AHAU



3 CHUEN



13 EZNAB

Στο θρησκευτικό έτος που αρχίζει με τη μέρα 1 IMIX, η πρώτη αναπαράσταση καταλαμβάνει υποχρεωτικά την 20ή θέση, η δεύτερη την 21η και η τρίτη την 78η κ.τ.λ.

Βεβαίως τα 13 αυτά νούμερα δεν είχαν επιλεγεί τυχαία. Καθένα απ' αυτά συμβόλιζε έναν από τους 13 θεούς του πάνω κόσμου τους Oxlahuntiku. Οι θεοί αυτοί δεσπόζουν των δεκατριών θόλων του ουράνιου στερεώματος απ' όπου ρυθμίζουν τη διαδοχή των ημερών και είναι σε συνεχή αντιπαλότητα με τους εννιά θεούς του κάτω κόσμου, οι οποίοι ήταν υποταγμένοι στον άρχοντα του θανάτου και ήταν επιφορτισμένοι να ρυθμίζουν την εναλλαγή των νυχτών. Όπως λοιπόν είναι αναμενόμενο, η ετήσια συνάντησή τους με κάποια από τις θεότητες που είναι προσεταιρισμένες καθεμιά από τη σειρά των είκοσι βασικών ημερών μπορεί να φέρνει κατά περίπτωση δυστυχίες ή ευτυχία στους ανθρώπους.

Έτσι, στη μυστικιστική σκέψη των Μάγια, η συνεχής και αδυσώπητη ροή του χρόνου μέσα στο πλαίσιο των 260 ημερών άλλοτε φέρνει ευτυχία κι άλλοτε κακά και δυστυχία στους ανθρώπους. Οι ιερείς αστρονόμοι διερευνούσαν με ιδιαίτερη σχολαστικότητα την αμείλικτη πορεία των ημερών μέσα στο θρησκευτικό έτος. Αυτή η μέρα ήταν καλή για σύναψη γάμου, η άλλη απειλεί να αφανίσει τον αναιδή που θα αποφάσιζε να δουλέψει. Δυστυχία σ' αυτόν που θα γεννούσε σ' αυτή την περίοδο. Καλή ευκαιρία για το στρατηγό να συναντήσει τον εχθρό υπό την επήρεια ευνοϊκών θεών.

Η σπουδαιότητα του τελετουργικού αυτού ημερολογίου φαίνεται από το ότι ακόμα εί-

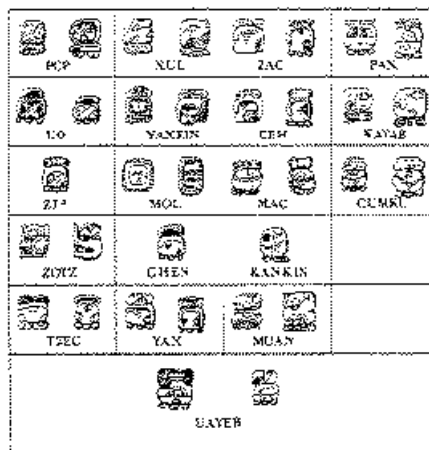
και πασίγνωστο στη Κεντρική Αμερική όπου έχουν επιζήσει κάποιοι απόγονοι των Μάγια. Έτσι, ακόμα και σήμερα στα μεγάλα υψίπεδα της Γουατεμάλας ένα παιδί παίρνει το όνομα της λειτουργικής μέρας κατά την οποία γεννήθηκε. Στην περιοχή αυτή η μέρα Imix, για παράδειγμα, συμβολίζει ακόμα και σήμερα τις απόκρυφες δυνάμεις του σύμπαντος οι οποίες εκδηλώνονται στην τρέλα. Στην περίπτωση που ένα παιδί γεννιέται τη μέρα 1 Imix (στη γλώσσα των Μάγια hup Imix) φέρει αυτό το όνομα σ' όλη του τη ζωή και θεωρείται πάντα ως ένα άτομο ανώμαλο, με απρόβλεπτες αντιδράσεις.

Όμως το θρησκευτικό αυτό ημερολόγιο είχε μόνο 260 μέρες. Ήταν μακριά από τις 365 μέρες, μακριά από τον πραγματικό ηλιακό χρόνο, στο ρυθμό του οποίου ζούσε η κοινότητα των θνητών και ιδιαίτερα των καλλιεργητών. Αυτός ήταν και ο λόγος για τον οποίο οι Μάγια χρησιμοποιούσαν συζευκτικά με αυτόν τον «ιερό καζαμία» ένα πραγματικό ηλιακό ημερολόγιο που το ονόμαζαν «πολιτικό» ή «κοσμικό».

Το κοσμικό έτος είχε 360 ημέρες μοιρασμένες σε 18 «μήνες» (ονομαζόμενους uinals) των είκοσι μερών ο καθένας και μια μικρή συμπληρωματική περίοδο πέντε ημερών, η οποία προσετίθετο στο τέλος του δέκατου ογδού «μήνα». Καθένας από τους δεκαοκτώ «μήνες» είχε ένα όνομα και διαδέχονταν ο ένας τον άλλο με σταθερή σειρά:

POP	XUL	ZAC	PAX
UO	YAXKIN	CEH	KAYAB
ZIP	MOL	MAC	CUMKU
ZOTZ	CHEN	KANKIN	
TZEC	YAX	MUAN	

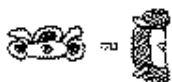
Η μικρή περίοδος των πέντε ημερών ονομάζονταν Uayeb, που σημαίνει ανώνυμος. Το ιερογλυφικό που την αναπαριστούσε προξενούσε την εντύπωση του χάους, της αποσύνθεσης και της καταστροφής. Ήταν κατάρρα να γεννηθεί κανείς αυτές τις μέρες, τις πιο δυσοίωνες του κοσμικού έτους. Το γεγονός αυτό θυμίζει έντονα τις πέντε περιφημες μέρες τις «επαγόμενες» των Ελλήνων και των Αιγυπτίων.



Εικόνα 5

Τα ιερογλυφικά τους σύμβολα αναπαρίσταναν (εικ. 5) ένα θεό ή ένα ιερό ζώο, αφού κα-  
θένας ήταν αφιερωμένος σε μια θεότητα. Τα ονόματά τους προέρχονταν από αγροτικές ή  
θρησκευτικές δραστηριότητες, οι οποίες σχετίζονταν με κάποιες εποχές και διάφορα φυσικά  
φαινόμενα.

Στο ημερολόγιο αυτό η πρώτη μέρα κάθε μήνα (καθώς και η πρώτη μέρα από την πε-  
ντάδα των ανώνυμων ημερών του Uayeb) σχηματιζόταν από το συνδυασμό του ιερογλυφι-  
κού που την αναπαριστούσε και ενός ειδικού συμβό-  
λου (εικ. 6). Το σύμβολο αυτό, το οποίο μεταφράζε-  
ται ως «μηδέν», έδειχνε ότι η περίοδος που δηλώνε-  
ται από το παρατιθέμενο ιερογλυφικό ήταν έτοιμη  
να εγκατασταθεί στο χρόνο (να αρχίσει). Στη μυστι-  
κιστική σκέψη των Μάγια έδειχνε τη μέρα κατά τη

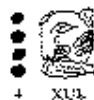


Εικόνα 6

οποία ο θεός του «μήνα» που ολοκληρώνονταν παρέδιδε το «φορτίο του χρόνου» στο θεό  
του νέου «μήνα». Στην εικόνα 7 φαίνεται πώς συμβόλιζαν την πρώτη μέρα του μήνα  
ZOTZ, αυτού που ο αντίστοιχος θεός-προστάτης είναι έτοιμος να δεχτεί το φορτίο του  
προκατόχου του κυρίαρχου, του μήνα ZIP:



Εικόνα 7

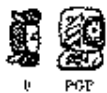


Εικόνα 8

Οι υπόλοιπες μέρες του «μήνα» ήταν απλά αριθμημένες από το 1 μέχρι το 19. Οι τέσσε-  
ρις τελευταίες ημέρες του Uayeb, αυτές που ακολουθούν τη «μέρα μηδέν» της μικρής αυτής  
περιόδου, ήταν λοιπόν αριθμημένες από το 1 ως το 4.

Έτσι, στο κοσμικό ημερολόγιο η μέρα της εικόνας 8 δε δείχνει την τέταρτη μέρα του μή-  
να XUL αλλά την πέμπτη. Στο ημερολόγιο αυτό ξαναβρίσκουμε τις είκοσι βασικές μέρες  
του ιερατικού ημερολογίου. Όμως, επειδή εδώ οι μήνες έχουν ακριβώς είκοσι μέρες, καθε-  
μιά από τις είκοσι μέρες της βασικής σειράς ξαναβρίσκεται ακριβώς στην ίδια θέση σε κα-  
θέναν από τους δεκαοκτώ «μήνες» ενός κοσμικού έτους. Εάν το έτος αρχίζει από τη μέρα  
EB, τότε όλοι οι άλλοι μήνες άρχιζαν από την EB. Ακόμη, αν η μέρα EZNAB καταλάμβανε  
την έβδομη θέση του πρώτου μήνα, στην έβδομη θέση θα τη βρούμε σε όλους τους μήνες του  
ίδιου έτους.

Οι πέντε όμως μέρες που ακολουθούν κάθε Uayeb μεταθέτουν από χρόνο σε χρόνο κα-  
τά πέντε θέσεις προς τα πίσω τη σειρά των είκοσι βασικών ημερών. Έτσι, αν κατά τη διάρ-  
κεια κάποιου έτους η μέρα AHAU είχε το νούμερο 8, τα τέσσερα επόμενα χρόνια, είχε δια-  
δοχικά πάρει τα νούμερα 13, 18, 3 και ξανά το 8. Κάθε πέμπτο χρόνο όλες οι μέρες ξανα-  
βρίσκουν τις αρχικές τους θέσεις. Εξαιτίας του γεγονότος  
αυτού μόνο τέσσερις από τις είκοσι βασικές μέρες μπορού-  
σαν να βρίσκονται επικεφαλής των μηνών και να φέρουν το  
«νούμερο μηδέν», όπως η πρώτη μέρα του μήνα POP (εικ. 9).  
Οι τέσσερις αυτές μοναδικές μέρες που μπορούσαν να είναι



Εικόνα 9

«πρωτοχρονιές» ονομάζονταν για το λόγο αυτό «φορείς της χρονιάς» και ήταν οι EB CABAN, IK και MANIK.

Συνδυάζοντας το λειτουργικό και το κοσμικό ημερολόγιο οι Μάγια είχαν βρει έναν τρόπο ιδιαίτερα μεγαλοφυή για να δηλώνουν τις ημερομηνίες. Αρκούσε να προσδιορίσουν τη μέρα και στα δύο ημερολόγια.

Παράδειγμα:



Έχουμε ήδη αναφέρει ότι η ένδειξη μιας ημέρας δεν εμφανίζεται παρά μόνο μια φορά το χρόνο στο λειτουργικό ημερολόγιο και μια φορά κάθε τετραετία στο κοσμικό ημερολόγιο. Επειδή όμως τα δυο ημερολόγια διαφέρουν κατά εκατόν πέντε μέρες, δυο μέρες —μία του ιερατικού και μία του κοσμικού ημερολογίου— που συνέπεσαν κάποια στιγμή χρειάζονταν 18980 μέρες για να ξανασυμπέσουν. Δηλαδή 52 κοσμικά χρόνια των 365 ημερών ή 73 ιερατικά χρόνια των 260 ημερών.

Ο κύκλος των 52 κοσμικών χρόνων ήταν ιερός και έπαιξε ένα ιδιαίτερο ρόλο στη θρησκευτική ζωή των λαών της Κεντρικής Αμερικής. Οι Αζτέκοι, για παράδειγμα, πίστευαν ότι το τέλος κάθε τέτοιου ιερού κύκλου συνοδεύεται από κάθε είδους καταστροφές και κατακλυσμούς. Επίσης, σε κάθε θρησκευτική εποχή εκλιπαρούσαν τους θεούς τους με αμέτρητες ανθρωποθυσίες και μέσα σε μια μαζική υστερία, ελπίζοντας ότι έτσι θα τους επιτρέψουν να ζήσουν άλλον ένα ιερό κύκλο. Οι ειδικοί ονομάζουν αυτόν τον ιερό κύκλο Calendar Round, δηλαδή «ημερολογιακό κύκλο». Ο κύκλος αυτός μπορεί να περιγραφεί από ένα σύστημα δύο οδοντωτών δίσκων A και B, αριθμημένων αντίστοιχα από το 1 μέχρι το 365 και από το 1 μέχρι το 260. Αν θεωρήσουμε ως αρχική θέση του συστήματος τη θέση στην οποία συμπίπτουν τα νούμερα ένα του κάθε κύκλου, για να ξαναβρεθούν σ' αυτή τη θέση θα πρέπει ο δίσκος A να πραγματοποιήσει 52 περιστροφές ενώ ο δίσκος B 73 περιστροφές. Ο αριθμός των ημερών του ημερολογιακού κύκλου είναι το μικρότερο κοινό πολλαπλάσιο των 365 και 260.

Το σύστημα αυτό επέτρεπε μια πολύ ακριβή ημεροδείξη για τον ιερό κύκλο των 52 χρόνων. Οι ειδικοί τους έχουν ονομάσει «βραχεία απαρίθμηση». Για να δηλωθούν ημερομηνίες για μεγαλύτερες περιόδους οι Μάγια είχαν εφαρμόσει ένα άλλο σύστημα, αυτό της «μακράς απαρίθμησης».

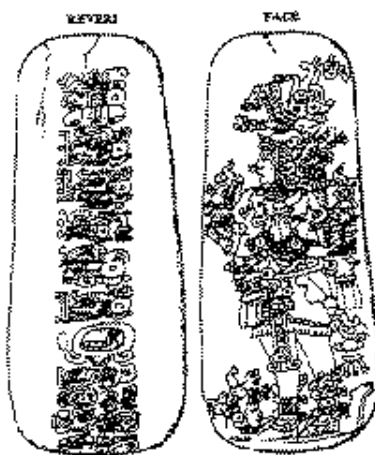
Για τη διευκόλυνση των υπολογισμών, στο σύστημα αυτό θεωρούσαν ένα έτος των 360 (18 επί 20) μερών προσεγγιστικά. Ο χρόνος είχε υποδιαιρεθεί σε kins (μέρες), uinals (μήνες των 20 μερών), tuns («έτη» των 360 ημερών ή των 18 uinals), έπειτα σε katuns (κύκλος των 20 «ετών»), baktuns (κύκλοι των 400 «ετών»), pictuns (κύκλοι των 8.000 ετών) και έτσι, στη συνέχεια, από κύκλο σε κύκλο με είκοσι φορές περισσότερες μέρες.

Είναι φανερό ότι το katuns (20 tuns) δεν αντιστοιχούσε ακριβώς σε είκοσι δικά μας χρόνια αλλά σε 20 χρόνια μείον 104,842 μέρες· επίσης το naktun (400 tuns) δεν ήταν τετρακόσια χρόνια αλλά 400 μείον 2096,84 μέρες. Οι αστρονόμοι των Μάγια είχαν πλήρη συνεί-

δηση των διορθώσεων που χρειάζονταν ώστε το ημερολόγιό τους να ακολουθεί τον ακριβή χρόνο του πραγματικού ηλιακού έτους.

Κάθε φορά λοιπόν που οι Μάγια χρειάζονταν να απαριθμήσουν ανθρώπους, ζώα ή οποιαδήποτε αντικείμενα, εφάρμοζαν ένα σύστημα αυστηρά εικοσαδικό. Για τις ανάγκες όμως του ημερολογίου το αριθμητικό σύστημα είχε την «ανωμαλία» που έχουμε ήδη αναφέρει στις μονάδες τρίτης τάξεως.

Για λόγους μυθικούς και θρησκευτικούς που μας εκπλήττουν, οι ιερείς αστρονόμοι των Μάγια είχαν επιλέξει ως αρχή του χρόνου μια ημερομηνία την οποία οι ειδικοί τοποθετούν στις 12 Αυγούστου του 3113 π.Χ. του Γρηγοριανού ημερολογίου.



*Εικόνα 10*

Το μόνο λοιπόν που έμενε για τους Μάγια ήταν η επεξεργασία των κατάλληλων ιερογλυφικών συμβόλων για τη «μακρά καταμέτρηση» για να προσδιορίσουν το χρόνο που είχε κυλήσει από την αρχή του ημερολογίου τους μέχρι την ημερομηνία που ήθελαν κάθε φορά να δηλώσουν.

Οι εκπληκτικές αυτές χρονολογικές επιγραφές διακοσμούν πολλές στήλες που βρίθουν από φανταστικές αναπαραστάσεις, οι οποίες είχαν τοποθετηθεί στις πόλεις κατά την κλασική εποχή. Ποια ηρωικά γεγονότα υπενθυμίζουν; Ποιων μεγάλων ανδρών το πέρασμα καταγράφουν; Προς το παρόν κρατούν ακόμα τα μυστικά τους.

Για τις ημερομηνίες που βρίσκονται στο πάνω μέρος των επιγραφών αυτών, τις οποίες για το λόγο αυτό έχουν ονομάσει «σύστημα πρωταρχικών σειρών», ξέρουμε κάτι παραπάνω.

Κοντά στο Πουέρτο Ρίκο, στη Γουατεμάλα, έχει βρεθεί μια μικρή πλακέτα από νεφρίτη λίθο η οποία φέρει μια από τις αρχαιότερες αρχικές σειρές που μέχρι τώρα γνωρίζουμε.

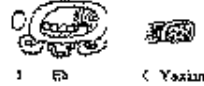
Πρόκειται για την περίφημη «πλακέτα της Leyde», που βρίσκεται στο μουσείο Rijksmuseum voor Volkenkunde στις Κάτω Χώρες (εικ. 10)

Η επιγραφή που είναι χαραγμένη στο πίσω μέρος της πλακέτας αρχίζει με ένα ιερογλυ-

φικό από το οποίο δίνεται το όνομα του «ιερογλυφικού που εισάγει την αρχική σειρά» (εικ. 11). Αυτό εδώ αντιστοιχεί στο όνομα της θεότητας που δεσπόζει κατά το μήνα του κοσμικού έτους στον οποίο ανήκει η μέρα κατά την οποία είχε χαραχτεί η επιγραφή.



Εικόνα 11



Εικόνα 12

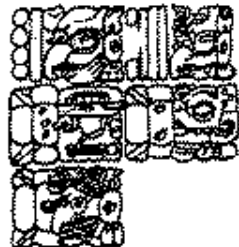
Στη συνέχεια, η θέση της αναφερόμενης μέρας έχει προσδιοριστεί σε σχέση με το θρησκευτικό και σε σχέση με το κοσμικό έτος, σύμφωνα με το σύστημα «βραχείας καταμέτρησης» (εικ. 12). Ακολουθεί ο αριθμός των ημερών που έχουν περάσει από την αρχή της μέτρησης του χρόνου των Μάγια μέχρι τη μέρα που αναφέρεται, έχει δε εκφραστεί στο σύστημα της «μακράς καταμέτρησης» (εικ. 13). Η ανάγνωση γίνεται από πάνω προς τα κάτω, από τις μεγαλύτερες μονάδες χρόνου προς τις μικρότερες. Σε σύντομη μεταγραφή ο αριθμός είναι ο 8.14.3.1.2, που σημαίνει:



Εικόνα 13

8	Bactuns	= 8 x 144000 μ.	= 1152000 μ.
14	Katuns	= 14 x 7200 μ.	= 100800 μ.
3	Tuns	= 3 x 360 μ.	= 1080 μ.
1	Vinol	= 1 x 20 μ.	= 20 μ.
12	Kins	= 12 x 1 μ.	= 12 μ.
ΣΥΝΟΛΟ			1253912 μ.

Η ημερομηνία αυτή αντιστοιχεί στο 320 μ.Χ. Ένα άλλο παράδειγμα έχει βρεθεί από την «αρχική σειρά» της στήλης E της Ouirigua. Η ημερομηνία που αντιστοιχεί, στο σύστημα της «μακράς καταμέτρησης», αναπαρίσταται στην εικόνα 14

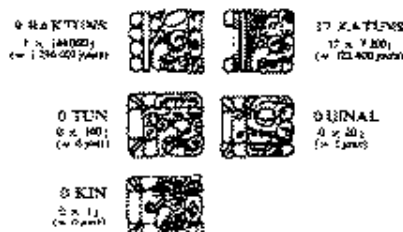


Εικόνα 14



Εικόνα 16

Η ημερομηνία αυτή που μεταγράφεται (9.17.0.0.0.) αποκωδικοποιείται ως εξής:



Εικόνα 15

Σε αριθμό ημερών, η αναπαράσταση αυτή αντιστοιχεί σε:

9 Baktuns = 1296000 μ

17 Katuns = 122400 μ

0 Tun = 0 μ

0 Vinal = 0 μ

0 Kin = 0 μ

ΣΥΝΟΛΟ 1418000 μ

Η στήλη λοιπόν αυτή χαραχθηκε 1.418.000 μέρες μετά την αρχή της ημερομηνίας των Μάγια και αντιστοιχεί στην 24η Ιανουαρίου του 771 μ.Χ. Από τα παραδείγματα αυτά είναι φανερό ότι οι Μάγια συμβόλιζαν την απουσία των μονάδων κάποιας τάξης με τη βοήθεια κάποιων ιερογλυφικών συμβόλων ποικίλων μορφών (εικ. 16).

Είναι φανερό από το προηγούμενο παράδειγμα ότι στο σύστημα αυτό θα αρκούσε να έγραφαν:

9 Baktuns, 17 Katuns

παρά

9 Baktuns, 17 Katuns, 0 Tun, 0 Vinal, 0 Kin.!

για να δηλώσουν την ημερομηνία αυτή. Τίθεται λοιπόν το ερώτημα: ποια είναι η πραγματική αιτία, ο πραγματικός λόγος για τη δημιουργία ιερογλυφικών συμβόλων που παίζουν το ρόλο του μηδενός, αφού ουσιαστικά η έννοια αυτή δε χρειάζεται;

Στην πραγματικότητα λόγοι αισθητικοί, γραφιστικοί και θρησκευτικοί δεν επέτρεπαν την παράλειψη της μιας ή της άλλης δύναμης του χρόνου. Πώς θα αντιδρούσαν, για παράδειγμα, οι θεότητες φορείς και κυρίαρχοι των Kins, των Uinals και των Tuns αν τα ιερογλυφικά που τις συμβόλιζαν παραλείπονταν σ'αυτές τις αναθηματικές στήλες; Οι σχεδιαστές και οι χαρακτές Μάγια δε θα μπορούσαν να μπουν σε τόσο δυσμενές ενδεχόμενο. Ο κίνδυνος παρακάμπτεται αφού μια ωραία διαδοχή από ιερογλυφικά αναπτύσσεται σε μια αμετάβλητη σειρά και χωρίς κενά (Pictum, Baktun, Katun, Tun, Uinal και Kin), ενώ η εισαγωγή ενός ειδικού συμβόλου επιτρέπει την ένδειξη της απουσίας μιας ή περισσότερων τάξεων μεγέθους κατά τη γραφή μιας ημερομηνίας. Η εισαγωγή ενός τέτοιου συμβόλου γίνεται επίσης απόλυτα αναγκαία από την αισθητική φροντίδα, το στομφώδη και πανηγυρικό χαρακτήρα και τις ανάγκες μιας πολύ επιμελημένης «σελιδοποίησης» των στηλών αυτών.



Με πλήρη λοιπόν αυστηρότητα, σαν σε πίνακα αρίθμησης, οι μονάδες χρόνου έπαιρναν χωρίς κενά τη θέση τους στη διάταξη της μαθηματικής προόδου από τη σμίλη άξιων γλυπτών. Είναι φανερό ότι τα αριθμητικά πλεονεκτήματα μιας τέτοιας αναπαράστασης δε διέφευγαν της προσοχής των ιερέων και των αστρονόμων των Μάγια. Θα στηρίξουμε την άποψη αυτή μ' ένα αριθμητικό παράδειγμα, από τα πολλά που διαθέτουμε στον κώδικα Δρέσδης. Στα αστρονομικά χειρόγραφα οι ιερείς των Μάγια είχαν σε μια προσπάθεια απλοποίησης του συμβολισμού τους για τις ημερομηνίες της «μακράς απαρίθμησης» απλείφοντας από το σώμα των εκφράσεων όλα τα ιερογλυφικά τα ενδεικτικά μονάδων χρόνου αφήνοντας μόνο τους αριθμητικούς τους συντελεστές. Με άλλα λόγια, αφού οι μονάδες χρόνου γράφονταν πάντα σε μια αμετάβλητη φθίνουσα σειρά των αξιών των μονάδων, τους ήταν αρκετό να γράφουν στη σωστή θέση τους συντελεστές των ονομάτων των μονάδων χρόνου: Kin, Unial, Tun, Katun, Baktuh, Pictun κ.λ.π. Αντί, για παράδειγμα, να γράφουν την ακολουθία:

$5 \times 144.000 \text{ μέρες} + 17 \times 7200 \text{ μέρες} + 0 \times 360 \text{ μέρες} + 0 \times 20 \text{ μέρες} + 19$   
με τη μορφή:  
5 Baktuns, 17 Katuns, 0 Tun, 0 Uinal, 19 Kins,  
στο χειρόγραφο αυτό έγραφαν:

—	1
●● — — —	17
— — —	0
— — —	0
●●●● — — —	19

Το ιερογλυφικό για το μηδέν των «αρχικών σειρών» είχε αντικατασταθεί με κάποιο από τα σύμβολα για το μηδέν της εικόνας 3.

Προφανώς, μια τέτοια εγκατάλειψη των ιερογλυφικών που δήλωναν τις μονάδες χρόνου δε δημιούργησε κανένα θρησκευτικό πρόβλημα, αφού τα χειρόγραφα αυτά δεν είχαν τον πανηγυρικό και ιερό χαρακτήρα που είχαν οι στήλες. Απαλλαγμένοι λοιπόν οι αστρονόμοι Μάγια από τις θεολογικές προκαταλήψεις, είχαν στη διάθεσή τους ένα καταπληκτικό αριθμητικό σύστημα θέσης δυναμικά εφαρμόσιμο σε κάθε είδους υπολογισμούς.

Ωστόσο, η προέλευσή του από τις εκφράσεις ημερομηνιών «μακράς καταμέτρησης» το βαρύνει με την ανωμαλία στις μονάδες τρίτης τάξεως, όπου αντί να έχουμε τη δύναμη  $20^2$  της βάσης έχουμε το 18 επί 20, γεγονός που το καθιστά ακατάλληλο για χρήση σε αριθμητικές πράξεις και σε κάθε ανάπτυξη των μαθηματικών. Βεβαίως οι Μάγια ήταν δέσμοι θεοκρατικών και μυστικιστικών προκαταλήψεων, όμως στην ιστορία των πολιτισμών πόσες φορές η αστρολογία και η θρησκεία δεν έχουν ανοίξει το δρόμο στη φιλοσοφία και την επιστήμη; Σε κάθε περίπτωση, δεν είναι δυνατό να μην υποκλιθούμε μπροστά στη λαμπρή αυτή γενιά των αστρονόμων-ιερέων οι οποίοι, μακριά από κάθε επίδραση του Αρχαίου Κόσμου, έφτασαν σε τόσο αξιοπρόσεκτες συλλήψεις και κατέκτησαν αστρονομικά αποτελέσματα τόσο εκπληκτικής ακρίβειας. Και, απ' όσο είμαστε σε θέση να γνωρίζουμε, στηρίζοντας τους υπολογισμούς τους σε παρατηρήσεις που γίνονταν με τόσο περιορισμένα υλικά

μέσα! Κρίνοντας τελικά, από τις τεχνικές τους, τις αρχιτεκτονικές τους κατασκευές, και τις πνευματικές ανακαλύψεις, καθώς επίσης από την τέχνη που δημιούργησαν, ο πολιτισμός των Μάγια κατατάσσεται, χωρίς καμιά αμφιβολία, μεταξύ των πλέον μαγευτικών πολιτισμών της προ-κολομβιανής Αμερικής και αποτελεί συγχρόνως έναν από τους πιο μοναδικούς της ιστορίας του ανθρώπου.

***Απόδοση στα ελληνικά: Εντύχης Παπαδοπετράκης***



*Φυγή, σινιζή, 1972*