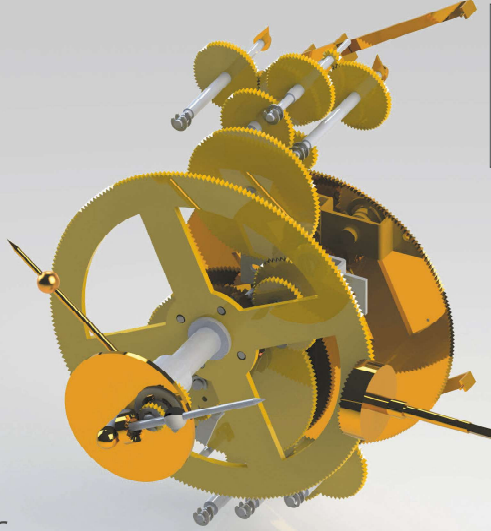


Το 2008 γεννήθηκε στη Θεσσαλονίκη η ιδέα για την μελέτη και την κατασκευή ενός λειτουργικού αντιγράφου του Μηχανισμού των Αντικυθήρων. Ύστερα από μια εντυπωσιακή παρουσίαση του καθηγητή του τμήματος Φυσικής Α.Π.Θ. κ. Σαραδάκη για τον Μηχανισμό, ο καθηγητής του τμήματος Μηχανολόγων Μηχανικών Α.Π.Θ. κ. Ευσταθίου Κυριάκος, τον προσέγγισε προτείνοντάς του να ξεκινήσουν μία προσπάθεια για την κατασκευή ενός λειτουργικού αντιγράφου. Το εγχείρημα δε θα ήταν δυνατό αν η ομάδα δε συνδύαζε τις τρεις επιστήμες που εμπιρεύονται στον Μηχανισμό: την Αστρονομία, την Μηχανολογία και φυσικά την Αρχαιολογία. Το τρίπτυχο αυτό ήρθε να συμπληρωθεί η καθηγήτρια του τμήματος Ιστορίας και Αρχαιολογίας Α.Π.Θ., κα. Δρούγου Στέλλα.

Μόνιμος σύμμαχος και υποστηρικτής αυτής της προσπάθειας ήταν και είναι το Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης. Σαν φορέας χρηματοδότησε το διδακτορικό της κα. Αναστασίου Μαγδαληνής πάνω στη μελέτη του Μηχανισμού και κάλυψε τα έξοδα στο τμήμα του σχεδιασμού και της κατασκευής του αντιγράφου, τον οποίο έχουν αναλάβει οι διπλωματούχοι του τμήματος Μηχανολόγων Μηχανικών Α.Π.Θ., κ. Μπασιακούλης Αλέξανδρος και κα. Ευσταθίου Μαριάννα.

Η πρωτοτυπία της ιδέας ήταν στο γεγονός ότι θα επανυπολογίζονταν οι διαστάσεις του Μηχανισμού, με δύο προϋποθέσεις:

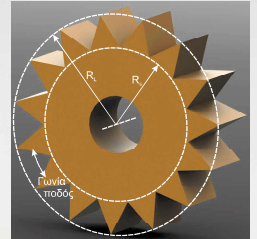
- α) Οι διαστάσεις των στοιχείων, καθώς επίσης και οι θέσεις τους, να συμφωνούν με τις μετρήσεις των θραυσμάτων που δημοσιεύτηκαν στο Nature.
- β) Να μπορούν όλα τα στοιχεία να συναρμολογηθούν σε μία μηχανολογική διάταξη που θα είναι πλήρως λειτουργική.



1. Γεωμετρία των γραναζιών

Αρχικά υπολογίστηκαν οι γεωμετρικές παράμετροι των γραναζιών με βάση τις μετρήσεις. Αναπτύχθηκε λογισμικό στη γλώσσα προγραμματισμού Fortran το οποίο υπολογίζει:

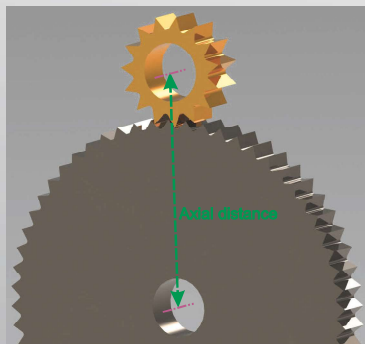
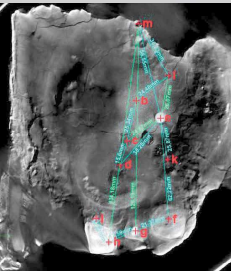
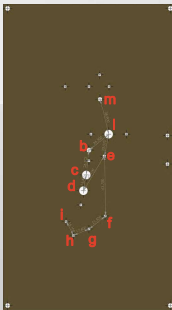
- τη γωνία ποδός των οδοντωτών τροχών
- την ακτίνα κεφαλής R_c και την ακτίνα ποδός R_f των οδοντωτών τροχών
- ένα δείκτη αναλογίας μεταξύ ακτίνας κεφαλής R_c - αριθμού οδόντων Z



2. Αξονικές αποστάσεις

Μετρήθηκαν οι αξονικές αποστάσεις των γραναζιών, όπως φαίνονται στα θραύσματα. Οι μετρήσεις έγιναν στο Α.Π.Θ. με τη χρήση του λογισμικού VGStudio Max.

Αναπτύχθηκε λογισμικό σε γλώσσα προγραμματισμού Fortran, το οποίο υπολογίζει την ελάχιστη και τη μέγιστη αξονική απόσταση ώστε τα συναρμολογούμενα γρανάκια να μπορούν να περαταφούν χωρίς να μπλοκάρουν. Με τη χρήση των αποτελεσμάτων της μελέτης της γεωμετρίας των γραναζιών από το λογισμικό αυτό, προέκυψαν οι αξονικές αποστάσεις κάθε ζεύγους οδοντωτών τροχών, οι οποίες στη συνέχεια συγκρίθηκαν με τις μετρημένες.

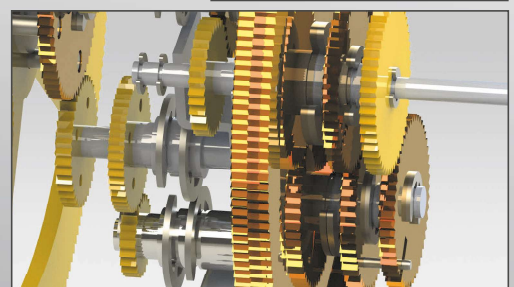
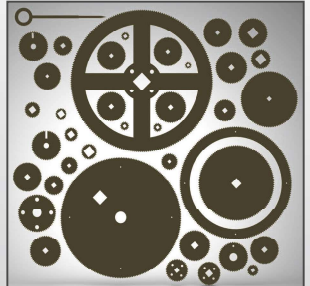


3. Σχεδιασμός και προσομοίωση

Έχοντας πλέον όλα τα γεωμετρικά στοιχεία που απαιτούνται, έγινε η σχεδίαση με τη χρήση του λογισμικού τρισδιάστατης σχεδίασης SolidWorks.

Για πρώτη φορά όλα τα εξαρτήματα του Μηχανισμού των Αντικυθήρων παίρνουν μία τρισδιάστατη μορφή με σκοπό να είναι λειτουργικά. Σε αυτό το σημείο αναδεικνύεται ένα άλλο τμήμα του Μηχανισμού που εκπλήσσει με την πολυπλοκότητά του: οι άξονες έδρασης των γραναζιών.

Παράλληλα με τη σχεδίαση έγινε έλεγχος όλων των ζευγών των οδοντωτών τροχών, με σκοπό την επαλήθευση της ορθότητας των αξονικών αποστάσεων. Μετά την επιβεβαίωση των αποτελεσμάτων, ακολούθησε συναρμολόγηση όλων των εξαρτημάτων, σε ψηφιακό πάντα περιβάλλον.

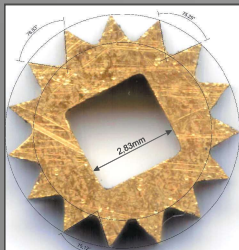
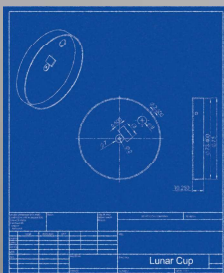


4. Κοπή των εξαρτημάτων

Τα τρισδιάστατα σχέδια μετατράπηκαν σε μηχανολογικά σχέδια με όλες τις απαραίτητες πληροφορίες για να αρχίσει η καταργασία όλων των εξαρτημάτων του Μηχανισμού των Αντικυθήρων.

Τα γρανάκια κόπηκαν με ηλεκτροδριβίωση μέσω σύρματος. Οι άξονες διαμορφώθηκαν σε ψηφιακό καθοδηγούμενο (CNC) τόρνο. Οι πλάκες ενδείξεων καθώς επίσης και οι πλάκες με τις οδηγίες χρήσης, χαρακίστηκαν με laser χάραξης. Για την απόλυτη πιστότητα του αντιγράφου με τον πρωτότυπο Μηχανισμό δημιουργήθηκε γραμμιασοειρά στον υπολογιστή που προσομοιώνει με ακρίβεια τα γράμματα του χαρακτήρα-καλλιτέχνη της αρχαιότητας.

Τα γρανάκια, οι άξονες, οι πλάκες των ενδείξεων και όλα τα υπόλοιπα εξαρτήματα του Μηχανισμού μετατρέπονται από απλά σχέδια στον υπολογιστή, σε πραγματικά λειτουργικά εξαρτήματα.



Το γρανάκι h2 όπως προέκυψε μετά την κοπή με σύρμα



Το γρανάκι h2 όπως σχεδιάστηκε στο λογισμικό SolidWorks

5. Συναρμολόγηση

Αφίχνοντας πλέον τον ψηφιακό κόσμο, ο Μηχανισμός ήρθε αντιμέτωπος με την πραγματικότητα! Η φαινομενικά εύκολη συναρμολόγηση αποδείχθηκε σε μία διαδικασία που χρήζει ιδιαίτερης προσοχής. Το μικρό μέγεθος πολλών εξαρτημάτων, καθώς επίσης και η πολύ μικρή κατασκευαστική ανοχή που απαιτούνται για τη σωστή λειτουργία του, υπέδειξαν ακόμα και τα πιο μικρά λάθη. Μετά από την οδύνησή τους, ο Μηχανισμός ήταν πλέον στη τελική, λειτουργική μορφή του.

