

# Αρχαία ελληνική Τεχνολογία

Η Προσφορά των αρχαίων Ελλήνων



Είναι γνωστό σε όλο τον κόσμο η προσφορά των αρχαίων Ελλήνων στους τομείς της λογικής σκέψης της επιστήμης και των καλών τεχνών, όλα αυτά τα επιτεύγματα των προγόνων μας, όμως, σκίασαν μία άλλη, τη μεγάλη τους προσφορά στην τεχνολογία. Οι πρόγονοί μας άφησαν τεχνολογικά θαύματα που όμοιά τους δεν υπήρχαν στον τότε γνωστό κόσμο. Οι τεχνολογικές ανακαλύψεις τους όπως κοχλίες, οδοντωτοί τροχοί, τροχαλίες, ιμάντες, αλυσίδες και βαλβίδες αποτέλεσαν τον θεμέλιο λίθο και τη βάση για τη σύγχρονη τεχνολογική εξέλιξη. Από την υπηρέτρια ρομπότ του Φίλωνα, τον αστρολάβο του Πτολεμαίου, μέχρι τον αναλογικό υπολογιστή των Αντικυθήρων οι πρόγονοί μας δημιούργησαν τεχνολογικά θαύματα με κορυφαίο τον Αρχιμήδη που ανέδειξε όχι μόνο τα μαθηματικά και τη γεωμετρία αλλά και πολλές τεχνολογικές ανακαλύψεις.

Παίρνοντας αφορμή από την ύπαρξη του Μουσείου αρχαίας Ελληνικής τεχνολογίας το οποίο μας φέρνει σε επαφή με μία άλλη πλευρά της αρχαίας Ελλάδας αποφασίσαμε να ασχοληθούμε φέτος με τη γνωριμία των τεχνολογικών ανακαλύψεων των αρχαίων προγόνων μας. Σκεφτήκαμε ότι οι μικροί μαθητές μαθαίνουν για τους Περσικούς πολέμους, για τον Πελοποννησιακό πόλεμο και πιο πολύ δίνουμε βάση στις διάφορες τους για το ποιος θα επικρατήσει στον ελλαδικό χώρο καθώς και στα

αρχιτεκτονικά επιτεύγματα του χρυσού αιώνα, αλλά δεν τα μαθαίνουμε την τεχνολογία με την οποία το κατόρθωσαν. Θέλουμε να δείξουμε στα παιδιά ότι οι πρόγονοί μας πέρα από τη φιλοσοφία, το θέατρο και τους πολέμους τους, είχαν φτάσει και σε υψηλό βαθμό τη μηχανική που πάνω σε αυτή βασίστηκε η Δυτική τεχνολογία χίλια χρόνια τουλάχιστον μετά αφού οι ανακαλύψεις των αρχαίων παρέμειναν στη σκιά για εκατονταετίες μετά τη ρωμαϊκή κατοχή.



## Ο μηχανισμός των Αντικυθήρων



Ο μηχανισμός των Αντικυθήρων (και χρονολόγιο των Αντικυθήρων, υπολογιστής των Αντικυθήρων ή αστρολάβος των Αντικυθήρων) είναι ένα αρχαίο τέχνημα που πιστεύεται ότι ήταν ένας αρχαίος αναλογικός [2][3], μηχανικός υπολογιστής και όργανο αστρονομικών παρατηρήσεων, που παρουσιάζει ομοιότητες με πολύπλοκο ωρολογιακό μηχανισμό.

Αυτός, είναι ο αρχαιότερος γνωστός πολύπλοκος μηχανισμός. Ονομάζεται και πρώτος γνωστός αναλογικός υπολογιστής. Η ποιότητα κατασκευής του υποδηλώνει ότι είχε ανακαλυφθεί κατά τη διάρκεια της Ελληνιστικής Περιόδου.

Ανακαλύφθηκε σε ναυάγιο ανοικτά του Ελληνικού νησιού Αντικύθηρα[4] μεταξύ των Κυθήρων και της Κρήτης. Με βάση

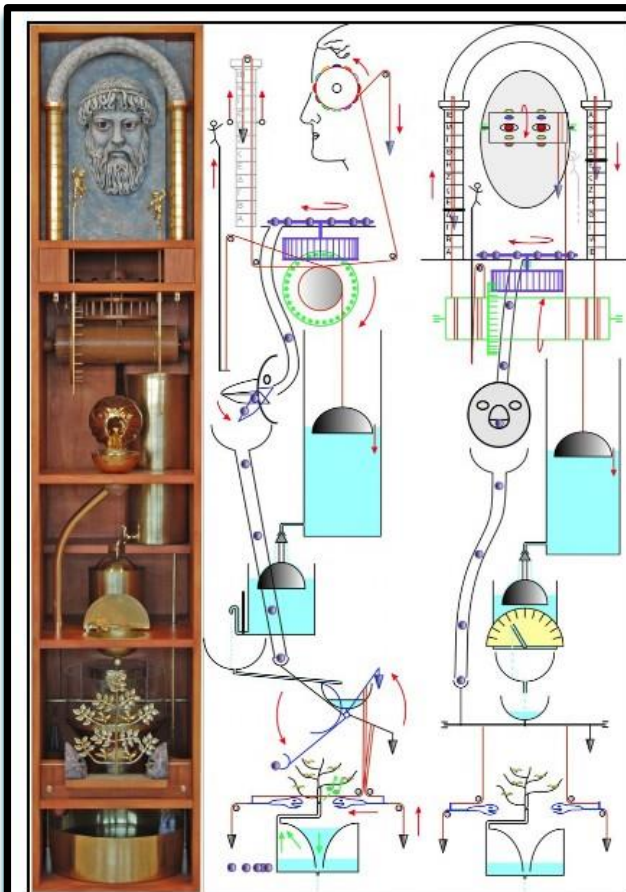
τη μορφή των ελληνικών επιγραφών που φέρει χρονολογείται μεταξύ του 150 π.Χ. και του 100 π.Χ., αρκετά πριν από την ημερομηνία του ναυαγίου, το οποίο ενδέχεται να συνέβη ανάμεσα στο 87 π.Χ. και 63 π.Χ..

## Το οδόμετρο



Το οδόμετρο θεωρείται ο πρόδρομος του σημερινού κοντέρ, του οργάνου που μετρά τη χιλιομετρική απόσταση. Αυτό που ονομάζουμε οδόμετρο ή δρομόμετρο του Ήρωνα είναι πιθανότατα εφεύρεση του Αρχιμήδη. Ο πρώτος που κάνει αναφορά σ' αυτό είναι ο Μάρκος Βιτρούβιος Πολλίωνας, Ρωμαίος συγγραφέας, αρχιτέκτονας και μηχανικός, στην πραγματεία του με τίτλο « Δέκα Βιβλία Αρχιτεκτονικής». Το όργανο περιγράφεται πλήρως από τον Ήρωνα και υπάρχει στο έργο του Διόπτρα ή περί Διόπτρας. Το οδόμετρο ή δρομόμετρο το χρησιμοποιούσαν για τη μέτρηση των οδικών αποστάσεων, ενώ αργότερα, μια παραλλαγή του, γνωστή ως ναυτικό

δρομόμετρο, χρησιμοποιούνταν για τη μέτρηση θαλάσσιων αποστάσεων.



και τις ώρες που απόμεναν αντίστοιχα.

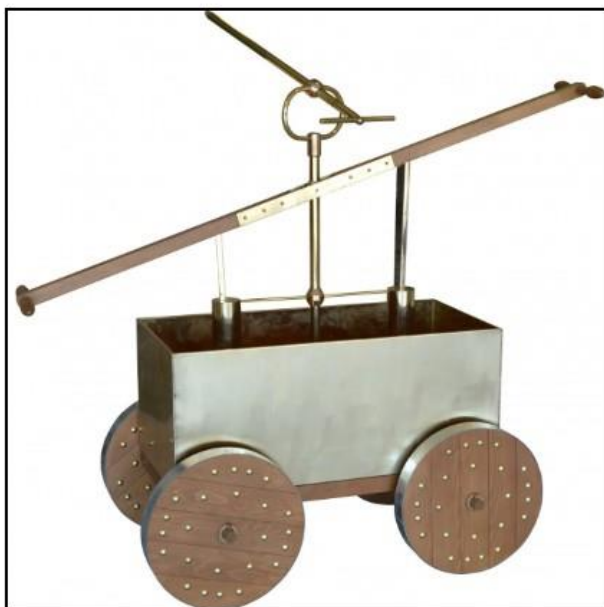
«Ρολόι του Αρχιμήδη», Μουσείο Αρχαίας Ελληνικής Τεχνολογίας

Το «υδραυλικό ωρολόγιο» του Αρχιμήδη (3ος αι. π.Χ.), το πρώτο ρολόι με κτύπους της ιστορίας.

Πρόκειται για ένα πολύπλοκο υδραυλικό ωρολόγιο με πολλά αυτόματα κινούμενα πάρεργα που περιγράφεται με λεπτομέρειες στο ομώνυμο αραβικό χειρόγραφο που το διασώζει.

Αποτελούνταν από το κεντρικό δοχείο αποθήκευσης ύδατος που τροφοδοτούσε μέσω ενός μικρότερου δοχείου εξασφάλισης σταθερής στάθμης (με κωνική βαλβίδα πάνω σε πλωτήρα) ένα ακροφύσιο.

Η παροχή εκροής του ακροφυσίου ρυθμιζόταν ανάλογα με την ημερομηνία περιστρέφοντάς το πάνω σε ένα διαβαθμισμένο ημικυκλικό δίσκο (ώστε να μεταβάλλεται η υψομετρική διαφορά της οπής εκροής του ακροφυσίου και της στάθμης του ύδατος και επομένως η χρονική διάρκεια της ώρας της συγκεκριμένης ημέρας). Στους δυο κίονες τις πρόσοψης δυο κινούμενοι δακτύλιοι (και δύο αγαλματίδια) υποδείκνυαν τις ώρες που διανύονταν



«Πυροσβεστική αντλία», Μουσείο Αρχαίας Ελληνικής Τεχνολογίας

Πυροσβεστική αντλία Κτησιβίου (3ος αι. π.Χ.) και Ήρωνος, η πρώτη εμβολοφόρα καταθλιπτική πυροσβεστική αντλία παγκοσμίως.

Πρόκειται για την πρώτη διδυμη καταθλιπτική εμβολοφόρα αντλία συνεχούς ροής ύδατος που επινόησε ο Κτησίβιος (3ος αι. π.Χ.) σύμφωνα με λεπτομερή περιγραφή του Βιτρούβιου (Περί Αρχιτεκτονικής).

Εφαρμόστηκε και βελτιώθηκε σύμφωνα με τον Ήρωνα τον Αλεξανδρέα (Πνευματικά) και για πυρόσβεση και εξακολουθούσε απaráλλακτη να έχει την ίδια χρήση μέχρι πρόσφατα.



«Αιολόσφαιρα», Μουσείο Αρχαίας Ελληνικής Τεχνολογίας

Η αιολόσφαιρα του Ήρωνος (1ος αι. μ.Χ.), είναι η πρώτη «ατμομηχανή» της ιστορίας.

Πρόκειται για τον πρόδρομο του ατμοστροβίλου, που με την προσθήκη μιας τροχαλίας για τη μετάδοση της κίνησης, θα μπορούσε να έχει οδηγήσει την ελληνιστική εποχή (αν δεν ανακοπτόταν από τις οικονομικοκοινωνικοπολιτικές συνθήκες της εποχής) στη Βιομηχανική επανάσταση, με απρόβλεπτες συνέπειες για την ανθρωπότητα.

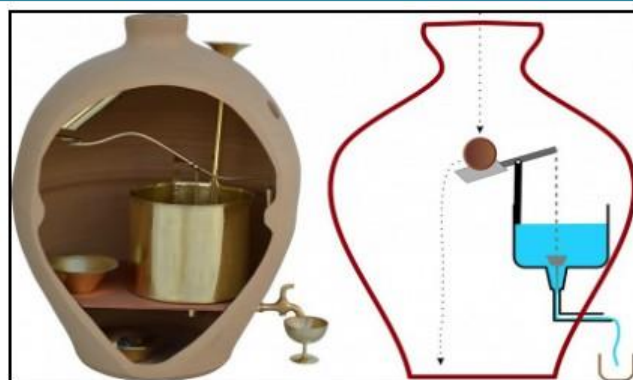
Σύμφωνα με τον Ήωνα τον Αλεξανδρέα (Πνευματικά) που θεωρούμε ότι μνημονεύει τη χρυσή ελληνιστική εποχή του 2ου και 3ου αι. π.Χ. αποτελούνταν από μία σφαίρα (με δύο καμπύλα ακροφύσια) που εδραζόταν στα καμπυλωμένα άκρα δύο σωληνίσκων που βρίσκονταν στην οροφή ενός στεγανού λέβητα.



«Θέατρο του Ήρωνος», Μουσείο Αρχαίας Ελληνικής Τεχνολογίας

Το κινητό αυτόματο θέατρο του Ήρωνος του Αλεξανδρέως.

Το «προγραμματιζόμενο αυτοκινούμενο κουκλοθέατρο» των αρχαίων Ελλήνων, είναι ακριβής ανακατασκευή του «υπάγοντος» αυτόματου θεάτρου του Ήρωνος του Αλεξανδρέως (Αυτοματοποιητική) στο οποίο παρουσιάζεται αυτόματα ο μύθος του Διονύσου.

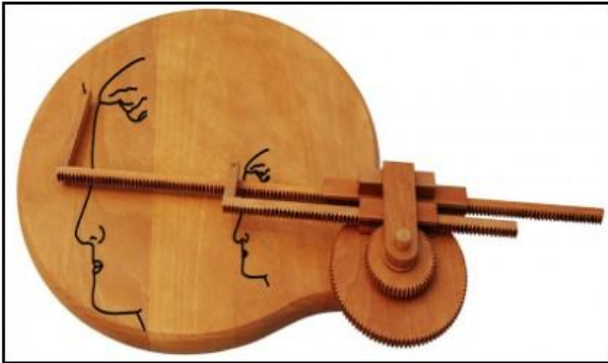


Αυτόματο σπονδείο, Μουσείο Αρχαίας Ελληνικής Τεχνολογίας

Το αυτόματο σπονδείο με κερματοδέκτη (1ος αι. μ.Χ.), είναι ο πρώτος αυτόματος πωλητής της ιστορίας.

Σύμφωνα με τον Ήωνα τον Αλεξανδρέα (Πνευματικά) τοποθετούνταν έξω από ναούς και επέτρεπε τη λήψη αγιασμού από τους πιστούς με τη ρίψη ενός πεντάδραχμου νομίσματος σε αγγείο.

Το νόμισμα έπεφτε πάνω στο δίσκο ενός ζυγού, με την εκτροπή του οποίου άνοιγε μια κωνική βαλβίδα και έρρεε ορισμένη ποσότητα νερού.



«Παντογράφος», Μουσείο Αρχαίας Ελληνικής Τεχνολογίας

Ο παντογράφος του Ήρωνος (1ος αι. μ.Χ.), η πρώτη συσκευή αντιγραφής, μεγέθυνσης και σμίκρυνσης σχεδίωνο αραβικό χειρ παγκοσμίως.

Πρόκειται για μια εντυπωσιακή διάταξη αντιγραφής (με δυνατότητα σμίκρυνσης ή μεγέθυνσης) σχεδίων και φιγούρων.



Πολυβόλος καταπέλτης, Μουσείο Αρχαίας Ελληνικής Τεχνολογίας

Ο πολυβόλος καταπέλτης του Διονυσίου του Αλεξανδρέως (3ος αι. π.Χ.), είναι η πρώτη εφαρμογή της επίπεδης αλυσοκίνησης παγκοσμίως.

Πρόκειται για έναν επαναληπτικό ευθύτονο καταπέλτη που είχε τη δυνατότητα της αυτοματοποιημένης συνεχούς ρίψης βελών και αποτελούσε το κορυφαίο επίτευγμα της αρχαιοελληνικής καταπελτικής μηχανικής.



Το ατμοτηλεβόλο του Αρχιμήδη

(το πρώτο κανόνι της ιστορίας)

Πρόκειται για ένα κανόνι που λειτουργούσε με ατμό. Αποτελούνταν από ένα μεταλλικό κυλινδρικό λέβητα που πάνω του υπήρχε συνδεδεμένο με στρόφιγγα ένα κλειστό δοχείο με νερό. Ο λέβητας στο ανοικτό άκρο του είχε ενσωματωμένη μια ξύλινη κάννη στην οποία τοποθετούνταν η προς εκτόξευση λίθινη σφαίρα. Η κάννη έφρασε με μια

ξύλινη δοκό που ασφαλιζόταν με δύο αντηρίδες. Όταν ο λέβητας αποκτούσε με φωτιά την κατάλληλη θερμοκρασία, ανοιγόταν η στρόφιγγα, το νερό έπεφτε στο λέβητα, εξατμιζόταν ταχύτατα, η ξύλινη δοκός έσπαζε και η σφαίρα εκτοξευόταν. Το βληνεκές της σφαίρας ρυθμιζόταν από την κλίση του όπλου και την επιλεγμένη αντοχή της ξύλινης δοκού.



### Ο καταπέλτης του Φίλωνος, Μουσείο Αρχαίας Ελληνικής Τεχνολογίας

Ο λιθοβόλος καταπέλτης του Φίλωνος, είναι ο πρώτος μεγάλος λιθοβόλος καταπέλτης της ιστορίας.

Πρόκειται για έναν πανίσχυρο καταπέλτη που εκτόξευε λίθους σε μεγάλες αποστάσεις. Ήταν επινόηση του μηχανικού του Μεγάλου Αλεξάνδρου του Διάδη του Πελλαίου.

Αποτελούνταν από μια στενόμακρη θήκη («σύριγγ») που στο πλάι της έφερε πριονωτές οδοντώσεις και στην κορυφή της πανίσχυρα πλαίσια. Τα πλαίσια συγκρατούσαν τα ειδικά σχεδιασμένα «περίτρητα» (=διάτρητα πλινθία) με τις ευφύεις «χοινικίδες» (=φλάντζες) που με τη σειρά τους στήριζαν μέσω ενός ζεύγους ελατηρίων (της «νευράς») τους δύο αγκώνες που έφεραν τη χορδή. Η «νευρά» αποτελούνταν από συνεστραμμένες δέσμες σχοινιών από νεύρα ζώων ή μαλλιά γυναικών αλειμμένα με λάδι.



### Οι «Φλεγόμενοι Καθρέφτες» του Αρχιμήδη.

φως στα επερχόμενα πλοία, με αποτέλεσμα αυτά να παίρνουν φωτιά.

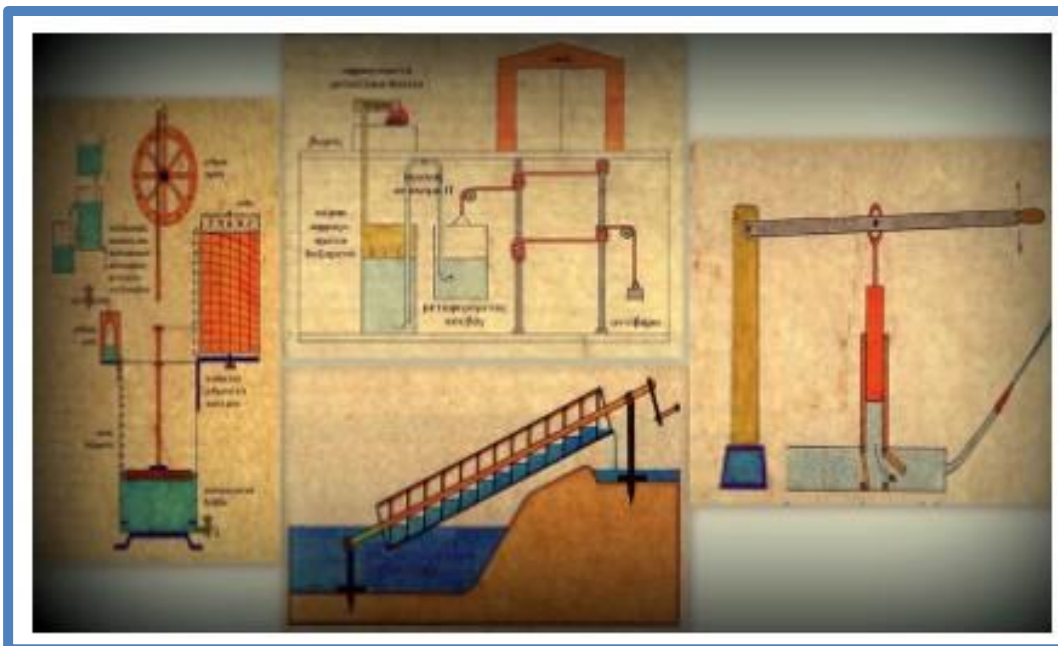
Τον 2ο αιώνα μ.Χ ο αρχαίος Λουκιανός γράφει ότι κατά την διάρκεια της πολιορκίας των Συρακουσών, ο Αρχιμήδης κατέστρεψε τα εχθρικά πλοία με την φωτιά. Αιώνες αργότερα ο Ανθέμιος ο Τραλλιανός αναφέρει το φλεγόμενο γυαλί ως όπλο του Αρχιμήδη. Η συσκευή, που είναι γνωστή και ως οι «Ακτίνες Φωτός» του Αρχιμήδη χρησιμοποιήθηκε για να συγκεντρώσει το ηλιακό



### Το «Νύχι» του Αρχιμήδη.

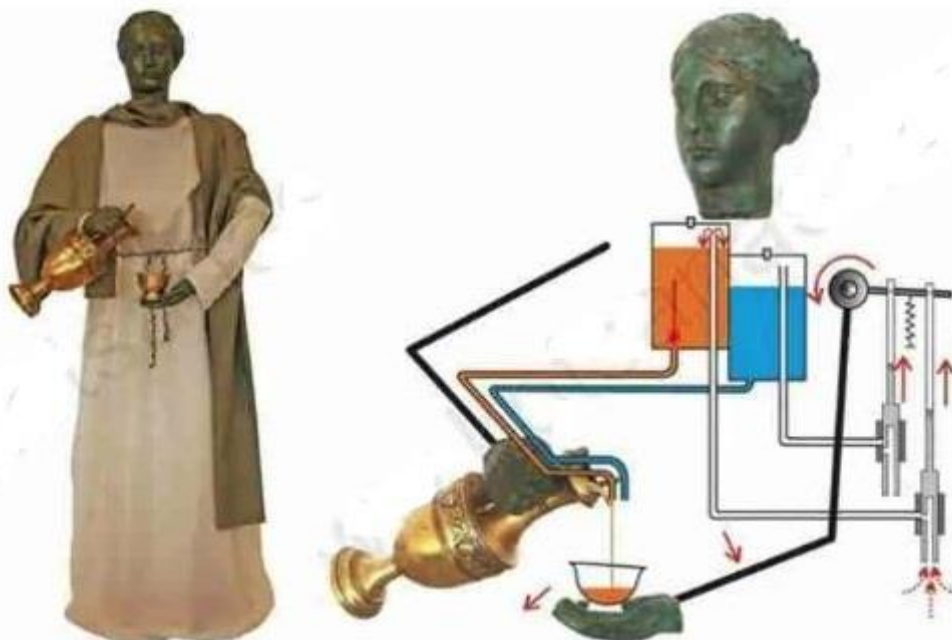
Είναι ένα όπλο που λέγεται ότι είχε σχεδιαστεί για να υπερασπιστεί την πόλη των Συρακουσών. Επίσης γνωστό ως «Σιδερένιο Χέρι» αποτελούνταν από τον βραχίονα ενός γερανού που κατέληγε σε έναν μεταλλικό γάντζο. Σε κάθε επίθεση γινόταν ταλάντευση του βραχίονα προς τα επάνω με αποτέλεσμα την εκτόπιση του πλοίου έξω από το νερό.

## Ο ΑΤΕΡΜΩΝ ΚΟΧΛΙΑΣ ΤΟΥ ΑΡΧΙΜΗΔΗ.



Ο Ατέρμων Κοχλίας επινοήθηκε από τον μεγάλο Συρακούσιο μαθηματικό και μηχανικό κατά τη διάρκεια μιας επίσκεψής του στην Αίγυπτο το 250 π.Χ. μετά από πρόσκληση του Πτολεμαίου του Β' του Φιλάδελφου. Εκεί ο Αρχιμήδης είδε τους χωρικούς να ταλαιωρούνται στην άρδευση των χωραφιών τους με μια άλλη Ελληνική εφεύρεση της εποχής του Χαλκού, το Κηλώνιον (στα Αραβικά shaduf, χρησιμοποιείται ακόμα σε ορισμένες εριοχές). Ο Αρχιμήδης θέλησε να εκσυγχρονίσει τη διαδικασία άντλησης ύδατος. Έτσι επινόησε τον ατέρμων κοχλία.

### Το «ρομπότ-υπηρέτρια» του Φίλωνα



Η αυτόματη υπηρέτρια του Φίλωνα είναι πράγματι το πρώτο λειτουργικό ρομπότ της ανθρωπότητας! Δεν ήταν παρά ένα ανθρωποειδές σε φυσικό μέγεθος που κρατούσε στο δεξί του χέρι μια οινοχόη. Όταν ο χρήστης τοποθετούσε ένα κύπελλο (κρατήρα) στην παλάμη της «θεραπευαίνιδας», εκείνη έριχνε αυτόματα κρασί και δευτερευόντως παρείχε επιλογή για ανάμειξη με νερό, κατά την επιθυμία του κύρη της!



## Η Κούπα του Δικαίου του Πυθαγόρα



Ο περιβόητος φιλόσοφος και μαθηματικός ήθελε να διδάξει στους μαθητές του τις αρχές του μέτρου στη ζωή, κάνοντάς τους να ζουν με δικαιοσύνη και αρετή. Κι έτσι έφτιαξε ένα διδακτικό κύπελλο που συνόψιζε τη συλλογιστική του. Το «έξυπνο» κύπελλο κρασιού του Πυθαγόρα έφερε μια γραμμή, που καθόριζε το όριο πλήρωσης, και ένα αξονικό ή καμπύλο σιφώνιο. Όταν κάποιος το γέμιζε υπερβολικά, η στάθμη του υγρού κάλυπτε το σιφώνιο και άδειαζε αυτόματα!

Η Κούπα του Δικαίου έλεγε δηλαδή ότι όταν ξεπεράσεις το μέτρο (και διαπράξεις ύβρη), δεν θα χάσεις μόνο αυτά που ξεπέρασαν το όριο, αλλά και όσα είχες αποκτήσει μέχρι τότε...



### ΤΟ ΕΥΠΑΛΙΝΕΙΟ ΟΡΥΓΜΑ.

Η κατασκευή της μεγάλης σήραγγας του Ευπαλίνου στην Σάμο, χωρίς τεχνολογική υποστήριξη, είναι ένα έργο που προκαλεί το θαυμασμό ακόμα και σήμερα. Το Ευπαλίνειο όρυγμα αποτελεί ένα μηχανικό έργο αξεπέραστο στην ιστορία της μηχανικής τεχνολογίας και τεκμήριο του υψηλού επιπέδου τεχνογνωσίας των Ελλήνων μηχανικών και των ολοκληρωμένων γνώσεών τους στην εφαρμογή της Γεωμετρίας, της Τοπογραφίας, της

Γεωδαισίας και της Οπτικής στην αρχαία Ελλάδα πολύ πριν από τον 6ο αιώνα π.Χ.

## Το φορητό ρολόι του Παρμενίωνα



Ένα φορητό δακτυλιοειδές ηλιακό ωρολόγιο έκλεβε όλη τη δόξα στην ελληνική αρχαιότητα. Η λειτουργία του βασιζόταν σε τρεις αρθρωτούς δακτυλίους: ο εξωτερικός ήταν προσανατολισμένος στη διεύθυνση ανατολής-δύσης, ο μεσαίος αποτελούνταν από δύο ημιδακτυλίους που όριζαν τους μήνες για τέσσερα διαφορετικά γεωγραφικά πλάτη (πόλεις δηλαδή) και ο εσωτερικός δακτύλιος διαιρούταν σε 12 ίσα τμήματα, που όριζαν τις 12 ώρες.

Κατά τη λειτουργία του ρολογιού, ο ημιδακτύλιος με τα δεδομένα της περιοχής στρεφόταν σε θέση 90 μοιρών και ο εσωτερικός δακτύλιος τοποθετούνταν στον σωστό μήνα, οπότε μια φωτεινή κηλίδα έδειχνε την ακριβή ώρα πάνω στην άντυγα! Το πολύ-ρολόι του Παρμενίωνα υπολόγιζε επίσης γεωγραφικά πλάτη, αζιμούθια και ύψη αστέρων...

## Η ευφυής οινοχόη του Φίλωνα



Την έχουν χαρακτηρίσει ως την πρώτη ποτέ «έξυπνη» συσκευή οικιακής χρήσης στην παγκόσμια ιστορία και μάλλον έχουν δίκιο! Η λειτουργία της ήταν παρόμοια με το ρομπότ-υπηρέτρια, μόνο που εδώ μιλάμε για απλή οινοχόη. Ο Φίλων ο Βυζάντιος έφτιαξε λοιπόν τη «smart» κανάτα της αρχαιότητας, η οποία απελευθέρωνε αυτόματα νερό, κρασί ή νερωμένο κρασί ανάλογα με τη βούληση του οινοχόου.

## Ο αστρολάβος του Πτολεμαίου



Τα GPS των αρχαίων Ελλήνων ήταν ένα εξαιρετικό αστρονομικό όργανο που απεικόνιζε την ουράνια σφαίρα και χρησιμοποιούνταν για τη μέτρηση του γεωγραφικού μήκους και πλάτους των παρατηρούμενων άστρων από οποιοδήποτε μέρος της Γης, αλλά και για τη μέτρηση της απόστασης Ηλίου-Σελήνης. Αποτελούνταν από επτά ομόκεντρους αρθρωτούς δακτυλίους που έδειχναν μεσημβρινούς, πόλους και ισημερινό, οριζόντιες και κατακόρυφες, την κατεύθυνση του Ηλίου, την ημερήσια περιστροφή της γήινης σφαίρας, τα γεωγραφικά μήκη και πλάτη των αστέρων, ακόμα και τη σκοπευτική διάταξη.

## Η «ιπτάμενη περιστέρα» του Αρχύτα



Αρχαία ελληνική τεχνολογία χωρίς πτητικές μηχανές δεν γίνεται! Και η ιπτάμενη περιστέρα του Αρχύτα του Ταραντίνου ήταν η πρώτη αυτόνομη πτητική μηχανή της αρχαιότητας. Αποτελούνταν από ένα ελαφρύ αλλά στιβαρό κέλυφος που είχε τη μορφή περιστεριού και έφερε εσωτερικά την κύστη ενός μεγάλου ζώου.

## Ο μυθικός Τάλως, το πρώτο ρομπότ

