

ΤΟ ΜΕΓΑΛΥΤΕΡΟ ΔΩΡΟ ΤΗΣ ΑΡΧΑΙΟΤΗΤΑΣ ΣΤΟΝ ΣΥΓΧΡΟΝΟ ΑΝΘΡΩΠΟ

Αναστασία Αλμανίδου

Μαθήτρια Β1 Γυμνασίου, Ελληνικό Κολλέγιο Θεσσαλονίκης

Επιβλέπων Καθηγητής:

Κωνσταντίνος Παρασκευόπουλος

Καθηγητής Πληροφορικής Ελληνικού Κολλεγίου Θεσσαλονίκης

1. ΠΕΡΙΛΗΨΗ

« Αν δεν είχε ανακαλυφθεί το 1901 κανείς δεν θα πίστευε ότι υπήρχε επειδή είναι εξαιρετικά εξελιγμένο για την εποχή του. Θα ήταν μοναδικό , ακόμα και αν δεν ήταν τόσο έξυπνο διότι ελάχιστα αντικείμενα όμοιά του διατηρούνται ακόμα ή έστω περιγράφονται σε αρχαίες πηγές» αναφέρουν ειδικοί αρχαιολόγοι και επιστήμονες τους οποίους προβληματίζει και συναρπάζει 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. Είναι ένα ορειχάλκινο εργαλείο σε μέγεθος φορητού υπολογιστή , στην επιφάνεια του οποίου διακρίνονται μόνο κάποια γρανάζια και αρχαίες επιγραφές. Θα γίνει ευρύτερα γνωστό ως ‘ Ο Μηχανισμός των Αντικυθύρων’ .

Λέξεις- Κλειδιά:

Μηχανισμός των Αντικυθύρων , 1ος αιώνας π. Χ.

2. ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΑΙ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΗΣ ΓΕΝΙΚΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗΣ ΕΝΟΤΗΤΑΣ ΣΤΗΝ ΟΠΟΙΑ ΑΝΗΚΕΙ Η ΕΦΕΥΡΕΣΗ

Ο Μηχανισμός των Αντικυθύρων ανήκει στην ευρύτερη τεχνολογική ενότητα των Υπολογισμών η οποία είναι μία από τις σημαντικότερες ενότητες και σ' αυτήν περιλαμβάνεται η καθημερινότητα ενός κοινού ανθρώπου που ζει στον 21ο αιώνα . Χωρίζεται σε τρεις υποενότητες όπου είναι οι μετρήσεις ,οι υπολογιστές και ο προσανατολισμός. Στην ενότητα αυτή ανήκουν κάποιες από τις σημαντικότερες εφευρέσεις της ανθρωπότητας , όπως: το ρολόι, το χρονόμετρο, το θερμόμετρο, τα τοπογραφικά όργανα, ο άβακας , οι κάρτες γραφικών, ο επεξεργαστής , η πυξίδα κ.α. Όλες οι παραπάνω εφευρέσεις βοήθησαν το άνθρωπο να γίνει πιο ακριβής στις

μετρήσεις του και στους υπολογισμούς του. Επιπλέον βοήθησαν στην επιτάχυνση της καθημερινότητας μας και μας έδωσαν μια πιο ακριβή ιδέα για τον υπόλοιπο κόσμο. Το αντικείμενο το οποίο θα σχολιαστεί στις επόμενες σειρές της εργασίας ανήκει στην υποενοότητα που ονομάζεται Υπολογιστές.

3. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟΥ ΜΕΛΕΤΗΣ

Ο μηχανισμός των Αντικυθήρων (γνωστός και ως αστρολάβος των Αντικυθήρων ή υπολογιστής των Αντικυθήρων) είναι ένα αρχαίο τέχνημα που πιστεύεται ότι ήταν ένας μηχανικός υπολογιστής και όργανο αστρονομικών παρατηρήσεων, που παρουσιάζει ομοιότητες με πολύπλοκο ωρολογιακό μηχανισμό. Άλλες ονομασίες που χρησιμοποιούνται για τον χαρακτηρισμό αυτού του ευρήματος είναι «υπολογιστής» και «πλανητάριο». Με την πρώτη εξ αυτών υπονοείται ότι πρόκειται για ένα μηχανικό «υπολογιστή», ο οποίος βάσει των γεωμετρικών σχέσεων των γραναζιών του αναπαράγει διάφορα αστρονομικά φαινόμενα. δηλαδή πρόκειται για ένα αναλογικό υπολογιστή. Με τη δεύτερη ονομασία δεν υπονοείται προφανώς το κτήριο ενός πλανηταρίου, αλλά οι λειτουργίες υπολογισμών που πραγματοποιούνται σ' αυτό. Οι υπολογισμοί που εικάζεται ότι εκτελούσε ο μηχανισμός προκύπτουν από τις επιγραφές στην επιφάνειά του. Σ' αυτές τις επιγραφές γίνεται αναφορά στο ημερολόγιο που χρησιμοποιείτο στον ελληνόφωνο χώρο κατά τον τελευταίο αιώνα π.Χ., στον Ήλιο, τη Σελήνη και τους πέντε τότε γνωστούς πλανήτες (Ερμής, Αφροδίτη, Άρης, Δίας, Κρόνος). Στα διαβρωμένα υπολείμματα του μηχανισμού που παρέμειναν 20 και πλέον αιώνες στη θάλασσα, φαίνονται ακόμα κλίμακες με βαθμονομήσεις κατά το ζωδιακό κύκλο της Αστρολογίας και τα ελληνικά ονόματα των μηνών που χρησιμοποιούνταν τότε. Στην πίσω πλευρά του μηχανισμού υπάρχουν τέσσερις περιστρεφόμενοι ομόκεντροι τροχοί (δακτυλίδια), με τους οποίους υπολογίζονταν θέσεις και φαινόμενα των γνωστών πλανητών και άλλων ουράνιων σωμάτων. Δεδομένου ότι αυτά τα μηχανολογικά στοιχεία ήταν μεν γνωστά κατά την Αρχαιότητα, όχι όμως σε λεπτομηχανισμούς, αλλά μόνο σε ογκώδη μορφή για τη μετάδοση της κίνησης υπό γωνία 90ο, π.χ. σε υδρόμυλους. Δεν είναι ακριβώς γνωστό πού, πότε και από ποιον επινοήθηκαν τα πρώτα γρανάζια. ο Αριστοτέλης αναφέρεται σε γρανάζια περί το έτος 330 π.Χ., ο δε Φίλων εκ Βυζαντίου (~260-200 π.Χ.) είναι ο πρώτος που γνωρίζουμε μέχρι σήμερα ότι τα έχει χρησιμοποιήσει. Συμπληρωματικές έρευνες και μελέτες έδειξαν όμως ότι πράγματι ο μηχανισμός αυτός πρέπει να κατασκευάστηκε περί το 80 π.Χ. Σ' αυτές τις έρευνες επιβεβαιώθηκε ακόμα ότι ο μηχανισμός δεν ήταν απλά ένα ομοίωμα αλλά βρισκόταν σε λειτουργία, όταν ναυάγησε το πλοίο. Αυτό συμπεραίνεται από το γεγονός ότι είχαν γίνει δύο επιδιορθώσεις στο μηχανισμό και συγκεκριμένα, είχαν αντικατασταθεί ένα δόντι γραναζιού και η ακτίνα ενός τροχού που είχαν σπάσει, ίσως λόγω κακού χειρισμού, ίσως και λόγω ατελούς κατασκευής. Η τεχνογνωσία των μηχανισμών όπως αυτού των Αντικυθήρων φαίνεται να έμεινε στα αζήτητα και να χάθηκε στις πολιτικές και πολιτισμικές ανακατατάξεις του χώρου της Ανατολικής Μεσογείου, όπου μαζί χάθηκε και η

ευκαιρία να αναπτυχθεί κατά την ελληνιστική εποχή η λεπτομηχανική τεχνολογία που οδήγησε πάνω από 14 αιώνες αργότερα στην κατασκευή μηχανικών ρολογιών.

4. ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΟΥ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟΥ ΜΕΛΕΤΗΣ

Πρίν από 2.500 χρόνια οι αρχαίοι Έλληνες ξεκίνησαν μια επανάσταση στη σκέψη και ακολούθησε τεχνολογική πρόοδος που συγκρίνεται μόνο με αυτήν της Βιομηχανικής Επανάστασης. Όσοι τον χαρακτήρισαν «αρχαιότερο αναλογικό υπολογιστή στον κόσμο» σήμερα δικαιώνονται. Όλα δείχνουν ότι το περίεργο αυτό εύρημα, που είχε εντυπωσιάσει τους αρχαιολόγους τον 19^ο και 20^ο αιώνα, βασίζεται στις γνώσεις αστρονομίας και μαθηματικών αλλά και στο γενικό εφευρετικό πνεύμα που κυριαρχούσε στην Αρχαία Ελλάδα με λύκνο την Αθήνα. «Αν και είναι πάνω από 2.000 χρόνια παλιό, αντιπροσωπεύει ένα επίπεδο το οποίο η τεχνολογία μας δεν κατάφερε να φτάσει παρά το 18^ο αι. Δυστυχώς αυτή η πολύπλοκη συσκευή απλά περιέγραφε τις φαινομενικές κινήσεις των πλανητών. Δε βοηθούσε στην ερμηνεία τους[...] Αν η διαίσθηση των Ελλήνων είχε προλάβει την εφευρετικότητα τους, η βιομηχανική επανάσταση ίσως να είχε αρχίσει 1000 χρόνια πριν τον Κολόμβο. Τώρα δε θα τριγυρνούσαμε απλά στο φεγγάρι. Θα είχαμε φτάσει στα κοντινότερα άστρα. Αν η εξέλιξη της γνώσης, όπως αποτυπώνεται στον υπολογιστή των Αντικυθήρων, δεν είχε ανακοπεί, η επιστήμη θα βρισκόταν σήμερα χίλια χρόνια μπροστά!», δεν δίστασε να εκφράσει ο διάσημος συγγραφέας Άρθουρ Κλάρκ.

Για την ικανότητα κατασκευής πολύπλοκων μηχανισμών από γρανάζια, έχουμε πολύ λίγες πληροφορίες, γιατί ουσιαστικά σαφή αναφορά στους οδοντωτούς τροχούς έχουμε για πρώτη φορά από τον αλεξανδρινό μηχανικό Ήρωνα. Όμως υπάρχουν ενδείξεις που υποδεικνύουν τον Αρχιμήδη ή και τον Κτησίβιο ως πιθανούς εφευρέτες του οδοντωτού τροχού.

Στα πρώιμα στάδια της εξέλιξης παρόμοιων μηχανισμών βρίσκουμε τα ηλιακά ρολόγια, αρχικά στατικά και αργότερα μεταφερόμενα. Τα μεταφερόμενα ηλιακά ρολόγια είναι κοντινοί πρόγονοι του μηχανισμού των Αντικυθήρων.

Με τα νεότερα ευρήματα γίνεται φανερό ότι η τεχνολογία των οδοντωτών τροχών διατηρήθηκε εν μέρει και στο Βυζάντιο, δεδομένου ότι έχει βρεθεί ένας απλούστερος μηχανισμός κατασκευασμένος τον 5ο-6ο αιώνα. Μάλιστα αντίστοιχος μηχανισμός περιγράφεται από τον μεταγενέστερο Άραβα Αλ Μπιρουνί. Όπως είναι επίσης γνωστό, πλήθος αρχαίων ελληνικών πραγματειών έχουν διασωθεί μόνο σε αραβικές μεταφράσεις. Οι Άραβες πειραματίστηκαν με διάφορα σχέδια και κατασκευές για να αποδείξουν την ορθότητα των ελληνικών κειμένων.

Η τεχνολογία των οδοντωτών τροχών εξελίχθηκε μεταξύ άλλων στην ωρολογοποιία που εμφανίστηκε και άνθησε τον 13ο και 14ο αιώνα. Η ανάγκη των ανθρώπων για να εξερευνήσουν το

άγνωστο, το ακατανόητο, η επιθυμία τους για μάθηση, μελέτη και ανατροπή του αδύνατου σε δυνατό ίσως να έσμπρωξε τον άνθρωπο στην κατασκευή αυτού του πολύπλοκου ευρήματος.

5. ΑΡΧΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΤΟΥ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟΥ ΕΠΙΤΕΥΓΜΑΤΟΣ

Ο μηχανισμός των Αντικυθήρων είναι μία αρχαιοελληνική εφεύρεση που, όπως υποστηρίζουν πολλοί επιστήμονες, εμφανίζει κοινά χαρακτηριστικά με μία αναλογική υπολογιστική μηχανή. Ωστόσο, ο μηχανισμός αυτός έχει σχεδιαστεί για να εκτελεί πολύπλοκους αστρονομικούς υπολογισμούς και υπολογίζουν τις κινήσεις των ουράνιων σωμάτων. Ακόμη, εκτιμάται ότι ο μηχανισμός αυτός χρησιμοποιούνταν για την πρόβλεψη των εκλείψεων, καθώς και για την ένδειξη της κίνησης άλλων πλανητών. Η μηχανή λειτουργούσε ως εξής: εισήγαγε κάποιος μία μελλοντική χρονολογία και η μηχανή του έδειχνε τις θέσεις της σελήνης και του ηλίου σε εκείνη τη συγκεκριμένη χρονολογία, όπως επίσης και τη φάση της σελήνης. Για να καταλάβει κανείς τη σημασία αυτού του μηχανισμού, αρκεί να αναλογιστεί ότι παρόμοια συστήματα γραναζιών άρχισαν να πρωτοεμφανίζονται στην Ευρώπη κατά τον 14ο αιώνα. Ουσιαστικά μπορούσε να προβλέψει την ανατολή και την δύση των άστρων σε διάστημα ενός χρόνου, που πρόκειται για ένα μηχανισμό αστρονομικών υπολογισμών με γρανάζια. Έχουν βρεθεί 27 γραναζία αλλά πιστεύετε ότι υπήρχαν 50-60 γρανάζια στον αρχικό μηχανισμό. Γενικά ήταν γρανάζια που τα κινούσαν άλλα γρανάζια. Αυτό το σύστημα γνωστό ως «επικυκλικό» σύστημα θεωρείτο ότι επινοήθηκε 1.500 χρόνια αργότερα. Αν οι Αρχαίοι Έλληνες επιστήμονες είχαν τέτοια συστήματα πριν από 2.000 χρόνια, θα έπρεπε να αναθεωρηθεί ολόκληρη η ιστορία της Δυτικής τεχνολογίας. Η επιστήμη της Αστρονομίας αναπτύχθηκε από τους Βαβυλώνιους και ύστερα μεταβιβάστηκε στην εξούσια των Ελλήνων. Θεωρείτε κλάδος των Μαθηματικών, όπου οι πρόγονοί μας ήταν απο πάντα εξειδικευμένοι. Ίσως αυτή η σχέση οδήγησε τους Έλληνες στην δημιουργία ενός τόσο εκπληκτικού αλλά συνάμα τόσο περίπλοκου μηχανισμού. Αν και η χρησιμότητα αυτής της εφεύρεσης δεν επηρέασε άμεσα τον κλάδο των Μαθηματικών αλλά συνέβαλλε στην σωστή λειτουργία του, όπως για παράδειγμα ο αριθμός των δοντιών ενός γραναζιού προκύπτει μετά από πολύπλοκες πράξεις ενώ οι αριθμοί αυτοί ουσιαστικά έχουν τεράστια σημασία στον χώρο της αστρονομίας. Για παράδειγμα υπήρχε ένα γρανάζι με 235 δόντια, γνώριζαν όμως επίσης ότι 19 ηλιακά έτη ισούνται με ακριβώς 235 μήνες. Στο πίσω μέρος του μηχανισμού βρέθηκαν τα απομεινάρια ενός δίσκου με 235 χωρίσματα. Αυτό επέτρεπε στους Αρχαίους Έλληνες να ευθειγραμμίσουν το ηλιακό και το σεληνιακό τους ημερολόγιο σ'έναν κύκλο 19 ετών. Αυτές οι μετρήσεις πρέκυναν από συνεχείς μελέτες και μετρήσεις με τη βοήθεια της Αστρονομίας και των Μαθηματικών.

6. Η ΧΡΗΣΙΜΟΤΗΤΑ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ ΓΙΑ ΤΟΝ ΑΝΘΡΩΠΟ ΚΑΙ ΤΗΝ ΚΟΙΝΩΝΙΑ

Η εφεύρεση αυτή των αρχαίων Ελλήνων άνοιξε κανούριους δρόμους για την εφεύρεση άλλων σύγχρονων υπολογιστικών μηχανών όπου η πιο διαδεδομένη ανάμεσα τους είναι ο Ηλεκτρονικός Υπολογιστής που είναι μία από τις πλέον αναγκαίες για τον σύγχρονο άνθρωπο μηχανή! Αρχικά ο Μηχανισμός αυτός παρείχε κατά την άποψη μου ευεργετικές επιδράσεις στον χώρο του πολιτισμού και της ναυτιλίας, διότι στον χώρο του πολιτισμού προσέφερε την εξερεύνηση και την μελέτη των αστερισμών και άλλων ουράνιων σωμάτων, πράγμα ριζοσπαστικό και πρωτοποριακό για εκείνη την εποχή, που μόνο με αυτή την μηχανή μπορεί κανείς να αποπειραθεί να κάνει κάτι παρόμοιο. Επιπλέον στον χώρο της ναυτιλίας βοηθούσε κυρίως για να καθοδηγεί τους ναυτικούς οι οποίοι έχασαν τον προσανατολισμό τους ή το χρησιμοποιούσαν ως βοηθητικό για την εύρεση του προορισμού τους σύμφωνα με τις κινήσεις των άστρων .Η συσκευή αυτή κυρίως χρησιμοποιούταν από αστρονόμους, φυσικούς, φιλοσόφους και μαθηματικούς δηλαδή από όλους σχεδόν τους διανοούμενους εκείνης της εποχής. Τώρα μιλώντας για τους ηλεκτρικούς υπολογιστές και γενικά για αυτήν την ευρύτερη κατηγορία των υπολογιστών , όπου είναι η μεταγενέστερη μορφή του Μηχανισμού των Αντικυθήρων, μπορούμε να αναφέρουμε πως η χρησιμότητα τους στην καθημερινή μας ζωή είναι τεράστια και είναι αναγκαία για έναν σύγχρονο άνθρωπο! Προκαλούν οικονομική άνθηση στην χώρα την οποία τα κατασκευάζει ή τα παράγει διότι η ζήτηση των καταναλωτών για υπολογιστές ολοένα και αυξάνεται. Όμως η υπερβολική χρήση των συσκευών αυτών απομακρύνει τον άνθρωπο από τον πολιτισμό και την κοινωνία , πράγμα που τον οδηγεί στην πλήρη απομόνωση. Βάση άρα τα παραπάνω στοιχεία η χρησιμότητα αυτής της μελετούμενης εφεύρεσης είναι μεγάλη διότι συνέβαλε στην μεταγενέστερη εξέλιξη της μηχανής αυτής σε έναν υπολογιστή που είναι αναγκαίο αγαθό για κάθε είδους δουλειά ή υποχρέωση ανεξάρτητα την ηλικία του κάθε χρήστη του ή την οικονομική του ευχέρεια γιατί σχεδόν όλα τα νοικοκυριά έχουν τουλάχιστον έναν Ηλεκτρονικό Υπολογιστή. Στον ίδιο τον Μηχανισμό των Αντικυθήρων δεν βρέθηκε καμία αρνητική επίπτωση κατά την χρήση του επειδή κυρίως δεν γνωρίζουμε την ιδεολογία της εποχής και δεν αναφέρει τουλάχιστον από τις γνωστές επιγραφές πάνω στον Μηχανισμό την αποδοχή του από τον επιστημονικό κόσμο και την αποτελεσματικότητά του. Αλλά σύμφωνα με την μεταγενέστερη μορφή του ίσως θα έπρεπε να χρησιμοποιούνται με περισσότερο μέτρο και κατανόηση όλες αυτές οι υπολογιστικές μηχανές . Διότι όπως αναφέρουν και οι αρχαίοι Έλληνες φιλόσοφοι « μέτρον άριστον !».

7. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ ΚΑΙ ΠΗΓΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ

<http://olympia.gr> (έχω χρησιμοποιήσει στοιχεία από το ντοκιμαντερ- ενημερωτικό βίντεο από όλα τα μέρη του) 22/11/2013

<http://www.sansimera.gr/articles/138> 24/11/2013

<http://www.sfak.org/page/O%20Μηχανισμός%20των%20Αντικυθήρων/226> 24/11/2013

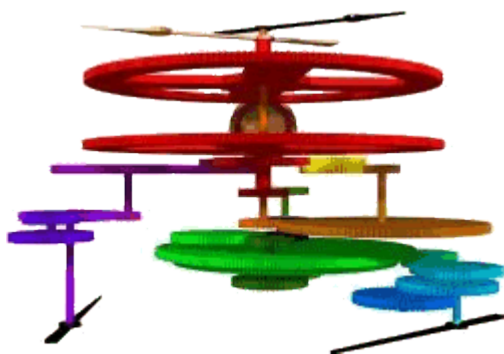
http://www.arcmeletitiki.gr/images/uploads/pdf/arc_arx4.pdf 25/11/2013

http://el.wikipedia.org/wiki/Μηχανισμός_των_Αντικυθήρων 25/11/2013

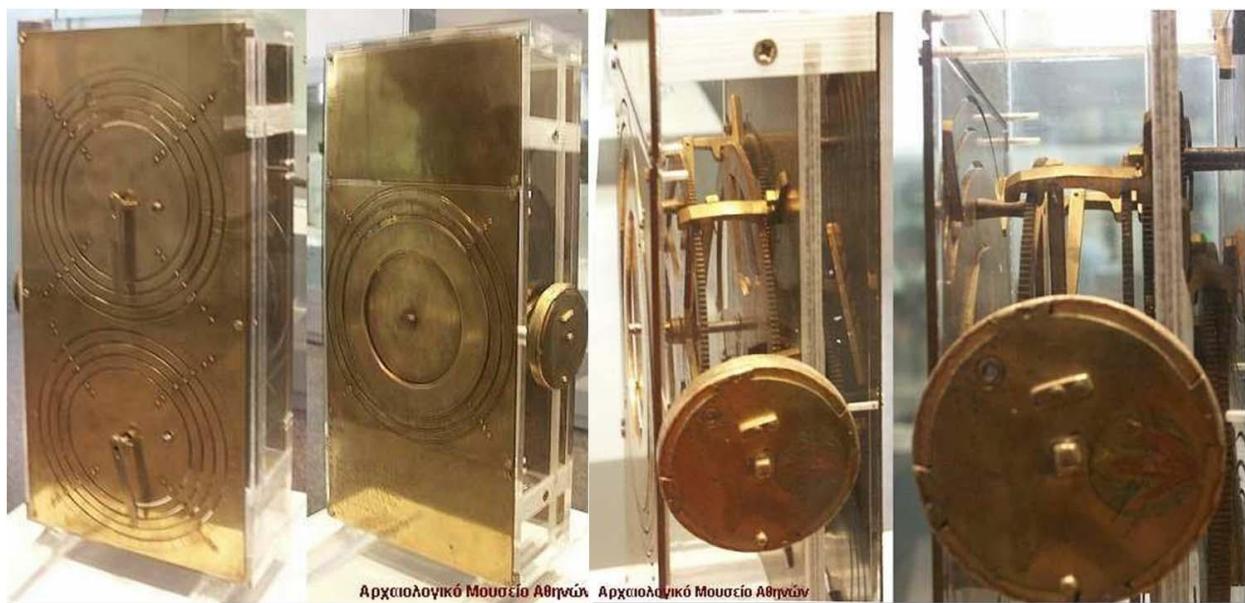
<http://sfrang.com/historia/parart099.htm> 26/11/2013

<http://eineken.pblogs.gr/2009/07/mhhanismos-antikythrwn-h-historia-ths-tehnologias-xanagrafetai.html> 30/11/2013

8. ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΕΣ



1.1 ΤΡΙΣΔΙΑΣΤΑΤΗ ΨΗΦΙΑΚΗ ΜΟΡΦΗ ΤΟΥ ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΥ



1.2 ΜΟΝΤΕΡΝΑ ΜΑΚΕΤΑ- ΟΜΟΙΩΜΑ ΤΟΥ ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΠΩΣ ΦΑΝΤΑΖΟΝΤΑΙ ΟΙ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΕΣ ΤΗΝ ΜΟΡΦΗ ΤΟΥ ΚΑΤΑ ΤΟΝ 2^ο ΑΙ. π.Χ.



1.3 ΤΟ ΕΚΘΕΜΑ ΤΟΥ ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΥ ΣΤΟ ΑΡΧΑΙΟΛΟΓΙΚΟ ΜΟΥΣΕΙΩΝ ΑΘΗΝΩΝ



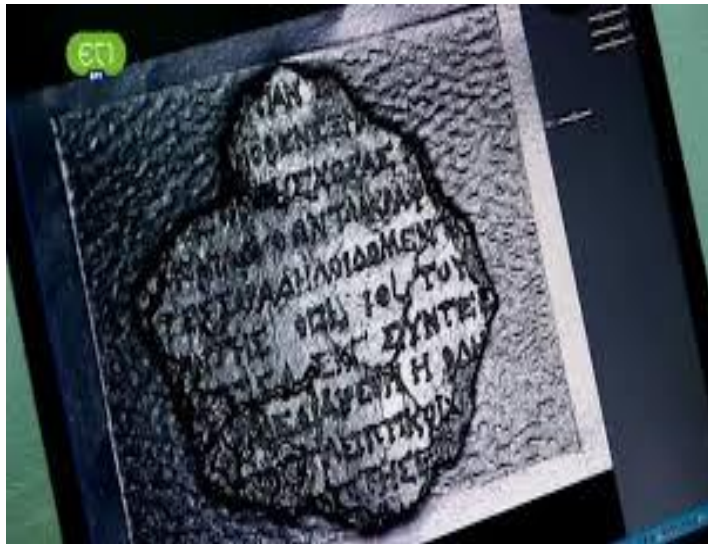
1.4 Ο ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΣ ΘΕΩΡΕΙΤΑΙ ΠΩΣ ΠΡΟΕΒΛΕΠΕ ΤΙΣ ΚΙΝΗΣΕΙΣ ΤΩΝ ΟΥΡΑΝΙΩΝ ΣΩΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΤΗΣ ΕΚΛΗΨΕΙΣ ΤΟΥ ΗΛΙΟΥ, ΤΗΣ ΣΕΛΗΝΗΣ ΚΑΙ ΑΛΛΩΝ ΣΩΜΑΤΩΝ



1.5 Ο ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΣ ΣΕ ΜΕΤΑΓΕΝΕΣΤΕΡΗ ΜΟΡΦΗ ΠΑΡΟΜΟΙΑΖΕΤΑΙ ΑΠΟ ΠΟΛΛΟΥΣ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΕΣ ΩΣ Ο ΠΡΩΤΟΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΗΣ ΣΤΟΝ ΚΟΣΜΟ



1.6 ΤΟ 1901 ΤΟ ΠΑΣΧΑ ΜΙΑ ΟΜΑΔΑ ΣΦΟΥΓΓΑΡΑΔΩΝ ΔΟΚΙΜΑΣΕ ΤΗΝ ΤΥΧΗ ΤΗΣ ΣΤΟΝ ΒΥΘΟ ΚΑΙ ΕΝΤΟΠΙΣΕ ΤΟ ΝΑΥΑΓΙΟ ΜΕ ΤΗΝ ΡΩΜΑΪΚΗ ΓΑΛΕΡΑ



1.7 ΜΕ ΜΙΑ ΠΡΩΤΟΠΟΡΙΑΚΗ ΜΕΘΟΔΟ ΜΠΟΡΕΣΑΝ ΟΙ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΕΣ ΝΑ ΑΠΟΚΡΥΠΤΟΓΡΑΦΗΣΟΥΝ ΜΕΓΑΛΟ ΜΕΡΟΣ ΤΩΝ ΕΠΙΓΡΑΦΩΝ ΣΤΟ ΠΙΣΩ ΜΕΡΟΣ ΤΟΥ ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΑΠΟΔΕΙΧΘΗΚΕ ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΟ ΧΡΗΣΗΣ ΓΙΑΤΙ ΕΞΗΓΟΥΣΕ ΜΕ ΚΑΘΕ ΛΕΠΤΟΜΕΡΕΙΑ ΤΗΝ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΑΥΤΗΣ ΤΗΣ ΙΔΙΟΦΥΟΥΣ ΕΦΕΥΡΕΣΗΣ



1.8 ΣΤΟ ΝΑΥΑΓΙΟ ΑΥΤΟ ΔΙΑΣΩΘΗΚΑΝ ΚΑΠΟΙΑ ΑΠΟ ΤΑ ΟΜΟΡΦΟΤΕΡΑ ΤΕΧΝΟΥΡΓΗΜΑΤΑ ΤΗΣ ΑΡΧΑΙΑΣ ΕΛΛΑΔΑΣ



1.9 ΤΟ ΑΘΡΟΙΣΜΑ ΤΩΝ ΔΟΝΤΙΩΝ ΤΟΥ ΚΑΘΕ ΓΡΑΝΑΖΙΟΥ ΜΑΣ ΑΠΟΚΩΔΗΚΟΠΟΙΕΙ ΤΗΝ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΟΥ ΑΝΑΛΟΓΑ ΜΕ ΤΗΝ ΑΣΤΡΟΝΟΜΙΚΗ ΣΗΜΑΣΙΑ ΚΑΘΕ ΑΡΙΘΜΟΥ



1.10 ΑΝΤΛΗΣΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΟΛΟΚΛΗΡΩΣΗ ΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ ΜΟΥ ΠΟΛΛΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΑΠΟ ΤΟ ΚΟΡΥΦΑΙΟ ΝΤΟΚΙΜΑΝΤΕΡ ΤΗΣ ΠΡΩΗΝ ΕΤ1 ΓΙΑ ΤΟΝ ΜΗΧΑΝΙΣΜΟ ΤΩΝ ΑΝΤΙΚΥΘΗΡΩΝ



ΕΥΧΑΡΙΣΤΩ ΚΑΙ ΣΑΣ ΕΥΧΟΜΑΙ ΕΥΧΑΡΙΣΤΗ ΑΝΑΓΝΩΣΗ!!