

ΓΕΛ ΓΕΡΑΚΙΟΥ ΛΑΚΩΝΙΑΣ

ΠΟΛΙΤΙΣΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΧΟΛΙΚΩΝ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΩΝ 2024-2025

**Μαθητές από μηχανής ... Θεοί,
ταξιδεύοντας με τα γρανάζια του χρόνου!**



Συντονίστρια

Κωνσταντίνου Δήμητρα (ΠΕ03)

Συμμετέχοντες Καθ/τές

Κιάκου Αθανασία (ΠΕ02)

Τσαμπάρης Παναγιώτης (ΠΕ04.01)

Συμμετείχαν 30 μαθητές

(14 από την Α΄ και 16 από τη Β΄ Λυκείου)

ΑΡΧΑΙΟΙ ΕΛΛΗΝΙΚΟΙ ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΙ

...Εφευρέσεις που έμειναν στην ιστορία...

- Ως αρχαία ελληνική τεχνολογία ή αρχαιοελληνική μηχανική αναφέρονται τα διάφορα τεχνολογικά έργα και οι τεχνολογικές καινοτομίες οι οποίες επινοήθηκαν στις διάφορες ελληνικές πόλεις-κράτη, αποικίες και ελληνιστικά βασίλεια της αρχαιότητας, από τον 7ο αιώνα π.Χ. έως και τον 1ο με 2ο αιώνα μ.Χ., και πολλές από τις οποίες αποτέλεσαν την βάση για μετέπειτα τεχνολογικές εξελίξεις έως και την σύγχρονη εποχή.
- Οι αρχαίοι Έλληνες ήταν στραμμένοι προς την τεχνολογία από πολύ νωρίς, όπως έχει αποτυπωθεί και στην ελληνική μυθολογία.
- Ανάμεσα στις διάφορες περιοχές όπου σημειώθηκαν σημαντικές τεχνολογικές εξελίξεις, περίοπτη θέση κατέχει η Αλεξάνδρεια ως προς την πληθώρα και το είδος των καινοτομιών των λογίων της όπως ο Κτησίβιος, Φίλων ο Βυζάντιος, και ο Ήρωνας, αλλά και η πόλη των Συρακουσών κατά την περίοδο του Αρχιμήδη.

Αρχαία ελληνική τεχνολογία

Οι εφευρέσεις αυτές χωρίζονται σε κατηγορίες ανάλογα με τη χρήση τους:

Καθημερινή
ζωή

Χρόνος

Τέχνες

Θρησκεία

Ναυσιπλοΐα

Αστρονομία

Πόλεμος

Κρυπτογραφία

Αθλητισμός

Παιχνίδια

A. Στο θεωρητικό μέρος,

**οι εφευρέσεις αυτές χωρίστηκαν σε κατηγορίες
ανάλογα με τη χρήση τους...**

1. ΣΤΗΝ ΚΑΘΗΜΕΡΙΝΗ ΖΩΗ

Η ΜΑΓΙΚΗ ΚΡΗΝΗ ΤΟΥ ΉΡΩΝΑ

- Πρόκειται για μια ευφυέστατη κρήνη που εκτόξευε ανακυκλούμενο νερό ψηλότερα από τη διαθέσιμη στάθμη της δεξαμενής της, παραβιάζοντας φαινομενικά τις αρχές της υδροστατικής πίεσης και των συγκοινωνούντων δοχείων.



- Αποτελούνταν από ένα ανοικτό και δύο στεγανά δοχεία τοποθετημένα το ένα πάνω από το άλλο.
- Το ενδιάμεσο στεγανό δοχείο ήταν γεμάτο με νερό και ένας σωληνίσκος ξεκινούσε λίγο πάνω από τον πυθμένα του και κατέληγε σε ένα ακροφύσιο πάνω από το ανώτερο ανοικτό δοχείο.



- Ρίχνοντας λίγο νερό στο ανώτερο ανοικτό δοχείο, αυτό μέσω ενός σωληνίσκου έρρεε στο κατώτερο στεγανό δοχείο.



- Ο εγκλωβισμένος αέρας σε αυτό πιεζόταν και μέσω ενός άλλου σωληνίσκου εκτόπιζε το νερό του ενδιάμεσου δοχείου εξαναγκάζοντάς το να ανέλθει στο ακροφύσιο και να σχηματίσει ένα μικρό πίδακα.
- Το νερό του πίδακα συμπλήρωνε το νερό του ανώτερου δοχείου διατηρώντας τη στάθμη του σταθερή.



- Έτσι η διαδικασία αυτή ήταν αυτοσυντηρούμενη και συνέχιζε αυτόματα μέχρι να αδειάσει όλο το νερό από το ενδιάμεσο δοχείο.



Οινοχόη Φίλωνος

Είναι μια οινοχόη από την οποία έρεε αυτόματα νερό ή κρασί.

Η συσκευή αυτή είχε **2 διαμερίσματα**, ένα στο οποίο υπήρχε το κρασί και ένα που είχε νερό.

Κατασκευαστής της ήταν ο **Φίλωνας**
τον **3^ο αιώνα π.Χ.**

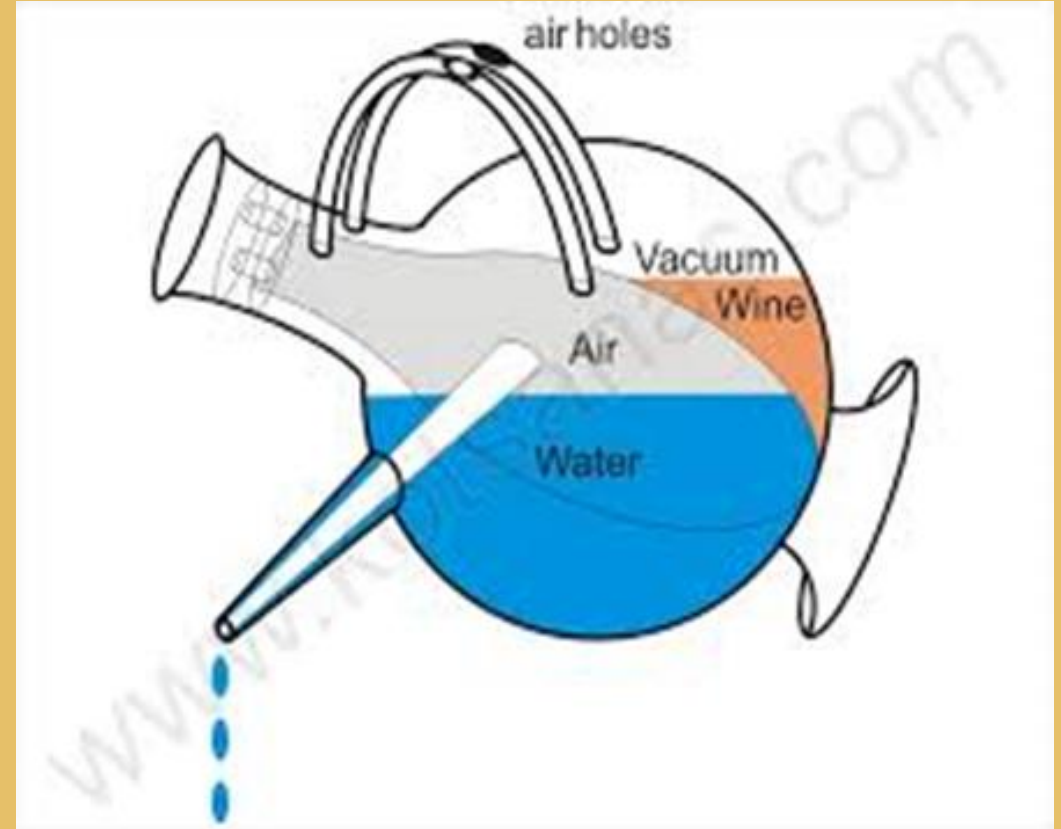
(κατά την Ελληνιστική περίοδο)



Ο χρήστης είχε την ικανότητα να πατήσει ένα κουμπί ή να κλείσει μια τρύπα και έτσι μπορούσε να επιλέξει τι υγρό θα έβγαине.

Ο μηχανισμός εκμεταλλευόταν την διαφορά πίεσης έτσι ώστε να ρυθμίζει την ροή των υγρών.

Δεν γνωρίζουμε με απόλυτη σιγουριά που κατασκευάστηκε αλλά πιθανότατα δημιουργήθηκε στην Αλεξάνδρεια της Αιγύπτου, όπου άκμαζε η επιστήμη ή στην Βυζάντια (σημερινή Κωνσταντινούπολη) όπου ήταν η καταγωγή του Φίλων.

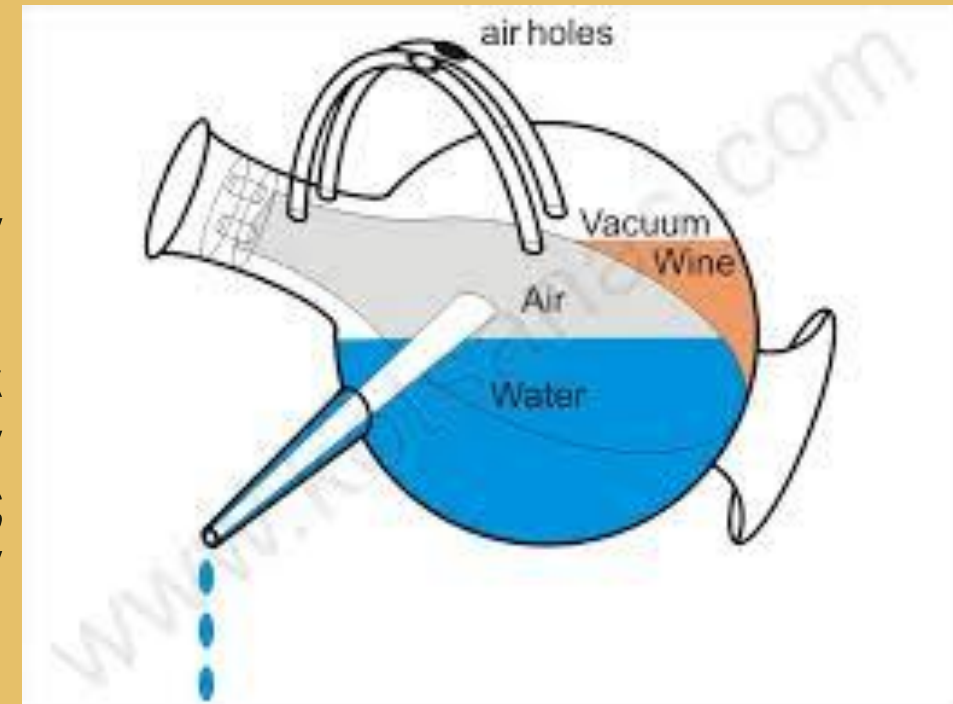


Το κύριο σώμα ήταν κατασκευασμένο από κεραμικό ή μέταλλο όπως ο χαλκός ή μπρούντζο, καθώς αυτά τα 2 μέταλλα ήταν κοινά υλικά για αγγεία και μηχανισμούς στην αρχαιότητα.

Οι εσωτερικοί σωλήνες και βαλβίδες ήταν κατασκευασμένα από χαλκό ή μπρούντζο, καθώς αυτά τα μέταλλα άντεχαν περισσότερο κατά την χρήση της οινόχους. Ο συνδυασμός αυτών των υλικών εξασφαλίζει πως η συσκευή θα ήταν ανθεκτική, λειτουργική και εύκολη στον καθαρισμό κάτι που ήταν σημαντικό.

Τότε, η οινόχου συσχετιζόταν με την μηχανική και την υδραυλική τεχνολογία της εποχής.

Σήμερα, έχει σχέση με την ρομποτική και την αυτοματοποίηση, ενώ υπάρχουν και πλαστικά μπουκάλια που έχουν την ίδια ακριβώς τεχνολογία!



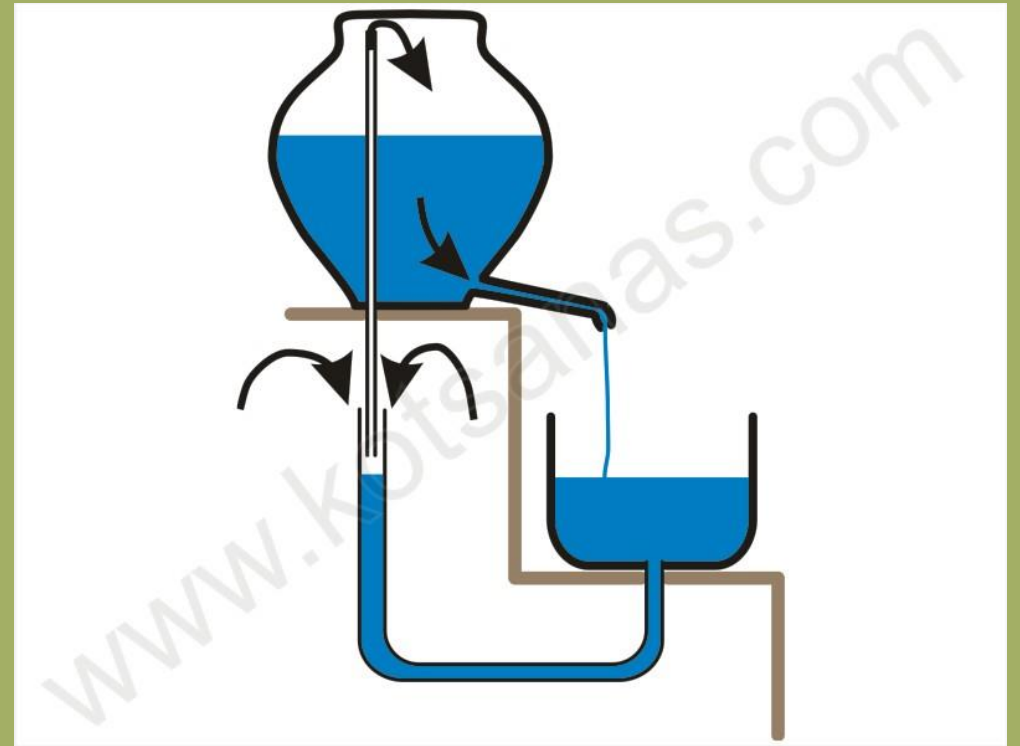
Αυτόματος Κρατήρας Του Φίλωνος



- Ο πρώτος αυτό-ρυθμιζόμενος ελεγκτής στάθμης στην ιστορία
- Πρόκειται για μια επινόηση του **Φίλωνος** του Βυζαντίου που **διατηρούσε γεμάτο με οίνο** έναν κρατήρα όση ποσότητα κι αν αφαιρούνταν από αυτόν.
- Η επινόηση του από τον Φίλωνα έγινε τον **3^ο αιώνα π.Χ.** (Βυζαντινά Χρόνια) και συγκεκριμένα στην Αλεξάνδρεια.

Από τι αποτελείται:

- Αποτελούνταν από ένα **στεγανά κλειστό δοχείο γεμάτο οίνο** με έναν οριζόντιο σωληνίσκο-κρουνό που τροφοδοτούσε έναν κρατήρα.
- Ο **διάτρητος πυθμένας του κρατήρα** επικοινωνούσε μέσω μιας οριζόντιας σωλήνωσης με έναν εξωτερικό κατακόρυφο σωλήνα που έφθανε σε ύψος λίγο κάτω από το χείλος του κρατήρα.
- Υπάρχει και ένας **μικρός σωλήνας** που βρίσκεται μέσα στον σωλήνα αυτό λίγα εκατοστά χωρίς να βρέχεται με κρασί, αλλά στο επάνω μέρος διαπερνά το κρασί που βρίσκεται στο μεγάλο δοχείο κατακόρυφα και βρίσκεται στην ίδια στάθμη με το δοχείο (κενό) που παίρνουν κρασί.



Πως λειτουργούσε:

- Με την **αφαίρεση ορισμένης ποσότητας οίνου** από τον κρατήρα η στάθμη στον κατακόρυφο σωλήνα της κοίλης βάσης κατέβαινε, επέτρεπε επομένως την **είσοδο αέρα** μέσω του σωληνίσκου **στο κλειστό δοχείο** που με τη σειρά του προκαλούσε την **εκροή οίνου** προς τον κρατήρα και την άνοδο της στάθμης στην κοίλη βάση.
- Όταν η στάθμη κάλυπτε το στόμιο εισόδου αέρα του σωληνίσκου του κλειστού δοχείου, δημιουργούνταν κενό αέρος και η **εκροή σταματούσε**.



Η φιλοσοφική λίθος του Έρωνα



- Ο Έρων ο Αλεξανδρεύς (Αλεξάνδρεια πιθ. 2ος π.Χ. αιώνας) ήταν Έλληνας, μαθηματικός, μηχανικός και εφευρέτης, του οποίου η πιο διάσημη εφεύρεση ήταν η αιολόσφαιρα, η πρώτη ατμομηχανή στην παγκόσμια ιστορία.



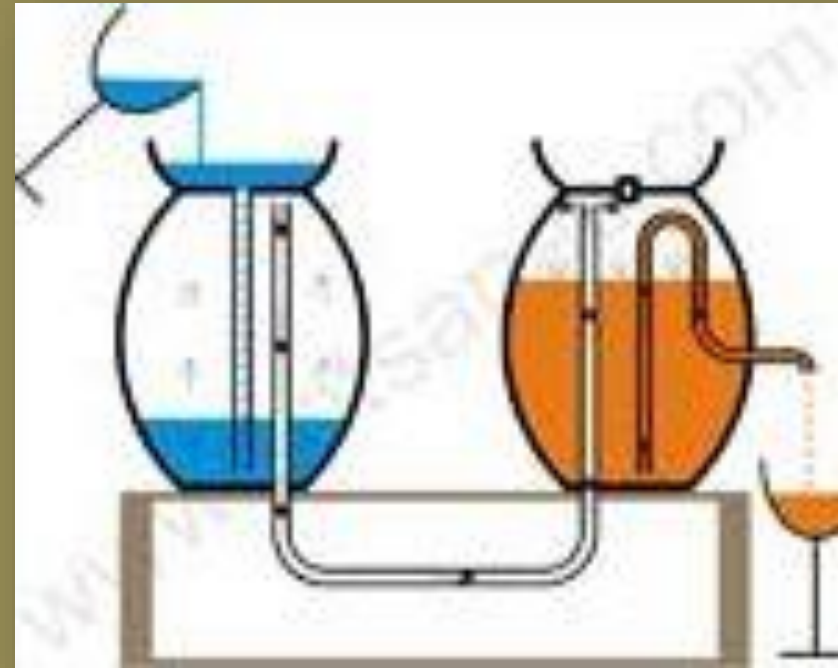
- Η φιλοσοφική λίθος είναι μια θρυλική αλχημική ουσία, ικανή να μετατρέψει βασικά μέταλλα όπως ο υδράργυρος σε χρυσό ή άργυρο. Επίσης, είναι σε θέση να παρατείνει τη ζωή κάποιου και λέγεται το ελιξίριο της ζωής, χρήσιμο για την αναζωογόνηση και για την επίτευξη αθανασίας.

Ο Ήρωνας όμως έκανε μια κατασκευή
με το όνομα «Φιλοσοφική Λίθος»

1^{ος} αι. μ. Χ.



- Όταν χυθεί μια ποσότητα ύδατος στο πρώτο δοχείο ο εμπεριεχόμενος αέρας του εκτοπίζεται μέσω του ενδιάμεσου σωληνίσκου προς το δεύτερο δοχείο και με τη σειρά του προωθεί ίση ποσότητα οίνου να εξέλθει. (Η διάταξη των σωληνίσκων δεν επιτρέπει ανάμειξη των υγρών).



Η κατασκευή



- Αποτελείται από ένα άδειο στεγανό δοχείο ύδατος που διαθέτει στην οροφή του ένα σωληνωτό στόμιο εισόδου ύδατος που φθάνει μέχρι τον πυθμένα του και από ένα στεγανό δοχείο με οίνο που διαθέτει έναν κρουνό σιφωνικής μορφής στο μέσον του.
- Τα δύο δοχεία επικοινωνούν με έναν ενδιάμεσο σωληνίσκο που εισχωρεί στον πυθμένα τους και φθάνει λίγο κάτω από την οροφή τους.

Ιστός Της Πηνελόπης ή Κατακόρυφος Μυκηναϊκός Αργαλειός

Αποτελούνταν από:

- τους 4 «ιστόποδες» ή «κελέοντες», επάνω στους οποίους ήταν στερεωμένο
- το «αντίον» (το πάνω οριζόντιο κυλινδρικό ξύλο) ,απ' όπου κρεμόταν
- ο «στήμων» (τα νήματα) και
- ο «καίρος» (το κάτω οριζόντιο κυλινδρικό ξύλο) .
- Για το τέντωμα του στημονιού δένονταν στο κάτω μέρος του οι «αγνύθες» ή «λεαί».
- Η εναλλαγή των στημόνων γινόταν με την βοήθεια του «μίτου», δηλαδή των θηλιών που έφερε
- ο «κανών», το μικρό οριζόντιο κυλινδρικό ξύλο που τραβούσε η υφάντρα

πίσω – μπροστά εναλλάξ , ώστε να περνά το κουβάρι με το νήμα ανάμεσα στους στήμονες.

Η ύφανση γινόταν **από κάτω προς τα πάνω** και το υφασμένο πανί τυλιγόταν στο «αντίον».



- Στην πραγματικότητα η φράση αυτή δηλώνει ένα ατελείωτο έργο
- Το όνομα όμως αυτής της εφεύρεσης προέρχεται από την μυθολογία

Στην Οδύσσεια του Ομήρου αναφέρεται πως η Πηνελόπη ύφαινε ένα ύφασμα την ημέρα και το ξήλωνε τη νύχτα θέλοντας να ξεγελάσει τους μνηστήρες μέχρι να γυρίσει ο Οδυσσέας από την Τροία.



- **Σήμερα** ακόμη χρησιμοποιείτε ο αργαλειός σε πολλές περιοχές της Ελλάδας και σε διαφορετικές μορφές.

- Στο **Γεράκι Λακωνίας** για παράδειγμα η υφαντική τέχνη υπάρχει ως σήμερα με τον **ορθό αργαλειό** που αποτελείται από:

ένα μεγάλο ξύλινο **τελάρο**, με κατακόρυφα **νήματα** (στημόνια) τα οποία είναι στερεωμένα στο πάνω και στο κάτω ξύλο του.

Τα **νήματα** δημιουργούνται από **μαλλί αρνιών** με επεξεργασία.

Είναι μια δουλειά που χρειάζεται επιδεξιότητα και υπομονή.



2. ΣΤΟΝ ΧΡΟΝΟ

Ξυπνητήρι του Αριστοτέλη

- Το Πρώτο 'Alarm Clock' της Ιστορίας!
- Πώς ξυπνούσαν οι αρχαίοι φιλόσοφοι;
- Σήμερα έχουμε ξυπνητήρια, κινητά και smartwatches που μας ξυπνούν με ακρίβεια. Αλλά τι γινόταν στην αρχαιότητα, όταν δεν υπήρχε τεχνολογία; Οι αρχαίοι Έλληνες φιλόσοφοι έβρισκαν εφευρετικούς τρόπους για να ρυθμίζουν τον ύπνο τους. Ένας από αυτούς ήταν ο Αριστοτέλης, που ανέπτυξε μια μοναδική τεχνική για να ξυπνάει την κατάλληλη στιγμή.



Πώς λειτουργούσε το ξυπνητήρι του; Βασιζόταν στη βαρύτητα και στον ήχο.

- ✓ Κρατούσε μια μεταλλική σφαίρα στο χέρι του όσο καθόταν σε μια καρέκλα.
- ✓ Κάτω από το χέρι του υπήρχε ένα μεταλλικό πιάτο ή ένα σκληρό αντικείμενο.
- ✓ Όταν αποκοιμιόταν και οι μύες του χαλάρωναν, η σφαίρα έπεφτε.
- ✓ Ο ήχος από την πρόσκρουση της μπάλας στο πιάτο ήταν αρκετά δυνατός για να ξυπνήσει αμέσως.

Γιατί το έκανε αυτό;

Ο Αριστοτέλης ενδιαφερόταν πολύ για τη φιλοσοφία, τη σκέψη και την αυτογνωσία. Δεν ήθελε να πέφτει σε βαθύ ύπνο, γιατί αυτό θα μπορούσε να διακόψει τη διαδικασία σκέψης του. Πίστευε ότι οι σημαντικές ιδέες έρχονται στο μυαλό λίγο πριν αποκοιμηθούμε, οπότε ήθελε να ξυπνάει πριν αυτές χαθούν. Αυτή η τεχνική του επέτρεπε να παραμένει σε μια κατάσταση ανάμεσα στον ύπνο και την εγρήγορση, καταγράφοντας τις ιδέες του αμέσως μόλις ξυπνούσε.



- Η Ιδέα του Αριστοτέλη Ζει Ακόμα!
- Η βασική αρχή του ξυπνητηριού του Αριστοτέλη χρησιμοποιείται ακόμα σήμερα!

Τα **σύγχρονα ξυπνητήρια** λειτουργούν με παρόμοιο τρόπο, χρησιμοποιώντας τον ήχο για να μας ξυπνήσουν. Μάλιστα, η τεχνική του Αριστοτέλη χρησιμοποιήθηκε και από άλλους διάσημους στοχαστές, όπως ο Σαλβαδόρ Νταλί και ο Τόμας Έντισον.



Αν και σήμερα έχουμε προηγμένα μέσα αφύπνισης, η ιδέα ότι ο ελαφρύς ύπνος μπορεί να ενισχύσει τη δημιουργικότητα και τη σκέψη παραμένει ζωντανή!

3. ΣΤΙΣ ΤΕΧΝΕΣ

Ο μαγικός χορός

Δημιουργήθηκε τον 1ο αι. μ.Χ.

Αποτελούνταν από ένα βωμό με ένα διαφανές βάθρο εντός του οποίου υπήρχε ένας κυκλικός δίσκος με χορεύτριες. Ο άξονας περιστροφής του δίσκου εδραζόταν στη βάση του βάθρου, διαπερνούσε το βωμό και στην κορυφή του έφερε ένα ανεστραμμένο χωνοειδές κάλυμμα με προσαρμοσμένες σε ακτινική διάταξη οριζόντιες λυγισμένες σωλήνες.

Τα καυσαέρια του βωμού κινούνταν ανοδικά, εισέρχονταν στη χοάνη και εξέρχονταν από τις λυγισμένες σωλήνες προκαλώντας λόγω αντίδρασης την αντίστροφη περιστροφή του δίσκου και επομένως το χορό των φιγούρων.



4. ΣΤΗΝ ΝΑΥΣΙΠΛΟΪΑ – ΑΣΤΡΟΝΟΜΙΑ

Ο μηχανισμός των Αντικυθήρων

Θεωρείται ένα από τα **πρώτα υπολογιστικά συστήματα**.

Είναι ένας **ωρολογιακός μηχανισμός** με δεκάδες **οδοντωτούς τροχούς** μεγάλης ακριβείας, που περιστρέφονται γύρω από πολλούς άξονες, όπως στα **μηχανικά ρολόγια**.



Η πιο αποδεκτή θεωρία σχετικά με τη λειτουργία του υποστηρίζει ότι ήταν ένας **αναλογικός υπολογιστής**,

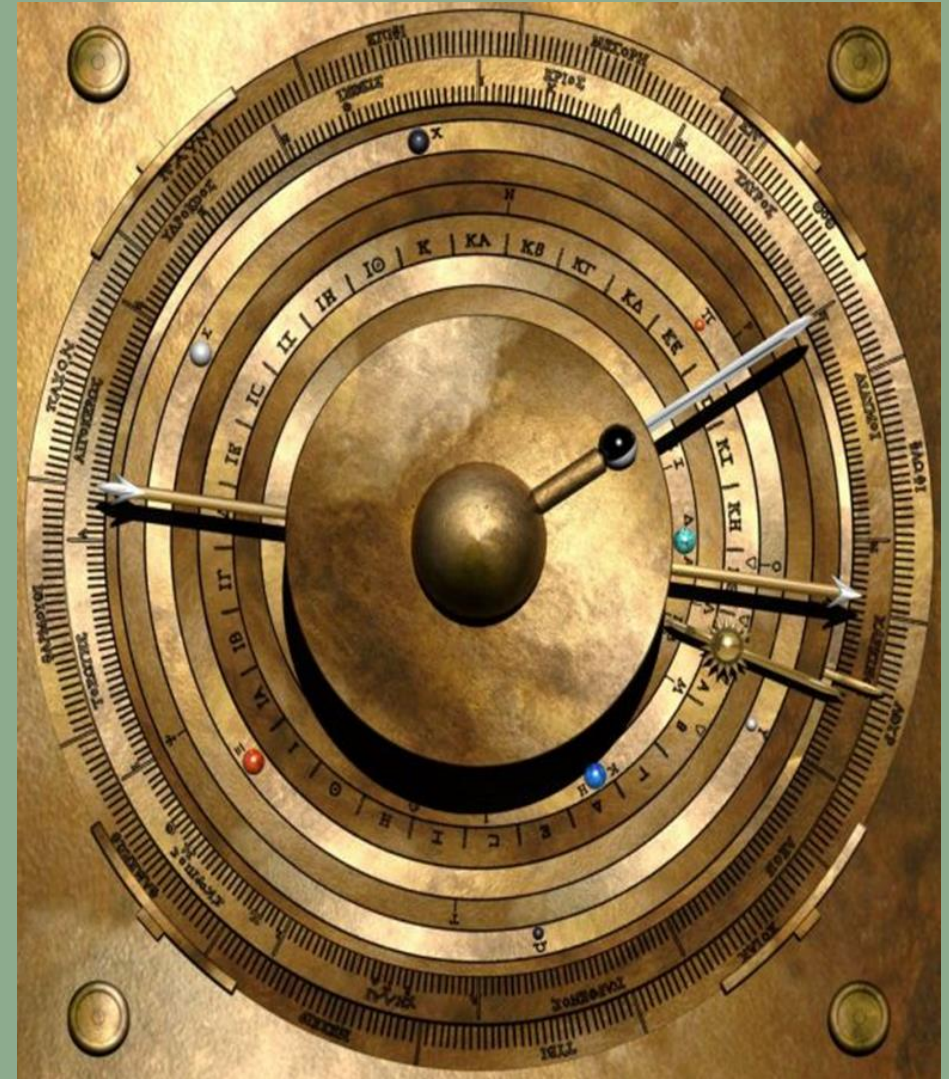
σχεδιασμένος να υπολογίζει **τις κινήσεις των ουράνιων σωμάτων**.

Εκτιμάται ότι φτιάχτηκε γύρω στο **87 π.Χ.** από τον ρόδιο αστρονόμο **Γέμινο**.

Πότε και πού βρέθηκε;

Ο Μηχανισμός των Αντικυθήρων είναι μία πολύπλοκη κατασκευή, φτιαγμένη από χαλκό, τοποθετημένη μέσα σε ξύλινο πλαίσιο, που προβληματίζει και συναρπάζει τους ιστορικούς της επιστήμης και της τεχνολογίας, από την ανακάλυψή του λίγο πριν από το [Πάσχα](#) του 1900. Βρέθηκε σε βάθος 60 μέτρων από σφουγγαράδες σ' ένα ναυάγιο κοντά στα Αντικύθηρα, μαζί με αγάλματα, όπως ο γνωστός «Έφηβος». Αποτελούσαν πολύτιμα αντικείμενα, που μετέφερε ρωμαϊκό πλοίο από τη Ρόδο στη Ρώμη επί εποχής Ιούλιου Καίσαρα στα μέσα του 1ου αιώνα π.Χ.

Ο μηχανισμός μελετήθηκε αρχικά από τον αρχαιολόγο Βαλέριο Στάη, ο οποίος στις [17 Μαΐου](#) 1902 πρόσεξε ότι ένα από τα πέτρινα τεμάχιά του είχε ένα ενσωματωμένο οδοντωτό. Έτσι, θεωρείται η αρχαιότερη σωζόμενη διάταξη με γρανάζια.



Περιγραφή



Ο μηχανισμός ήταν ενσωματωμένος σε ένα ξύλινο κουτί διαστάσεων 34*18*9 cm και αποτελούνταν από πάνω από 30 μπρούτζινα γρανάζια στο εσωτερικό του. Στην πρόσθια όψη του κουτιού βρισκόταν ο κύριος δίσκος στον οποίο ήταν τοποθετημένοι από δύο έως οκτώ δείκτες που υποδείκνυαν τη θέση της σελήνης και του ήλιου και πιθανώς τις θέσεις των τότε γνωστών πλανητών. Επίσης γύρω από αυτά ήταν χαραγμένα το αιγυπτιακό ημερολόγιο και ο ζωδιακός κύκλος. Στην οπίσθια όψη βρίσκονταν συνολικά πέντε καντράν για τον Μετωνικό κύκλο, την ολυμπιάδα, τον Καλλιππικό κύκλο, την περίοδο του Σάρου και του Εξέλιγμου. Ο πρώτος ήταν μία περίοδος 19 περίπου ετών, η ολυμπιάδα όπως και σήμερα αποτελούνταν από την τετραετή μεσοπερίοδο μεταξύ των Ολυμπιακών Αγώνων, ο Καλλιππικός κύκλος αποτελούνταν από 76 έτη και αποτελούσε πολλαπλάσιο του Μετωνικού και ο Σάρος και ο Εξέλιγμος ήταν περίοδοι που χρησίμευαν στην πρόβλεψη των εκλείψεων. Στην πλαϊνή πλευρά του κουτιού βρισκόταν μία λαβή με την οποία ρυθμιζόταν η ημερομηνία. Τέλος, αξίζει να αναφερθεί ότι τόσο στην μπροστινή όσο και στην οπίσθια πλευρά του μηχανισμού βρίσκονταν επιγραφές οι οποίες αποτελούσαν ένα εγχειρίδιο χρήσης, υποδεικνύοντας ότι ο μηχανισμός δεν ήταν προορισμένος για χρήση από ειδικούς, αλλά από τον καθένα.

Ανεμολόγιο-Ανεμοσκόπιο του Τιμοσθένη

- Ο Τιμοσθένης ήταν ένας αρχαίος Έλληνας μηχανικός που έζησε γύρω στον **4ο αιώνα π.Χ.** και είναι γνωστός για την εφεύρεση του ανεμολογίου-ανεμοσκοπίου, ένα όργανο που χρησιμοποιούσαν οι **ναυτικοί για να μετράνε τον άνεμο**. Το όργανο αυτό μετρούσε την **κατεύθυνση** και την **ένταση** του ανέμου, κάτι που ήταν πολύ σημαντικό για τους ναυτικούς για να κατευθύνουν τα πλοία τους με ασφάλεια.
- Το ανεμολόγιο του Τιμοσθένη ήταν φτιαγμένο από **ξύλο και μέταλλο**, με μηχανισμούς που κινούνταν ανάλογα με τη δύναμη και τη φορά του ανέμου. Οι ναυτικοί το χρησιμοποιούσαν για να ξέρουν αν ο άνεμος ήταν κατάλληλος για ταξίδι ή όχι. Η εφεύρεση αυτή ήταν πολύ χρήσιμη τότε, γιατί οι αρχαίοι Έλληνες είχαν αναπτύξει τη **ναυτιλία** και ήθελαν να κατανοήσουν καλύτερα τις φυσικές δυνάμεις γύρω τους.



- **Σήμερα**, το ανεμολόγιο έχει εφαρμογή στην **μετεωρολογία**, την επιστήμη που μελετάει τον καιρό, και χρησιμοποιείται και σε **ανεμογεννήτριες** για την παραγωγή ανανεώσιμης ενέργειας.
- Εφαρμογή έχει και στα **ανεμούρια** που βρίσκονται σε αεροδρόμια, ελικοδρόμια και εργοστάσια χημικών, όπου υπάρχει ο κίνδυνος διαρροής αερίων. Κάποιες φορές τοποθετούνται σε αυτοκινητοδρόμους, σε περιοχές όπου πνέουν συχνά ισχυροί άνεμοι. Όμως, τότε είχε άμεση σχέση με το επάγγελμα του ναυτικού, αφού το χρησιμοποιούσαν κυρίως για τη **ναυσιπλοΐα**.
- Όσον αφορά μύθους γύρω από την εφεύρεση του Τιμοσθένη, δεν υπάρχουν πολλοί συγκεκριμένοι μύθοι, αλλά οι αρχαίοι Έλληνες πίστευαν ότι οι δυνάμεις της φύσης, όπως ο άνεμος, είχαν θεϊκή υπόσταση και ήθελαν να τις κατανοήσουν καλύτερα για να τις εκμεταλλευτούν προς όφελός τους.

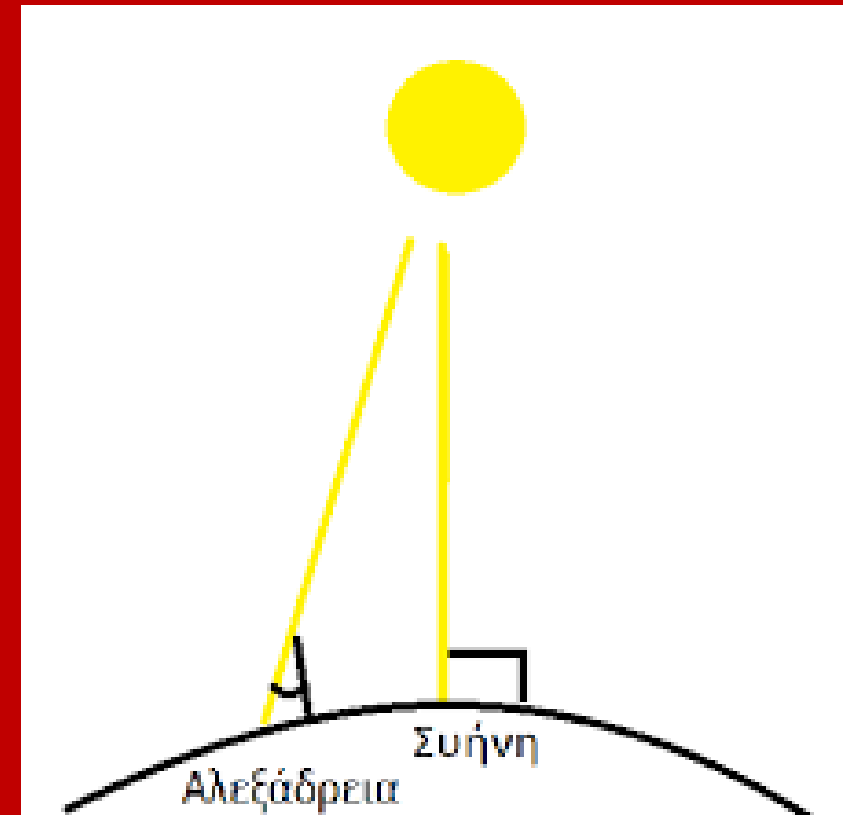


Ο ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΠΕΡΙΜΕΤΡΟΥ ΤΗΣ ΓΗΣ ΑΠΟ ΤΟΝ ΕΡΑΤΟΣΘΕΝΗ

- Γεννήθηκε στην Κυρήνη (276 πχ) και πέθανε στην Αλεξάνδρεια (194 πχ)
- Ήταν αρχαίος Έλληνας μαθηματικός, γεωγράφος, φιλόσοφος, ποιητής και αστρονόμος
- Σπούδασε στην Αλεξάνδρεια, ορίστηκε βιβλιοθηκάριος της βιβλιοθήκης έως το 195 πχ



- Σύμφωνα με την παράδοση ο Ερατοσθένης ανέθεσε σε επαγγελματίες βηματιστές να υπολογίσουν την απόσταση Αλεξάνδρειας και Συήνης και το αποτέλεσμα το αποτέλεσμα τους το συνέκρινε με μέτρησης αρχηγών καραβανιών.
- το αποτέλεσμα του ήταν ότι η απόσταση αυτή ισούται με 5000 στάδιο οπότε η ακτίνα της γης προκύπτει ίση με 252000 στάδια.



- ο Ερατοσθένης διάβασε σε έναν πάπυρο πως στην πόλη Συήνη (σημερινό Ασουάν), μία φορά το χρόνο, το μεσημέρι της μέρας του θερινού ηλιοστάσιου (21 Ιουνίου, η πιο μεγάλη μέρα του έτους) ο ήλιος καθρεφτιζόταν ακόμη και στα βαθύτερα πηγάδια δηλαδή το ηλιακό φως έπεφτε στο νερό του πηγαδιού χωρίς να σχηματίζει καμία σκιά.
- Εκείνος γνώριζε ότι αυτό γίνεται και στην Αλεξάνδρεια όπου οι ακτίνες σχηματίζουν σκιές σε έναν γνώμονα. Έτσι προσπάθησε να λύσει τον γρίφο...



5. ΣΤΟΝ ΠΟΛΕΜΟ - ΚΡΥΠΤΟΓΡΑΦΙΑ

Υδραυλικός τηλέγραφος του Αινεία

Ο υδραυλικός τηλέγραφος είναι ένα σύστημα **επικοινωνίας σε μεγάλες αποστάσεις** που εφευρέθηκε τον **4ο αιώνα π. Χ.** από τον Αρκάδα στρατηγό **Αινεία τον Τακτικό**.

Σύμφωνα μ' αυτόν, όσοι επιθυμούσαν να μεταδώσουν κάποια μηνύματα πήγαιναν σε έναν λόφο και εκεί γέμιζαν ένα κάδο με νερό.



Σύμφωνα μ' αυτόν, όσοι επιθυμούσαν να μεταδώσουν κάποια μηνύματα πήγαιναν σε έναν λόφο και εκεί γέμιζαν ένα κάδο με νερό.

Στον απέναντι λόφο υπήρχε ένας ακριβώς ίδιος κάδος με την ίδια βρύση στη βάση του κάδου. Οι δύο κάδοι είχαν μια κατακόρυφη ράβδο η οποία επέπλεε σε πλωτήρα μέσα στο νερό και είχε χαραγμένα πάνω της **διάφορα μηνύματα**. Κάθε φορά που ήθελαν να στείλουν ένα σήμα, **ανύψωναν έναν πυρσό** και οι δύο σταθμοί **άνοιγαν τις βρύσες** τους την ίδια στιγμή. Το νερό έβγαινε με τον ίδιο ρυθμό και όταν η επιφάνειά του νερού στον σταθμό του πομπού έφθανε στο μήνυμα που ήθελαν να στείλουν, **κατέβαζαν τον πυρσό** και έκλειναν τη βρύση. Τότε μπορούσε ο δέκτης να διαβάσει το μήνυμα πάνω στη ράβδο. Αυτός μετά μετέδιδε το μήνυμα στον επόμενο στη σειρά σταθμό και από εκεί σε άλλους. Ο υδραυλικός τηλεγράφος **απαιτούσε πολύ καλό συγχρονισμό** των δύο σταθμών για να μπορέσει να δουλέψει σωστά.



Λακωνική Σκυτάλη ή Κρυπτεία

Ο πρώτος που βρίσκουμε να αναφέρει αυτόν τον τρόπο είναι ο αρχαίος λυρικός ποιητής Αρχίλοχος, περίπου τον 7ο π.Χ. αιώνα.

Αργότερα, τον 3ο π.Χ. αιώνα, ο Απολλώνιος ο Ρόδιος μας αναφέρει ότι χρησιμοποιούσαν μια τέτοια τακτική για την **κρυπτογράφηση κειμένων**.

Εκτεταμένη όμως περιγραφή του τρόπου μας δίνεται, αρκετά αργότερα, από τον Πλούταρχο, στους παράλληλους βίους, στο βιβλίο για τον Λύσανδρο.



Η σκυτάλη ήταν μία απλή αλλά ευφυής μέθοδος μετάδοσης κρυπτογραφημένου μηνύματος, την οποία εφάρμοσαν για πολεμικούς σκοπούς οι Σπαρτιάτες.



Ο αποστολέας τύλιγε γύρω από ξύλινο κύλινδρο (την σκυτάλη) ταινία περγαμηνής και στη συνέχεια έγραφε επ' αυτής το μήνυμα. Όταν ξετυλιγόταν η ταινία, τα γράμματα βρίσκονται σε αταξία. Ο παραλήπτης έπρεπε να περιελίξει την ταινία σε κύλινδρο (σκυτάλη) ίδιας διαμέτρου, προκειμένου να αποκαλυφθεί το μήνυμα.

Μύθος της Λακωνικής Σκυτάλης

- Ο μύθος λέει ότι αυτό το σύστημα το είχε επινοήσει ο ίδιος ο Λυκούργος, ο θρυλικός νομοθέτης της Σπάρτης, για να εξασφαλίσει ότι οι στρατιωτικές εντολές δε θα μπορούσαν να διαβαστούν αν έπεφταν σε λάθος χέρια.



- Η σκυτάλη πιθανότατα ήταν ένα εργαλείο που χρησιμοποιήθηκε από τους Σπαρτιάτες, αλλά η πραγματική της χρήση και αποτελεσματικότητα είναι ακόμα αμφισβητήσιμη. Μερικές από τις ιστορίες γύρω της μπορεί να είναι υπερβολές ή μύθοι που αναπτύχθηκαν αργότερα.

Ο αιωρούμενος κριός του Γήρα

- ❧ Ο κριός ήταν βαρύς δοκός.
- ❧ Τον κρατούσαν πολλοί πολεμιστές και παίρνοντας φόρα ορμούσαν στον στόχο, τείχος ή πύλη για να τον καταρρίψουν.
- ❧ Μπορεί να ήταν επίσης αιωρούμενος με αλυσίδες ή σχοινιά, έτσι ώστε με την ανάλογη ώθηση να ταλαντώνεται.
- ❧ Ο κριός είχε μεταλλική επένδυση, που έκανε την μύτη του πιο ανθεκτική.



Αποτελούνταν από ένα υπότροχο προστατευμένο ικρίωμα και έναν κριό που κρεμόταν με σχοινιά από το κεντρικό δοκάρι του.

Οι κριοί ήταν μακριές ξύλινοι δοκοί με μεταλλικές κεφαλές που χρησιμοποιούνταν για το γκρέμισμα των εχθρικών τειχών.



Οι χειριστές τραβούσαν με σχοινιά προς τα πίσω τον κριό και κατόπιν τον ελευθέρωναν.

Έτσι ο αιωρούμενος κριός χτυπούσε με δύναμη τους λίθους, σπάζοντας ή ανατρέποντάς τους.

Με αυξομείωση των σχοινιών ανάρτησης του κριού επιτύγχαναν την προσβολή του τείχους στο επιθυμητό σημείο ξεκινώντας συνήθως από τη στέψη του.



Φλογοβόλο Βοιωτών

Το «Βοιωτικό φλογοβόλο», ήταν ένα όπλο του 5^{ου} αι. πΧ που χρησιμοποιούσαν οι αρχαίοι Βοιωτοί, ιδίως από την ελληνιστική περίοδο έως την αρχαία Ελλάδα.

Οι ακριβείς λεπτομέρειες του φλογοβόλου είναι άγνωστες, αλλά υπήρχαν αρκετά παρόμοια όπλα και στρατηγικές που χρησιμοποιούνταν στην αρχαιότητα για να προκαλέσουν τον όλεθρο στον εχθρό.

Το αρχαίο φλογοβόλο ήταν ένα από τα πρώτα πυροβόλα όπλα, το οποίο εκτόξευε φλόγες και πυρομαχικά όπως καύσιμα και γράσα και μπορούσε να προκαλέσει μεγάλη καταστροφή σε εχθρικούς στρατούς και πόλεις.

Οι Βοιωτοί δεν ήταν ο μόνος λαός που χρησιμοποιούσε τέτοια τεχνολογία, αλλά τέτοια όπλα χρησιμοποιούνταν ευρέως στην αρχαία Ελλάδα για την άμυνα διαφόρων στρατών και πόλεων.

Είναι σημαντικό να σημειωθεί ότι οι πληροφορίες σχετικά με τα βοιωτικά φλογοβόλα είναι μάλλον περιορισμένες και βασίζονται σε ιστορικές αναφορές και αρχαιολογικά ευρήματα.



Τα πρώτα φλογοβόλα κάνουν την εμφάνισή τους στην ιστορία τον 5ο π.Χ. αι. Την πρώτη γραπτή αναφορά στη χρήση της φωτιάς ως όπλο συναντούμε σε ένα χωρίο της Ιστορίας του Θουκυδίδη, όπου περιγράφει την επίθεση στις οχυρώσεις του Δηλίου, το 424 π.Χ., από τους Βοιωτούς και τους Πελοποννήσιους συμμάχους τους, κατά τη διάρκεια του Πελοποννησιακού Πολέμου. Στο χωρίο αυτό περιγράφεται η πυρπόληση των ξύλινων δοκών του περιτοιχίσματος του Δηλίου από τους Βοιωτούς με χρήση ειδικού μεγάλου φλογοβόλου μηχανήματος. Συνέχισαν να χρησιμοποιούνται μέχρι το τέλος της Βυζαντινής εποχής.

Το μηχάνημα ήταν απλό στο να κατασκευαστεί.

Αποτελούνταν από τρία κύρια μέρη:

τον **σωλήνα πυροδότησης**, ένα **δοχείο** για το εμπρηστικό υλικό και τον **μηχανισμό πυροδότησης**.

Το δοχείο τοποθετούνταν πάνω από ισχυρή φωτιά για να διατηρείται το εμπρηστικό υλικό (πίσσα και θείο) σε υγρή κατάσταση.

Το αριστερό άκρο του δοχείου ήταν το σημείο εκκίνησης του σωλήνα πυροδότησης. Στο άλλο άκρο βρισκόταν ένα μεγάλο φουσερό.

Όταν ενεργοποιούνταν το φουσερό, εμπρηστικές βόμβες διοχετεύονταν στον σωλήνα και στέλνονταν μέσω αυτού στις εχθρικές οχυρώσεις.

Όπως γίνεται εύκολα αντιληπτό, το βεληνεκές του συγκεκριμένου όπλου ήταν πολύ μικρό και ο σωλήνας πυροδότησης έπρεπε να βρίσκεται σχεδόν σε επαφή με τον στόχο



Σήμερα, οι ειδικότητες που σχετίζονται με τα σύγχρονα φλογοβόλα και πυροβόλα όπλα είναι οι στρατιωτικές, το πυροβολικό και οι ειδικές δυνάμεις, όπου τα φλογοβόλα χρησιμοποιούνται σε στρατιωτικές επιχειρήσεις. Τα φλογοβόλα έχουν εξελιχθεί με τη σύγχρονη τεχνολογία και χρησιμοποιούνται για ειδικές στρατιωτικές εφαρμογές, συνήθως για να προκαλέσουν καταστροφή σε εχθρικές θέσεις και εγκαταστάσεις. Εκτός από τις στρατιωτικές εφαρμογές, η χρήση φλογοβόλων και παρόμοιων συσκευών συνδέεται επίσης με τους επαγγελματίες στον τομέα της πυρόσβεσης και όσους εργάζονται σε περιβάλλοντα όπου ορισμένες εργασίες απαιτούν τη χρήση φωτιάς.



6. ΣΤΟΝ ΑΘΛΗΤΙΣΜΟ - ΠΑΙΧΝΙΔΙΑ

Η ΚΟΥΠΑ ΤΟΥ ΠΥΘΑΓΟΡΑ

Η δίκαια κούπα

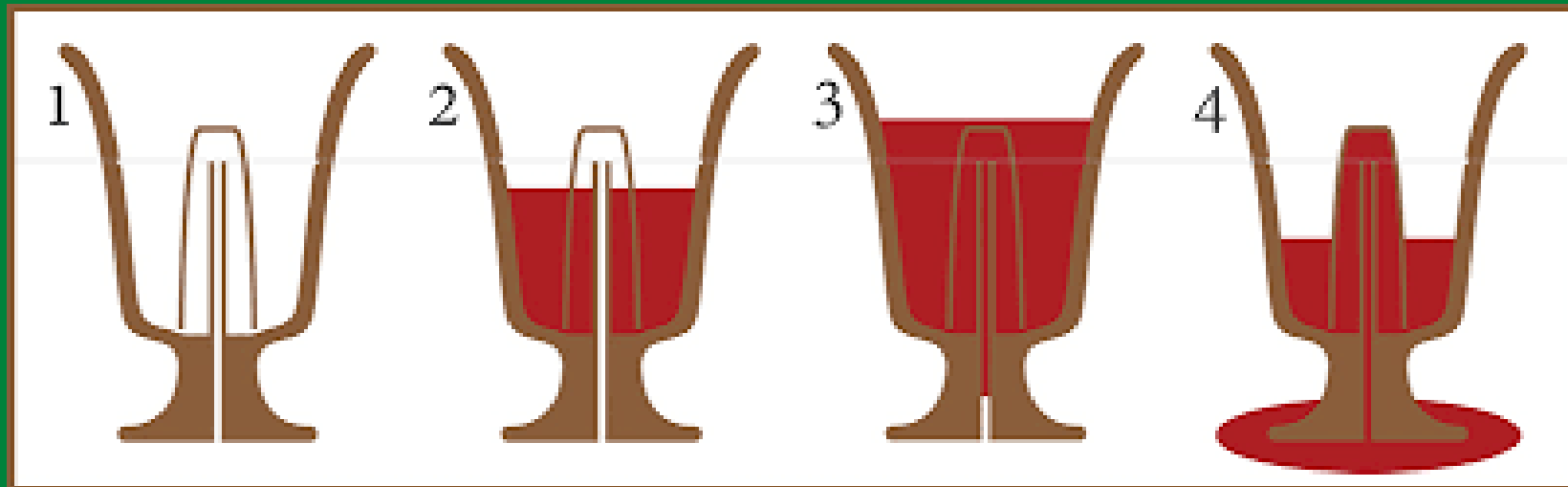
- Η κούπα του Πυθαγόρα μοιάζει εξωτερικά με μια κούπα που θυμίζει ένα απλό ποτήρι κρασιού και η επινόηση της χρονολογείται κάπου στον 6^ο αιώνα π.Χ με κατασκευαστή της προφανώς τον σπουδαίο μαθηματικό και φιλόσοφο **ΠΥΘΑΓΟΡΑ**.



Η ΧΡΗΣΗ ΤΗΣ

Η κούπα αυτή είχε ως σκοπό να μάθει στους ανθρώπους την αξία του μέτρου στην ζωή τους.

Όταν λοιπόν κάποιος έβαζε στην κούπα του κρασί ή ένα οποιοδήποτε άλλο υγρό και αυτό περνούσε το όριο που είχε οριστεί τότε η κούπα άδειαζε κατευθείαν.



Πώς όμως λειτουργεί;

Στο εσωτερικό της υπάρχει μια γραμμή η οποία δείχνει το όριο της ποσότητας.

Εάν ο κάτοχος της δεν υπερβεί με το ποτό του το όριο της μπορεί να το απολαύσει όπως σε ένα συνηθισμένο ποτήρι.

Αντίθετα εξαιτίας μιας στήλης που είναι τοποθετημένη πάνω από ένα σωλήνα και οδηγεί στο κάτω μέρος παρασύροντας τα μόρια αν το υγρό περάσει την γραμμή, η κούπα αδειάζει.



ΤΟ (Ο)ΣΤΟΜΑΧΙΟΝ

- Το οστομαχιον είναι ένα πνευματικό παιχνίδι του 3ου αιώνα π.Χ που θεωρείται το πρώτο παζλ στην ιστορία και αποδίδεται στον Αρχιμήδη.



- Αποτελείται από 14 γεωμετρικά σχήματα που σχηματίζουν ένα τετράγωνο.
- Σκοπός του είναι η δημιουργία διάφορων μορφών.
- Ο Αρχιμήδης μελέτησε το πλήθος των δυνατών συνδυασμών και το 2003 αποδείχθηκε ότι υπάρχουν 536 μοναδικοί τρόποι σύνθεσης του τετραγώνου!



B. Στο πρακτικό μέρος,

**οι εφευρέσεις αυτές χωρίστηκαν σε κατηγορίες
ανάλογα με τη χρήση τους...**

1. ΣΤΗΝ ΚΑΘΗΜΕΡΙΝΗ ΖΩΗ

**Από τον υδροστρόβιλο, στον ατμοστρόβιλο και την αιολόσφαιρα του Ήρωνος
[τον πρόδρομο του ατμοστρόβιλου!!!]**



Το κηλώνιον

[Πανάρχαιο σύστημα άντλησης νερού,
με πέτρες για αντίβαρο!!!]



και

το πέτρινο ελαιοτριβείο

[Πέτρινο, κλασικών χρόνων: 480 π.Χ.- 323π.Χ.

Πιστό αντίγραφο σωζόμενου στην ακρόπολη της Σπάρτης]



Τη μέτρηση ύψους δέντρου με σκιά και

[Με όμοια τρίγωνα!!!]



τον ατέρμονα κοχλία του Αρχιμήδη

[Για μεταφορά νερού σε ύψη με κλίση 30°.

Με την περιστροφή του κοχλία,

το εγκλωβισμένο στις σπείρες νερό ανυψωνόταν και έρρεε από το στόμιο του σωλήνα!!!]



Τη χάραξη

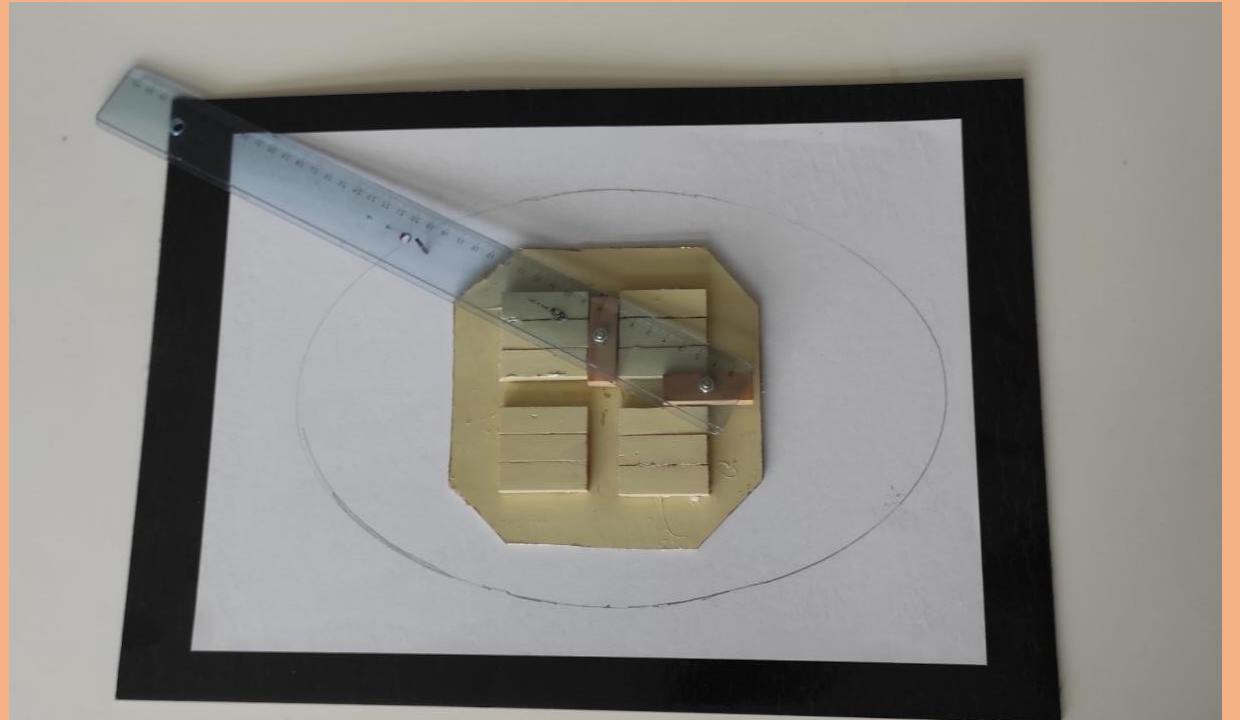
κύκλου και

[Χρειάζεται μόνο ένα ξύλο
και ένα σχοινί!!!]



έλλειψης με τον ελλειψογράφο του Αρχιμήδη

[Μηχανισμός με 2 οδηγούς που η κίνησή τους περιορίζεται
σε 2 κάθετα κανάλια και σχεδιάζει το σχήμα της έλλειψης!!!]



Τον κατακόρυφο μυκηναϊκό αργαλειό και τον ορθό αργαλειό στο Γεράκι



Τη μαγική κρήνη του Ήρωνος

[Το συντριβάνι της εποχής!
Ρίχνοντας λίγο νερό στο πάνω μέρος του,
άρχιζε να λειτουργεί!!!]



Τον αυτόματο κρατήρα του Φίλωνος

[Διατηρούσε γεμάτο με κρασί έναν κρατήρα
όση ποσότητα και αν αφαιρούνταν από αυτόν!!!]



Τη «Φιλοσοφική Λίθο» του Ήρωνος

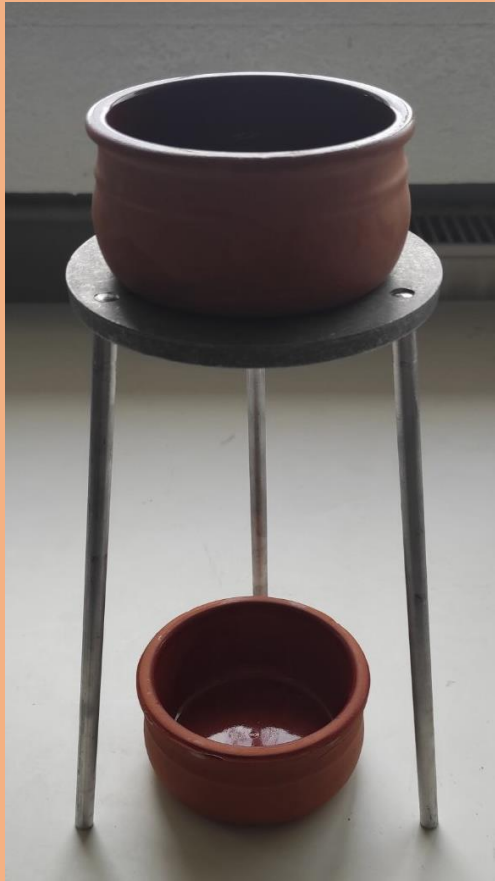
[Προκαλούσε φαινομενική «μετατροπή»
του νερού σε κρασί!!!]



2. ΣΤΟ ΧΡΟΝΟ

**Κλεψύδρες
νερού**

[Για τη μέτρηση του χρόνου
με νερό!!!]



κερί και καρφιά

[Ξυπνητήρι που καθώς καιγόταν το κερί,
έπεφτε το καρφί και έκανε θόρυβο!!!]



**Ξυπνητήρια με
ή νερό και κουδουνάκι**

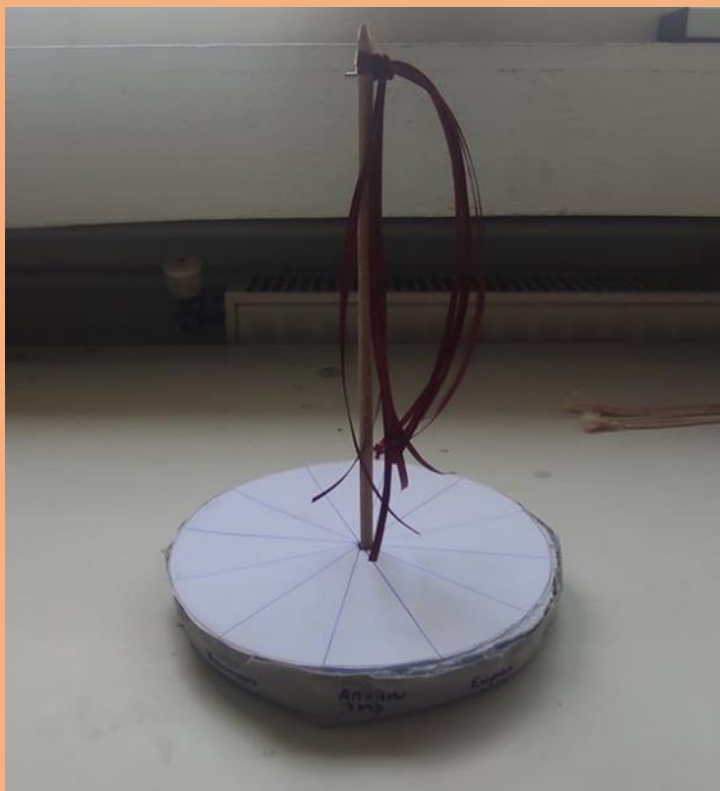
[Το ξύλο ανέβει ώστε να ρίξει
το κουδουνάκι και να ηχήσει!!!]



3. ΣΤΗ ΝΑΥΣΙΠΛΟΪΑ

Το ανεμολόγιο του Τιμοσθένη και τη μέτρηση απόστασης πλοίου από την ακτή

[Ένα απλό ναυτιλιακό όργανο
για τον προσανατολισμό!!!]



[Με ίσα ορθογώνια τρίγωνα!!!]



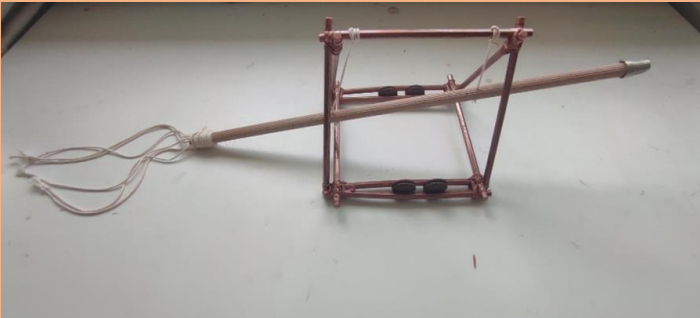
4. ΣΤΟΝ ΠΟΛΕΜΟ ΚΑΙ ΤΗΝ ΚΡΥΠΤΟΓΡΑΦΙΑ

Τον αιωρούμενο κριό του Γήρα

[Για να γκρεμίσουν τα τείχη του εχθρού!!!]

Τον καταπέλτη

[Εκτόξευε κυρίως πέτρες στα τείχη ή στα πλοία των εχθρών!!!]



Τις φρυκτωρίες

[Μέθοδος οπτικής μετάδοσης μηνυμάτων γράμμα-
γράμμα!!!
π.χ. 2 πυρσοί στον αριστερό τοίχο και 4 στο δεξιό → Ι]

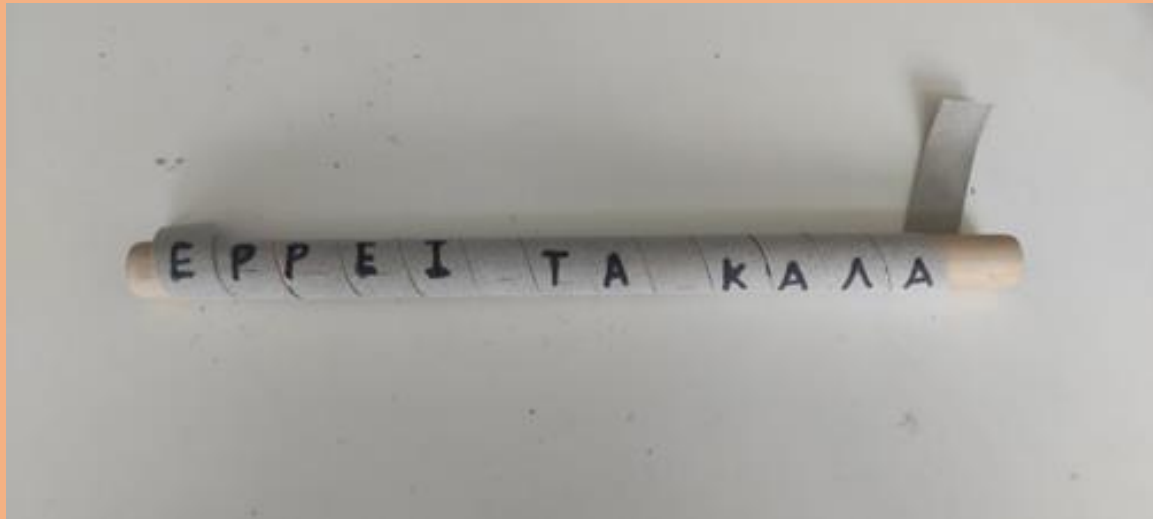


Τη Λακωνική σκυτάλη

και

τον κρυπτογραφικό δίσκο του Αινεία

[Μόνο ο παραλήπτης τη διάβαζε, γιατί είχε το ίδιο ξύλο!!!
Οι Λάκωνες έστειλαν στη Σπάρτη: «ΧΑΘΗΚΑΝ ΤΑ ΠΟΙΑ»]



[Έχει 24 τρύπες για καθένα από τα 24 γράμματα της αλφαβήτας.
Ο πομπός πέρναγε το νήμα και ο δέκτης το ξετύλιγε!!!]



Τον «υδραυλικό τηλέγραφο» του Αινεία

[Για την ταχεία μεταφορά προσυμφωνημένων μηνυμάτων στην αχανή αυτοκρατορία του Μεγάλου Αλεξάνδρου!!!]



και αργότερα

τον τηλέγραφο

[Με ηλεκτρικό ρεύμα δημιουργεί μαγνητικό πεδίο!!!]



5. ΣΤΑ ΠΑΙΧΝΙΔΙΑ

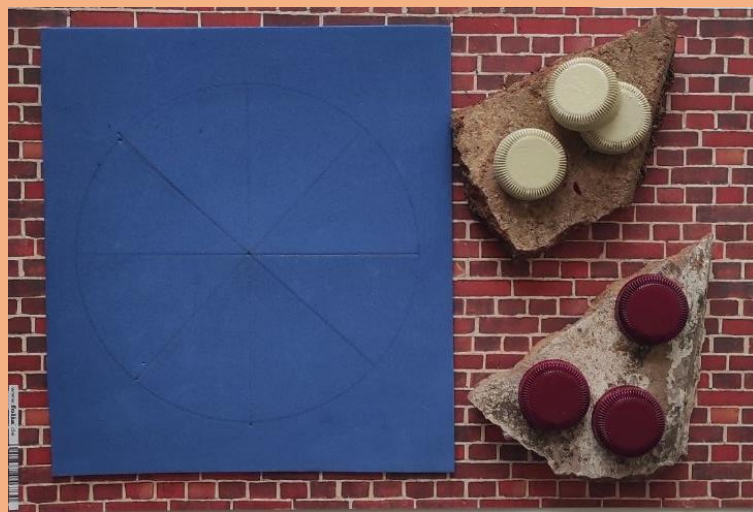
Η λαλίτσα

[Αρχαίο Ελληνικό
Μουσικό όργανο, που
βάζει νερό, φυσάς και
κελαηδά σαν πουλί!!!!]



Η τριάς

[Η πρώτη τρίλιζα της
ιστορίας. Κύκλος με 8
ακτίνες. Νικά όποιος
έβαζε 3 πιόνια στη
σειρά!!!!]



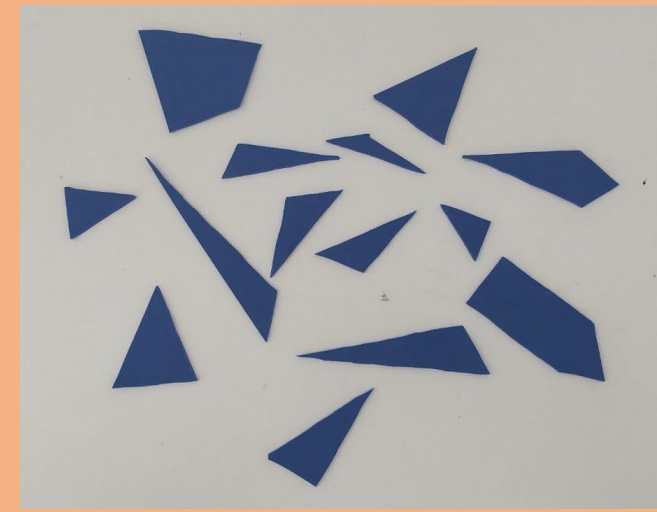
Η κούπα του Πυθαγόρα

[Όποιος θέλει τα πολλά,
χάνει και τα λίγα!!!]



Το (ο)στομάχιον

[Το πρώτο πάζλ!
Έχει 14 γεωμετρικά
σχήματα, αλλά
536 συνδυασμούς!!!]



ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Κοτσανάς, Κ. (2024). Αρχαία Ελληνική Τεχνολογία: Οι εφευρέσεις των αρχαίων Ελλήνων. Μουσείο Αρχαίας Ελληνικής Τεχνολογίας Κώστα Κοτσανά.
- <https://kotsanas.com/>
- https://www.youtube.com/watch?v=YSawKF_Nt_vk
- <https://kotsanas.com/o-aftomatos-kratiras-tou-filonos-3os-ai-p-ch-o-protos-aftorythmizomenos-elegktis-stathmis-stin-istoria/>
- <https://www.technewsingreek.gr/2021/04/blog-post.html>
- <https://www.searchculture.gr/aggregator/edm/DigKotsana/000186-106080>
- <https://kotsanas.com/i-filosofiki-lithos-tou-ironos/>
- <https://chem.noesis.edu.gr/i-filosofiki-litos>
- <https://kotsanas.com/i-krypteia-i-lakoniki-skytali-5os-ai-p-ch/>
- <https://kotsanas.com/o-magikos-choros>
- <https://www.ancientgreektechnology.gr/el/tanea/item/113-large-weapons-of-the-ancient-greeks-and-siege-of-fortifications>
- <https://kotsanas.com/to-flogovolo-ton-voioton-5os-ai-p-ch/>
- <https://kotsanas.com/i-filosofiki-lithos-tou-ironos/>
- <http://archive.noesis.edu.gr/repository/handle/11609/001-01972.html>
- https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%9A%CF%81%CF%85%CF%80%CF%84%CE%B5%CE%AF%CE%B1_%CF%83%CE%BA%CF%85%CF%84%CE%AC%CE%BB%CE%B7
- <https://www.noesis.edu.gr/arxaia-elliniki-technologia/>

ΣΑΣ ΕΥΧΑΡΙΣΤΟΥΜΕ!