

Γιατί μία ώρα έχει 60 λεπτά και μία ημέρα 24 ώρες

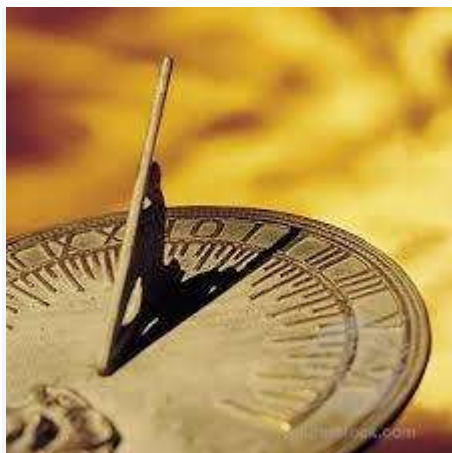


Το πιο ευρέως χρησιμοποιούμενο σύστημα αρίθμησης στον κόσμο σήμερα είναι το δεκαδικό, το οποίο κατά πάσα πιθανότητα προήλθε από το γεγονός ότι ήταν πιο εύκολο στους ανθρώπους να μετράνε χρησιμοποιώντας τα δάχτυλά τους. Όμως, οι πρώτοι πολιτισμοί που «χώρισαν» την ημέρα σε μικρότερα κομμάτια, χρησιμοποιούσαν διαφορετικά αριθμητικά συστήματα, είτε με βάση το 12 είτε με τη βάση το 60.

Χάρη σε αποδεικτικά στοιχεία που ανακάλυψαν οι επιστήμονες γνωρίζουμε σήμερα ότι οι Αιγύπτιοι χρησιμοποιούσαν ηλιακά ρολόγια. Πολλοί ιστορικοί «πιστώνουν» στους Αιγύπτιους ότι ήταν ο πρώτος πολιτισμός που «χώρισε» την ημέρα σε μικρότερα μέρη. Τα πρώτα ηλιακά ρολόγια ήταν απλοί πάσσαλοι που τοποθετούνταν στο έδαφος και υποδήλωναν την ώρα χάρη στο μήκος και την κατεύθυνση της σκιάς. Μέχρι το 1500 π.Χ. οι Αιγύπτιοι είχαν αναπτύξει ένα ακόμη πιο εξελιγμένο ηλιακό ρολόι. Μια ράβδος σε σχήμα T τοποθετούνταν στο έδαφος και χάρη σε κάποιες ρυθμίσεις διαιρούσε το χρονικό διάστημα από την ανατολή έως τη δύση του Ηλίου σε 12 μέρη. Αυτός ο διαχωρισμός αντικατόπτριζε τη χρήση του δωδεκαδικού αριθμητικού συστήματος από τους Αιγύπτιους –η σημασία του αριθμού 12 έγκειται στο γεγονός ότι ισοδυναμεί με τον αριθμό των σεληνιακών κύκλων μέσα σε ένα χρόνο ή με τον αριθμό των αρθρώσεων σε κάθε χέρι (τρεις σε κάθε ένα από τα τέσσερα δάχτυλα, χωρίς να υπολογίζεται ο αντίχειρας), καθιστώντας δυνατό το μέτρημα μέχρι το 12 με τον αντίχειρα.

Η επόμενη γενιά ηλιακών ρολογιών αποτέλεσε πιθανότατα τον «πρόγονο» αυτού που αποκαλούμε σήμερα «ώρα». Παρότι οι ώρες μέσα σε μια δεδομένη ημέρα ήταν περίπου ίσες, η χρονική διάρκειά τους μεταβαλλόταν κατά τη διάρκεια του έτους, με τις καλοκαιρινές ώρες να είναι πιο μεγάλες από τις χειμερινές. Χωρίς την ύπαρξη τεχνητού φωτός οι άνθρωποι εκείνης της περιόδου θεωρούσαν το φως της ημέρας και εκείνο της

νύχτας ως δύο «αντίπαλα στρατόπεδα», αντί για δύο τμήματα της ίδιας ημέρας. Χωρίς τη βοήθεια των ηλιακών ακτινών, το να διαχωρίσουν τα «σκοτεινά διαλείμματα» από τη δύση του Ηλίου μέχρι την ανατολή ήταν αρκετά περίπλοκη υπόθεση, συγκριτικά με το «μοίρασμα» των περιόδων ηλιοφάνειας.



Την εποχή που πρωτοχρησιμοποιήθηκαν τα ηλιακά ρολόγια, ωστόσο, οι αιγύπτιοι αστρονόμοι παρατήρησαν επίσης πρώτοι ένα σύστημα 36 άστρων που χώριζαν τον κύκλο των ουρανών σε ίσα μέρη. Η διάρκεια της νύχτας μπορούσε να προσδιοριστεί από την εμφάνιση 18 αστεριών από αυτά, τρία από τα οποία συνδέθηκαν με κάθε μία από τις δύο περιόδους λυκόφωτος, όταν ήταν δύσκολο να δουν τα υπόλοιπα αστέρια. Η περίοδος του απόλυτου σκοταδιού σηματοδοτούνταν από τα υπόλοιπα 12 αστέρια, που και πάλι διαιρούσαν τη νύχτα σε 12 τμήματα (ακόμη μία αναφορά στο δωδεκαδικό σύστημα). Κατά την περίοδο του Νέου Βασιλείου (1550 – 1070 π.Χ.) αυτό το σύστημα μέτρησης απλοποιήθηκε και εγκαθιδρύθηκε η χρήση ενός συστήματος 24 άστρων, 12 από τα οποία σηματοδοτούσαν τη διάρκεια της νύχτας. Η κλεψύδρα, ή το ρολόι νερού χρησιμοποιήθηκαν επίσης για να καταγράφουν το χρόνο κατά τη διάρκεια της νύχτας, και ήταν ίσως οι πιο ακριβείς μηχανισμοί μέτρησης του χρόνου στον αρχαίο κόσμο. Το ρολόι –ένα τμήμα του οποίου βρέθηκε στο Ναό του Άμμωνα στο Karnak και χρονολογείται πίσω στο 1400 π.Χ.- ήταν ένα δοχείο με κεκλιμένες εσωτερικές επιφάνειες, που καθιστούσαν δυνατή τη μείωση της πίεσης του νερού, χαραγμένο με κλίμακες που διαιρούσαν τη νύχτα σε 12 μέρη κατά τη διάρκεια διαφόρων μηνών. Όταν χωρίστηκε σε 12 μέρη τόσο η διάρκεια της ημέρας, όσο και της νύχτας, προέκυψε η «ιδέα» της 24ωρης ημέρας. Βέβαια, η έννοια των ωρών σταθερής χρονικής διάρκειας, δεν προέκυψε μέχρι την ελληνιστική περίοδο, όταν οι έλληνες αστρονόμοι άρχισαν να χρησιμοποιούν ένα τέτοιο σύστημα για τους θεωρητικούς υπολογισμούς τους.

Ο Ίππαρχος ο Ρόδιος (147 -127 π.Χ.) πρότεινε το διαχωρισμό της ημέρας σε 24 ισονύκτιες ώρες, με βάση τις 12 ώρες της ημέρας και τις 12 ώρες της νύχτας που παρατηρήθηκαν κατά τις ημέρες ισημερίας. Ο λαός ωστόσο συνέχισε να χρησιμοποιεί εποχιακά διαφορετικές ώρες για πολλούς αιώνες, ενώ οι ώρες σταθερού μήκους άρχισαν να γίνονται συνήθεια μετά την εμφάνιση των μηχανικών ρολογιών στην Ευρώπη του 14ου αιώνα. Ο Ίππαρχος και άλλοι έλληνες αστρονόμοι χρησιμοποίησαν αστρονομικές τεχνικές που είχαν προηγουμένως αναπτύξει οι Βαβυλώνιοι, στην περιοχή της Μεσοποταμίας.

Οι Βαβυλώνιοι έκαναν τους αστρονομικούς υπολογισμούς τους με βάση το 60, ένα σύστημα που «κληρονόμησαν» από τους Σουμέριους, οι οποίοι το είχαν αναπτύξει περίπου

γύρω στο 2000 π.Χ. Παρότι δεν είναι γνωστό γιατί επιλέχθηκε το 60, είναι ιδιαίτερα βολικό για την έκφραση κλασμάτων, καθώς ο αριθμός 60 είναι ο μικρότερος αριθμός διαιρετός από τους έξι πρώτους αριθμούς, όπως επίσης από το 10, το 12, το 15, το 20 και το 30.

Παρότι δε χρησιμοποιείται πια για γενικούς υπολογισμούς, το σύστημα με βάση το 60 χρησιμοποιείται ακόμη για τη μέτρηση γωνιών, γεωγραφικών συντεταγμένων και για τη μέτρηση του χρόνου. Για την ακρίβεια, τόσο η κυκλική πρόσοψη των ρολογιών, όσο και η σφαίρα του πλανήτη οφείλουν τις διαιρέσεις τους σε ένα αριθμητικό σύστημα ηλικίας 4000 ετών από την εποχή των Βαβυλωνίων.

Ο Έλληνας αστρονόμος Ερατοσθένης, ο οποίος έζησε περίπου στο 276 – 194 π.Χ., χρησιμοποίησε ένα αριθμητικό σύστημα με βάση το 60 για να χωρίσει έναν κύκλο σε 60 ίσα τμήματα, προκειμένου να διαμορφώσει ένα πρώιμο γεωγραφικό σύστημα γεωγραφικού πλάτους, με τις οριζόντιες γραμμές που «διέτρεχαν» γνωστά μέρη της Γης εκείνη την εποχή. Έναν αιώνα μετά ο Ίππαρχος ομαλοποίησε τις γραμμές γεωγραφικού πλάτους, κάνοντάς τις παράλληλες και σύμφωνα με τη γεωμετρία της Γης. Επινόησε ακόμη ένα σύστημα γραμμών μήκους που περιλάμβανε 360 μοίρες και που «έτρεχαν» από το βόρειο στο νότιο πόλο.

Στην πραγματεία του («Αλμαγέστη» περίπου στο 150 μ.Χ.) ο Κλαύδιος Πτολεμαίος εξηγεί και προχωρά ακόμη παραπέρα το έργο του Ίππαρχου, υποδιαιρώντας κάθε μία από τις 360 μοίρες γεωγραφικού πλάτους και μήκους σε μικρότερα κομμάτια. Κάθε μοίρα χωρίστηκε σε 60 τμήματα, κάθε ένα από τα οποία υποδιαιρέθηκε σε 60 ακόμη μικρότερα. Η πρώτη κατηγορία, ή αλλιώς «πρώτο λεπτό» (*partes minutae primae*), έγινε γνωστή ως το «λεπτό». Η δεύτερη κατάτμηση, ή αλλιώς «δεύτερο λεπτό» (*partes minutae secundae*), έγινε γνωστή ως «δευτερόλεπτο».



Τα λεπτά και τα δευτερόλεπτα, ωστόσο, δεν χρησιμοποιήθηκαν για τη διάρκεια του χρόνου κατά τη διάρκεια της ημέρας παρά μόνο αρκετούς αιώνες μετά την Αλμαγέστη. Τα ρολόγια της εποχής χώριζαν την ώρα σε μισά, σε τρίτα, τέταρτα, μερικές φορές μέχρι και σε 12 μέρη, αλλά ποτέ σε 60.

Η ώρα δεν είχε συνδεθεί με τη χρονική διάρκεια των 60 λεπτών.

Δεν ήταν πρακτικό για το γενικό πληθυσμό μέχρι την εμφάνιση των πρώτων μηχανικών ρολογιών, που εμφάνιζαν τα λεπτά, προς το τέλος του 16ου αιώνα. Ακόμη και σήμερα, πολλά ρολόγια (τοίχου ή χειρός) δείχνουν μόνο τα λεπτά και όχι τα δευτερόλεπτα. Χάρη στους αρχαίους πολιτισμούς που προσδιόρισαν και διατήρησαν τις υποδιαιρέσεις του χρόνου, οι σύγχρονες κοινωνίες αντιλαμβάνονται την ημέρα ως χρονικής διάρκειας 24 ωρών, ότι μια ώρα αποτελείται από 60 λεπτά και πως ένα λεπτό είναι ίσο με 60 δευτερόλεπτα.

Ωστόσο η πρόοδος στην επιστήμη άλλαξε τον τρόπο που ορίζονται αυτές οι μονάδες . Κάποτε τα δευτερόλεπτα προέκυπταν από τη υποδιαίρεση αστρονομικών γεγονότων σε μικρότερα τμήματα, με το Διεθνές Σύστημα Μονάδων (SI) να ορίζει το δευτερόλεπτο ως το κλάσμα της μέσης ηλιακής ημέρας και αργότερα συσχετίζοντας το με το τροπικό έτος. Αυτό άλλαξε το 1967, όταν το δευτερόλεπτο επαναπροσδιορίστηκε ως η διάρκεια 9192631770 ενεργειακών μεταδόσεων στο άτομο του καισίου. Αυτός ο επαναπροσδιορισμός μας έβαλε στην εποχή της ατομικής χρονομέτρησης και στην Συντονισμένη Παγκόσμια Ώρα (UTC). Πρέπει να σημειωθεί ότι προκειμένου να διατηρηθεί ο ατομικός χρόνος σε συμφωνία με τον αστρονομικό χρόνο, ελάχιστα δευτερόλεπτα προστίθενται περιστασιακά στο UTC. Έτσι, δεν έχουν όλα τα λεπτά 60 δευτερόλεπτα. Για την ακρίβεια περίπου οκτώ λεπτά ανά δεκαετία έχουν 61 δευτερόλεπτα.

Μπασιάς Νίκος