



Η Ιστορία του τηλεσκοπίου

17^{ος} Αιώνας

* Η εφεύρεση του πρώτου πρακτικού τηλεσκοπίου το 1608 στην Ολλανδία από τον κατασκευαστή φακών Χανς Λιπερσέι αποτέλεσε ορόσημο, οδηγώντας τον Γαλιλαίο να αναπτύξει τους δικούς του φακούς και το πρώτο αστρονομικό τηλεσκόπιο το 1609 μ.χ τα οποία χρησιμοποίησε για να ανακαλύψει τους δορυφόρους του Δία. Ακολούθησαν σημαντικές εξελίξεις, όπως η κατασκευή του πρώτου ανακλαστικού τηλεσκοπίου από τον Isaac Newton το 1668, η εισαγωγή του αχρωματικού φακού το 1733 και η χρήση ασημένιων επικαλύψεων σε καθρέπτες τηλεσκοπίων το 1857, οι οποίες βελτίωσαν σημαντικά την ποιότητα των εικόνων.

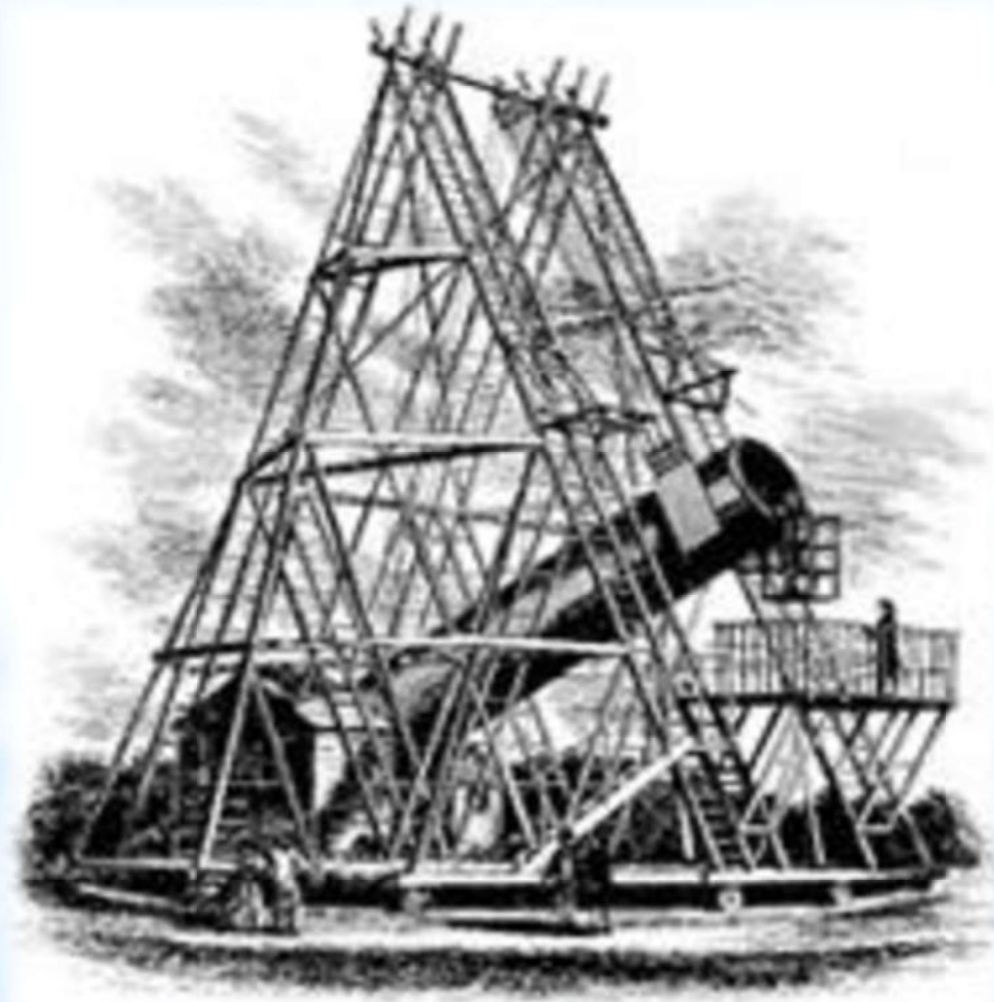
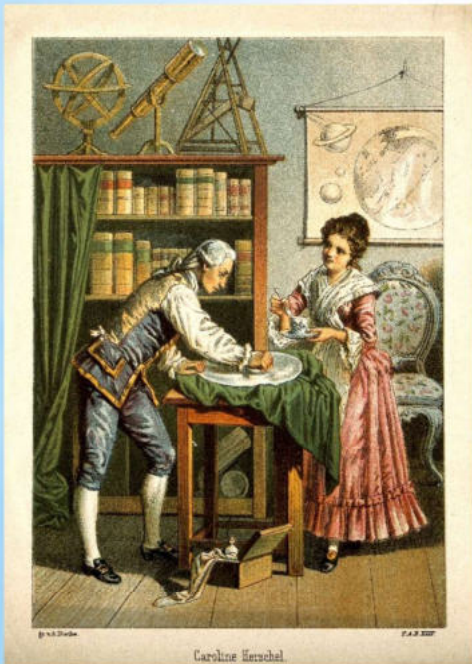
17^{ος} Αιώνας



18^{ος} Αιώνας

* Μια τεράστια πρόοδος στα διοπτρικά τηλεσκόπια γίνεται το 1729, όταν ο δικηγόρος Τσέστερ Μουρ Χολ φτιάχνει έναν φακό για να μειώσει την χρωματική εκτροπή. Το 1789 αστρονόμος Γουίλιαμ Χέρσελ και η αδελφή του Caroline φτιάχνουν ένα τεράστιο κατοπτρικό τηλεσκόπιο 12μ, με κάτοπτρο διαμέτρου 1.26μ. Ήταν το πρώτο γιγάντιο κατοπτρικό τηλεσκόπιο.

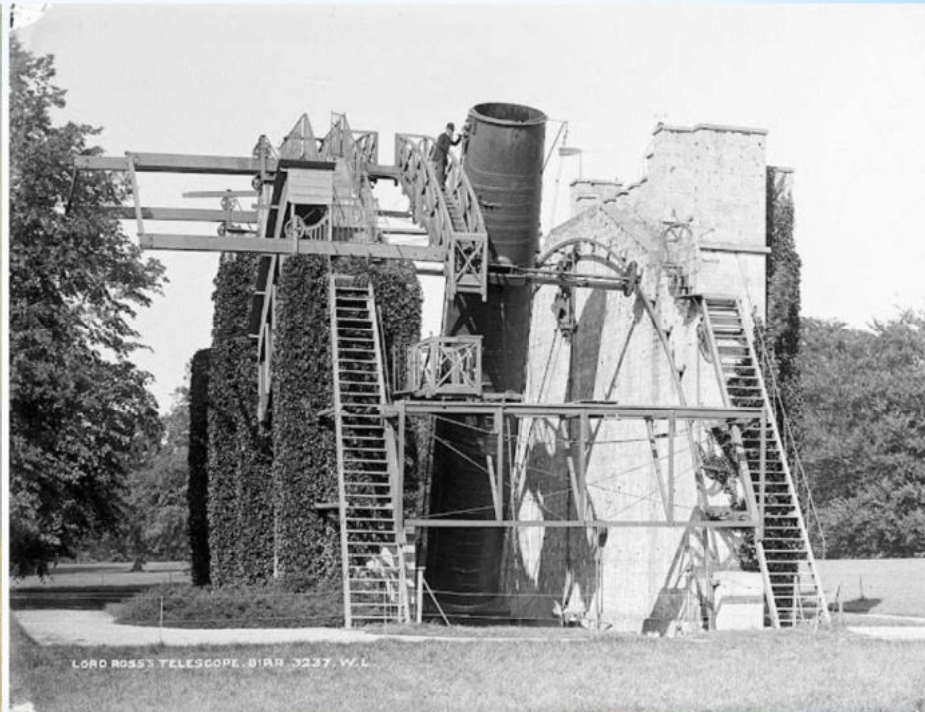
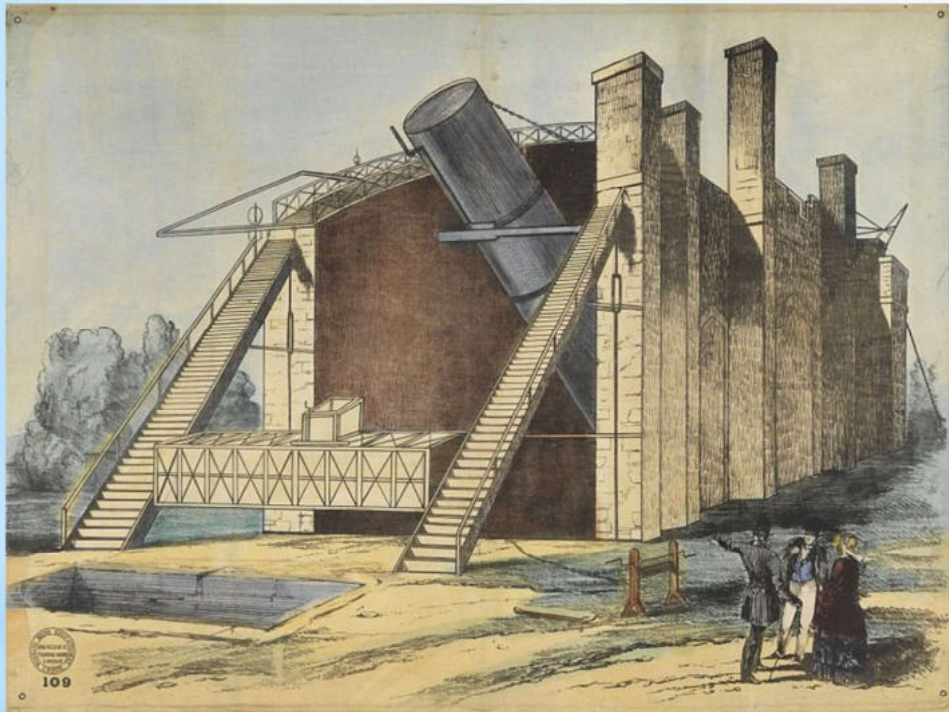
18^{ος} Αιώνας



19^{ος} Αιώνας

*Το 1845 ο Γουίλιαμ Πάρσονς έφτιαξε το Λεβιάθαν της Πάρσονσταουν (Leviathan of Parsonstown στην κεντρική Ιρλανδία). Αυτό ήταν το μεγαλύτερο ανακλαστικό τηλεσκόπιο στον κόσμο που φτιάχτηκε ποτέ, από το 1845 έως το 1917 με διάμετρο 72 ιντσών ήταν το πρώτο τηλεσκόπιο που ανακαλύψε την σπειροειδής δομή του M51 (ο γαλαξίας της δίνης) και ότι τα νεφελωμάτων έχουν αστέρια μέχρι ο Χούκερ εφτιάξε 100 ιντσών στην Καλιφόρνια . Το 1897 Αμερικανός αστρονόμος Άλβαν Κλαρκ φτιάχνει το μεγαλύτερο μέχρι σήμερα διοπτρικό τηλεσκόπιο!

19^{ος} Αιώνας ΤΟ Λεβιάθαν της Parsonstown



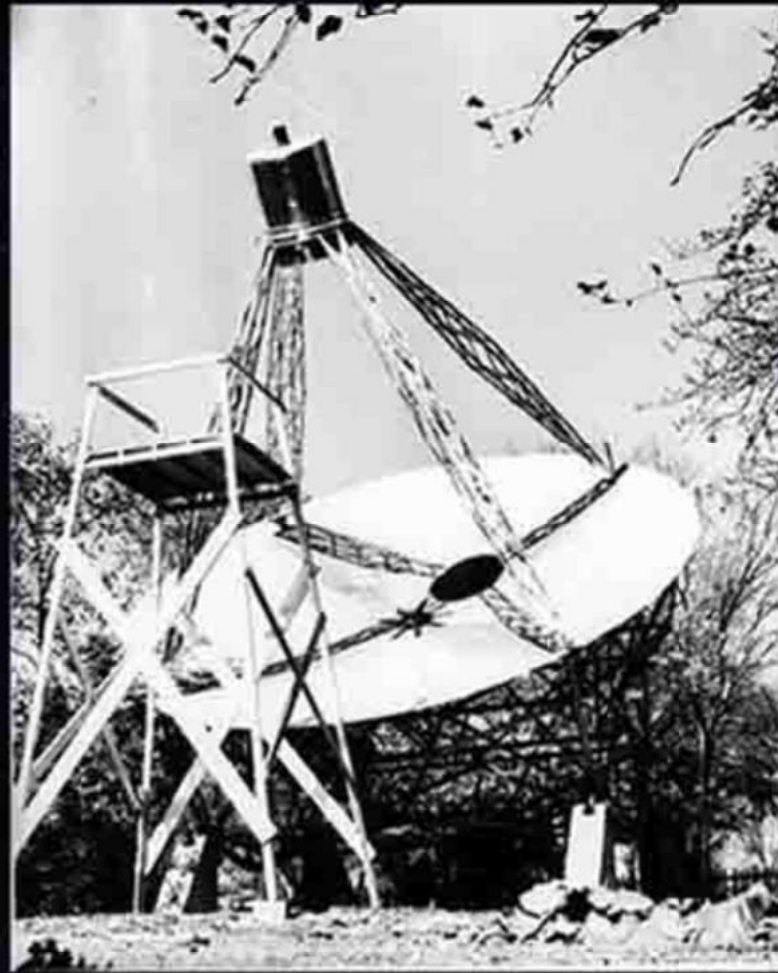
Ο Λεβιάθαν το Parsonstown



20^{ος} -21^{ος} Αιώνας

*Το 1937 ο Αμερικανός μηχανολόγος Γκότε Ρέμπερ πηγαίνει τα τηλεσκόπια σε μια νέα διάσταση. Φτιάχνει το ραδιοτηλεσκόπιο. Το 1957 ο αστρονόμος Σερ Μπέρναρντ Λόβελ κατασκεύασε ένα ραδιοτηλεσκόπιο διαμέτρου 76 μέτρων το οποίο θα μπορούσε να στοχεύσει οπουδήποτε στον ουρανό.

Grote Reber



Το ραδιοτηλεσκόπιο του Σερ Μπέρναρντ Λόβελ



20^{ος}-21^{ος} Αιώνας

*Τον Απρίλιο του 1990 εκτοξεύεται το πρώτο διαστημικό τηλεσκόπιο, το Χαμπλ. Το 1995 στο Παρατηρητήριο Κεκ στη Χαβάη κατασκευάστηκε ένα διπλό τηλεσκόπιο το οποίο είναι το δεύτερο μεγαλύτερο οπτικό τηλεσκόπιο στον κόσμο. Το 2010 κατασκευάζεται το Μεγάλο Τηλεσκόπιο στα Κανάρια Νησιά (Gran Telescopio Canarias) στο νησί La Palma, στην κορυφή ενός ηφαιστείου.

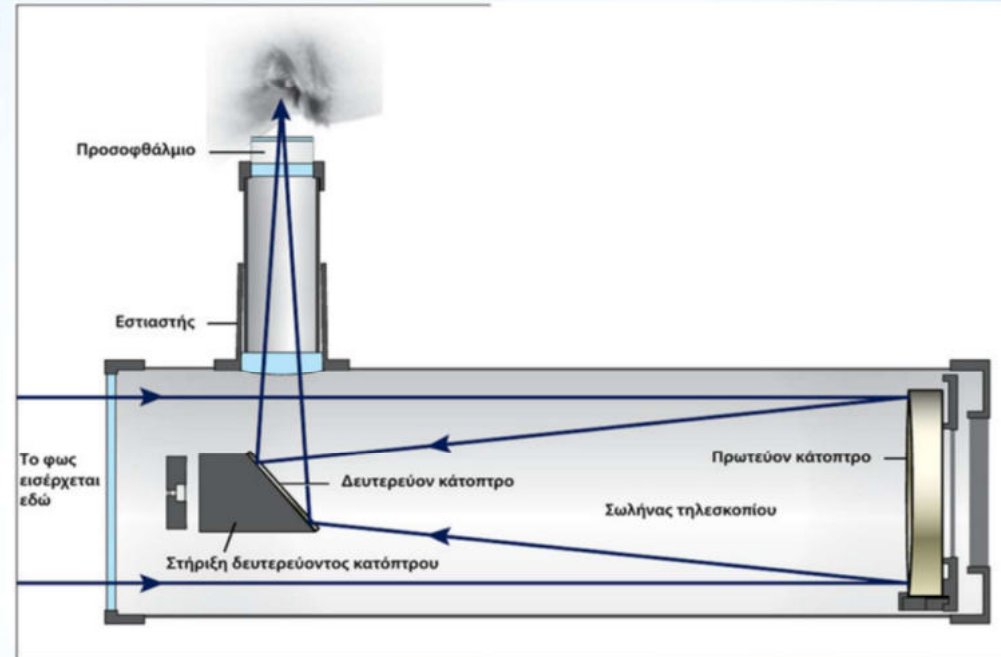
20^{ος}-21^{ος} Αιώνας



<https://impschool.gr>
<https://el.wikipedi.org>

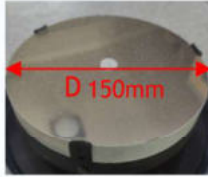
ΑΡΧΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΚΑΤΟΠΤΡΙΚΩΝ- ΝΕΥΤΩΝΕΙΩΝ ΤΗΛΕΣΚΟΠΙΩΝ

- * Η λειτουργία στα κατοπτρικά τηλεσκόπια το φως εισέρχεται από το άνοιγμα στο εμπρός τμήμα του οπτικού σωλήνα και προσπίπτει στο κύριο κάτοπτρο στο πίσω τμήμα του οπτικού σωλήνα, το κύριο κάτοπτρο είναι κοίλο και εστιάζει τη παράλληλα δέσμη φωτός από ένα μακρινό αντικείμενο. Επομένως θα πρέπει να παρατηρούμε το είδωλο από την μεριά που μπαίνει το φως.
- * Σύμφωνα λοιπόν με την λύση του Νεύτωνα λίγο πριν την κύρια εστία τοποθετούμε ένα μικρό επίπεδο κατόπτρο υπό γωνία 45 μοίρες ως προς την εισερχόμενη δέσμη και εστιάζουμε το φως στην εστία του Νεύτωνα.
- * Στην εστία του Νεύτωνα σχηματίζεται το είδωλο το οποίο παρατηρούμε με το προσοφθάλμιο φακό στο πλαινό μέρος του οπτικού σωλήνα.
- * Έτσι τώρα η εστιακή απόσταση F είναι ίση με το ευθύγραμμο τμήμα από το κέντρο του πρωτεύοντος κατόπτρου μέχρι το κέντρο του δευτερεύοντος + την απόσταση από το κέντρο του δευτερεύοντος κατόπτρου μέχρι την εστία του Νεύτωνα . Δηλαδή με το δευτερεύον κάτοπτρο μεταφέραμε την κύρια εστία του πρωτεύοντος κατόπτρου στη εστία του Νεύτωνα και διεκολύναμε την παρατήρηση .



ΦΥΣΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΗΛΕΣΚΟΠΙΩΝ

- * **Η Διάμετρο D** ενός τηλεσκοπίου αναφέρεται στην διάμετρο του κύριου φακού στα διοπτρικά ή κάτοπτρο στα κατοπτρικά. Η διάμετρος παίζει μεγάλο ρόλο, όσο μεγαλύτερη είναι η D τόσο πιά πολλά φωτόνια θα μπορεί να συγκεντρώσει άρα και το πόσο φωτεινό θα είναι το αντικείμενο. Εάν ένα τηλεσκόπιο είναι διπλάσιο από ένα άλλο δηλ. $2 \times 2 = 4$ φορές μεγαλύτερη θα είναι η φωτοσυλλεκτική ικανότητα .



- * **Η Διακριτική ικανότητα** εκφράζει την ικανότητα να δούμε ξεχωριστά δυο αντικείμενα που δέν ξεχωρίζουν μεταξύ τους λόγω τις γωνιακής απόστασης και να διαχωρίζει λεπτομέρειες (π.χ διπλούς αστέρες), εξαρτάται άμεσα από τη διάμετρο του αντικειμενικού φακού η κατόπτρου ,όσο μεγαλύτερη είναι η διάμετρος (π.χ. 200mm) επιτυγχάνει διπλάσια διακριτική ικανότητα από ένα μικρότερο (π.χ.100mm).
- * **Εστιακός λόγος** είναι το πηλίκο τις εστιακής απόστασης προς την διάμετρο του φακού η του κατόπτρου F/D (π.χ. τηλεσκόπιο διάμετρο $D=150\text{mm}$ με εστιακή απόσταση $F=750\text{mm}$ έχει εστιακό λόγο 5 η όπως συμβολίζεται $f/5$). Τηλεσκόπιο μικρού εστιακού λόγου είναι πιο γρήγορο που σημαίνει ότι συλλέγει περισσότερο φως από ένα άλλο με μεγαλύτερου εστιακού λόγου στον ίδιο χρόνο με αποτέλεσμα να χρειάζεται λιγότερος χρόνος έκθεσης για τη αστροφωτογράφηση.

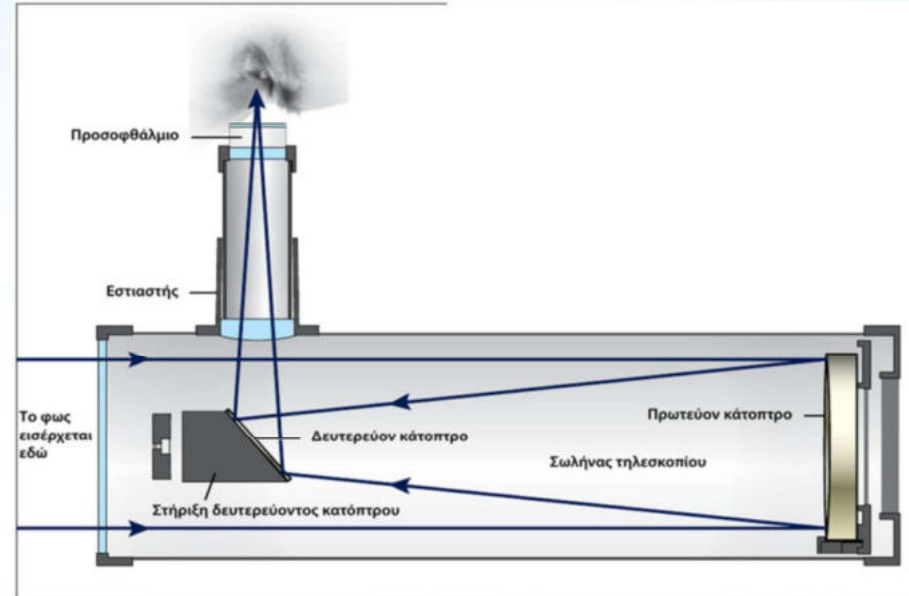
* **Η μεγέθυνση** ενός τηλεσκοπίου αναφέρεται στην ικανότητα του να κάνει τα αντικείμενα να φαίνονται μεγαλύτερα απ'όσο φαίνονται αυτά με γυμνό μάτι. Την μεγέθυνση ενός τηλεσκοπίου την υπολογίζουμε διαιρώντας την εστιακή απόσταση του αντικειμενικού φακού ή του κατόπτρου δια αυτής του προσοφθάλμιου φακού. (π.Χ. Εστιακή απόσταση ενός τηλεσκοπίου είναι 1200mm και με προσοφθάλμιο φακό 20mm έχουμε μεγέθυνσή $1200/20=60$)

* **Εστιακή απόσταση.**

* **Οπτικό πεδίο** τηλεσκοπίου είναι η γωνία του ουρανού που φαίνεται μέσα από το τηλεσκόπιο. Με άλλα λόγια είναι το τμήμα του ουρανού που μπορούμε να δούμε όταν κοιτάμε μέσα από το προσοφθάλμιο φακό. Και ισχύει η σχέση $\theta = \alpha / m$ όπου α το φαινόμενο οπτικού πεδίου του προσοφθαμλίου και m η μεγέθυνση του τηλεσκοπίου

ΘΕΤΙΚΑ & ΑΡΝΗΤΙΚΑ ΚΑΤΟΠΤΡΙΚΟΥ ΤΗΛΕΣΚΟΠΙΟΥ

- * Χρήσιμη Διάμετρο: 10 έως 63 εκατ. Οπτικού σωλήνα
- * Εστιακός Λόγος: $f/4 - f/8$,
- * **Θετικά**
- * Χαμηλό Κόστος
- * Πιο συμπαγές από διοπτρικά
- * Καλό για Ευρύ Πεδίο
- * Καμία χρωματική Εκτροπή
- * Δέχεται Εύκολα Μετατροπές
- * Μεταφέρεται εύκολα έως 450 εκ. σε μορφή Dobsonian
- * **Αρνητικά**
- * Ανοικτός οπτικός σωλήνας
- * Κόμη ($F/5$ και λιγότερο)
- * Δύσκολη Προσπέλαση στο Prime Focus
- * Μέτρια Μετάδοση Φωτός



<https://impschool.gr>
<https://el.wikipedi.org>
<https://astronomia.org.gr>

ΕΡΕΥΝΑ- ΜΕΛΕΤΗ -ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΤΗΛΕΣΚΟΠΙΟΥ

*Τι τηλεσκόπιο θέλω να κατασκευάσω?

(Διοπτρικό, Κατοπτρικό η καταδιοπτρικό)

*Παράγοντες που πρέπει να σκεφτούμε .

(Εκτός από τα χαρακτηριστικά ενός τηλεσκοπίου πρέπει να σκεφτούμε. Τον όγκο, το βάρος διότι η παρατηρήσεις γίνονται εκτός πόλεων και σε απομακρισμένες περιοχές και φυσικά πόσα χρήματα μπορούμε να διαθέσουμε. Για να το κατασκευάσουμε ή να το αγοράσουμε.)

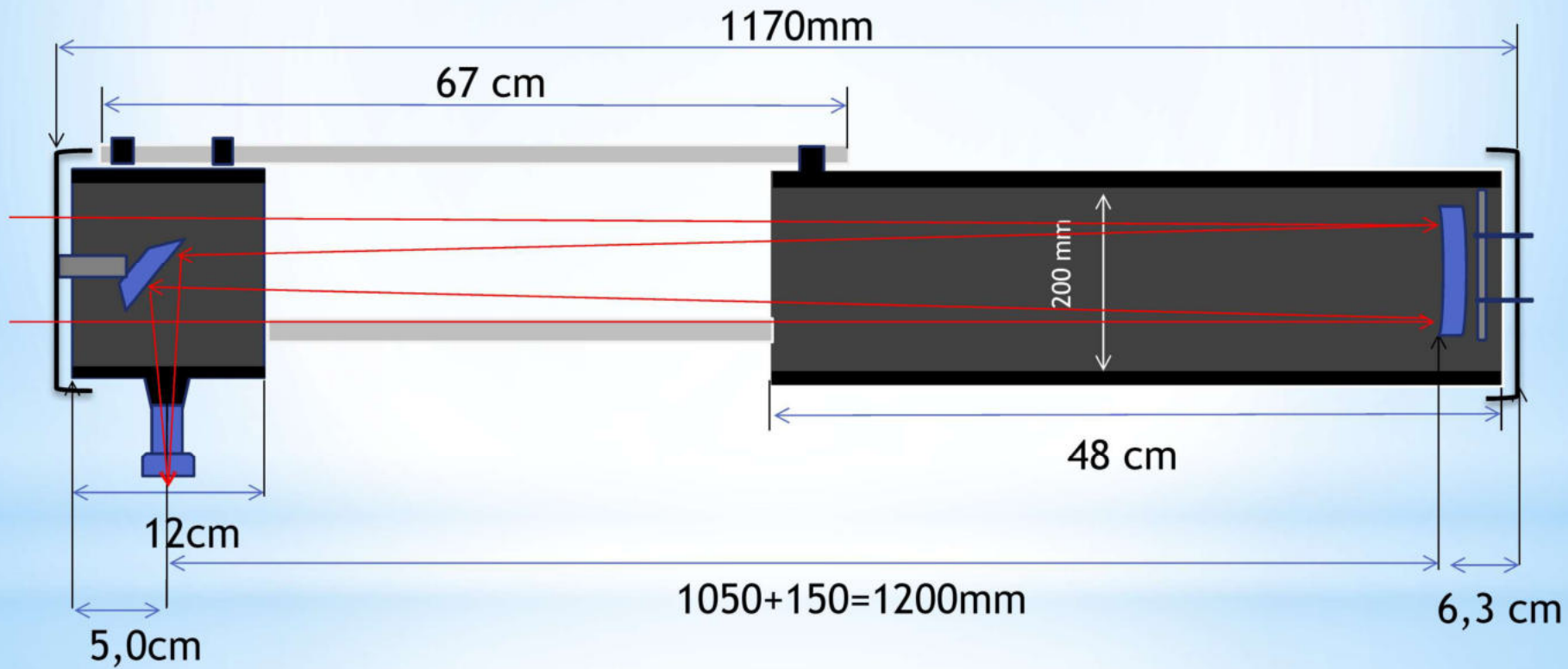
*Τι στήριξη θέλω να έχω ?

(Η στήριξη είναι πολύ σημαντική όσο και το τηλεσκόπιο .Οι κυριότερες είναι Υψοαζιμουθιακή απλή, Υψοαζιμουθιακή ρομποτική,Ισημερινή απλή ,Ισημερινή ρομποτική ,Στηριξή Dobsonian)

ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΚΑΤΑΠΤΡΙΚΟΥ- ΝΕΥΤΩΝΕΙΟΥ ΤΗΛΕΣΚΟΠΙΟΥ ΑΠΟ ΑΠΛΑ ΚΑΙ ΑΝΑΚΥΚΛΩΜΕΝΑ ΥΛΙΚΑ



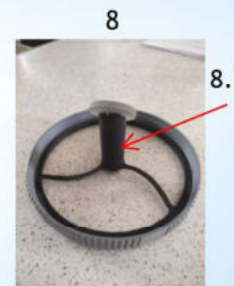
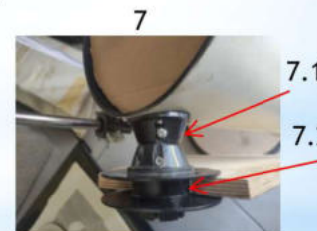
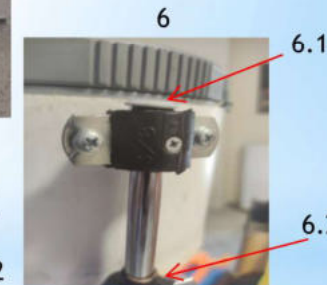
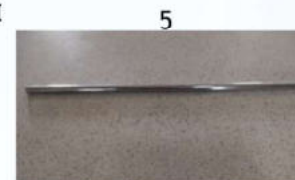
ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ & ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ ΤΗΛΕΣΚΟΠΙΟΥ



Χαρακτηριστικά
Εστιακή απόσταση: 1200mm
Εστιακός λόγος: f/8

Τα υλικά που χρειάστηκα για την κατασκευή

- Ένα κύριο κάτοπτρο και ένα δευτερεύον (έχω τοποθετήση πρωτεύον με διάμετρο 150mm και εστιακή 1200mm και δευταιρεύον 5,0*4,0cm) (φωτο 1,2)
- Μια σωλήνα PVC 200φ με - 1,5 με 2,0 μέτρα, (φώτο 3)
- Δύο τάπες με σπείρωμα , (φώτο 4)
- Τρείς σωλήνες μεταλλικές 1 μέτρο * 10mm διάμετρο (αυτές που έχω χρησιμοποιήση είναι σωλήνες για καλοριφέρ) (φώτο 5)
- Ενιαία στηρίγματα για σωλήνες , (φώτο 6)
- Εξη ούπα (φώτο 6.1)
- 12 οδηγούς για τους σωλήνες αυξομειώσεις (φώτο 6.2)
- Τέσσερα πόδια για ντουλάπια, (φώτο 7.1)
- Δύο καρούλια για μπεντονία (αυτά τα δύο τα έχω χρησιμοποιήσει για να στηρίξουμε το τηλεσκόπιο στην βάση), (φώτο 7.2)
- Ένα κομμάτι ξύλο μικρό , (φωτο 8.1) (στην μία άκρη έχει κοπή σε 45 μοίρες για να στηρικτή το δευταιρεύον κάτοπτρο η οποιαδήποτε άλλη βάση)
- Μια βάση για την στηρίξει του πρωτεύοντα καθρέφτη. (φωτο 9.1)
(εγώ την έχω φτιάξει απο ίδιο ξύλο που έφτιαξα την βάση)
- Λαμαρινόβιδες, βίδες, παξιμάδια
- Ένα χερούλι για ντουλάπια, (φώτο 10)



7.2

6.1

6.2

8.1

9.1

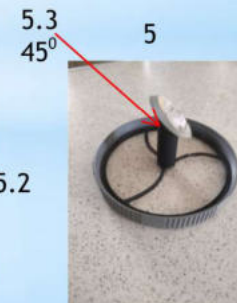
* Τα κάτοπτρα για την κατασκευή τηλεσκοπίου έχουν παραγγελθεί από ένα πολύ γνωστό site και είναι <https://www.teleskop-express.de/shop/index.php>

* Τα υπόλοιπα υλικά εύκολα τα βρίσκει κάποιος στο εμπόριο

εγώ κάποια τα βρήκα πεταμένα στα σκουπίδια

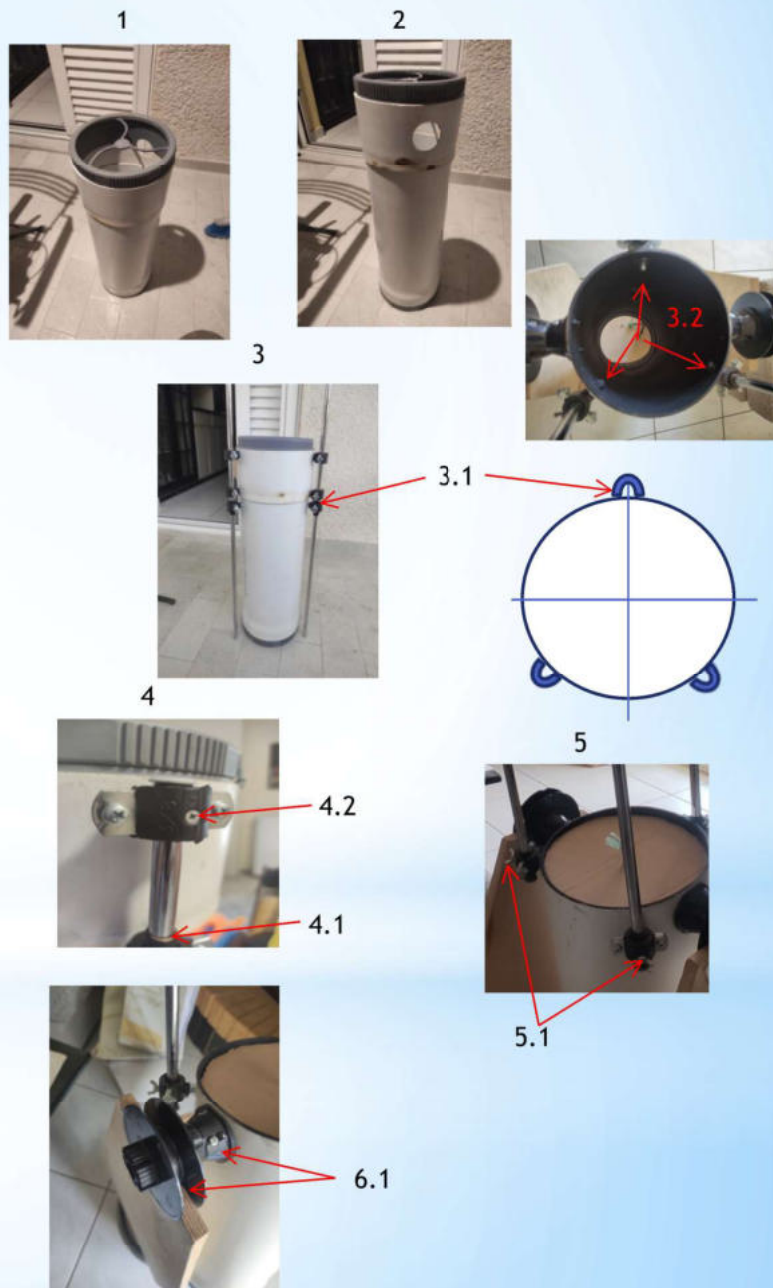
Προεργασία των Υλικών

- Μόλις συγκεντρώσα όλα τα υλικά, πήρα την σωλήνα PVC σημαδέψα στα **48cm** έκανα ένα κύκλο και με την βοήθεια ενός κοπτικού εργαλείου έκοψα την σωλήνα. (φώτο 1)
- Στην συνέχεια έκοψα ένα μικρό κομάτι από την σωλήνα PVC στα **12cm**.
- Πήρα το μικρό κομάτι σωλήνας PVC και στην πλευρά του σημείωσα **5cm** από το άνω άκρο της σωλήνας άνοιξα μια τρύπα με ποτηροτρύπανο **2in** για τον εστιαστή. (φώτο 2)
- Αφού τελείωσα με τον οπτικό σωλήνα πήρα την τυφλή τάπα σχεδίασα την αράχνη και την έκοψα με κοπτικό εργαλείο δημιούργησα έτσι την είσοδο φωτονίων στον οπτικό σωλήνα. (φώτο 3)
- έκοψα και τις 3 μεταλικές σωλήνες στα **67cm**. (φώτο 4)
- Έκοψα της βάσης για στηρίξω τα κάπτροπα και στην βάση για το δευτερεύον κάτοπτρο, κόπηκε **45 μοίρες** για να κατευθύνω το είδωλο στον εστιαστή. Βάφτηκαν με μαύρη μπογιά, (φωτο 5.1,5.2,5.3)
- Στην συνέχεια πήρα τούς σωλήνες οπτικού σωλήνα και της έβαψα εσωτερικά και αυτές με μαύρη μάτ μπογιά ,όπως και της τάπες εσωτερικά
- Ετοίμασα 3 στηρίγματα για ασφαλίσω το κύριο κάτοπτρο(απο στηρίγματα για ράφια) (φωτο 5.4)



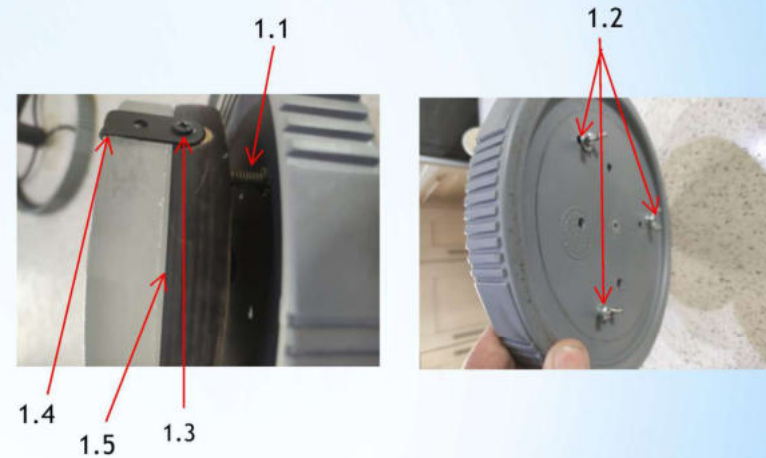
Έλεγχος - συναρμολόγηση οπτικού σωλήνα

- Ενώνουμε τα κομμάτια του οπτικού σωλήνα για να γίνει ο έλεγχος και ότι όλα είναι εντάξει, (φωτο 1,2)
- Εν συνεχεία αφού υπολόγισα τα σημεία εξωτερικά του οπτικού σωλήνα για να τοποθετήσω τα στηρίγματα οδηγούς για τους σωλήνες τις αυξομείωσης, (φωτο 3.1)
- Άνοιξα τρύπες 10mm και εσωτερικά με παξιμάδια και ροδέλες σταθεροποιήθηκαν στον οπτικό σωλήνα. (φωτο 3.2)
- Μέσα στα στηρίγματα οδηγούς πέρασα δακτυλίδια για να ολισθαίνουν η σωλήνες (φωτο 4.1)
- Στα επάνω στήριγμα έχουν τοποθετηθεί βίδες για να ασφαλίσουμε τους σωλήνες αυξομείωσης με το επάνω μέρος του οπτικού σωλήνα. (φωτο 4.2)
- Στο κάτω μέρος στους σωλήνες αυξομείωσης έχω ανοίξη τρύπες 2mm με σπείρωμα και με βίδες για ασφαλίεται ο οπτικός σωλήνας και να μένει σταθερός στο άνοιγμα. (φωτο 5.1)
- Στον άξονα περιστροφής του οπτικού σωλήνα έχω ενώσει δυο πόδια για ντουλαπιά και ένα καρούλι από μπετονιά όλα μαζί έχουν τοποθετηθή στον οπτικό σωλήνα με βίδες (φωτο 6.1)



Συναρμολόγηση οπτικών

- Στην βάση του κύριου κατόπτρου έχουν ανοικτή τρύπες σε **120 μοίρες** η μια με την άλλη και τοποθετήθηκαν βίδες συγκράτησης και ελατήρια στην βάση του κύριου κατόπτρου για έχω την ευθυγράμμιση με το δευτερεύον κάτοπτρο. (Φωτο 1.1 και 1.2)
- Ακόμη στην βάση κύριου κατόπτρου έχουν ανοικτή τρύπες για να στερεώσω το κάτοπτρο με τα στηρίγματα, (φωτο 1.3, 1.4)
- Εν συνέχεια τοποθέτησα το κύριο κάτοπτρο με προσοχή(ανάμεσα στο κάτοπτρο και την βάση έχω τοποθέτηση ένα λεπτό φύλλο τεφλόν όπως και ανάμεσα στα στηρίγματα του κατόπτρου, (φωτο 1.5)
- Στο δευτερεύον κάτοπτρο πριν το κολλήσω στην βάση τον **45 μοιρών** στην άλλη πλευρά έχω ανοίξει μια τρύπα στο κέντρο της βάσης και έχω βάλει βίδα για να σταθεροποιηθεί στην αράχνη, (φωτο 2.1)
- Ακόμη άνοιξα τέσσερις τρύπες όπου έχω βάλει βίδες για την ευθυγράμμιση με τον εστιαστή στην συνέχεια έγινε κι η τοποθέτηση του κατόπτρου, (φωτο 2.2)



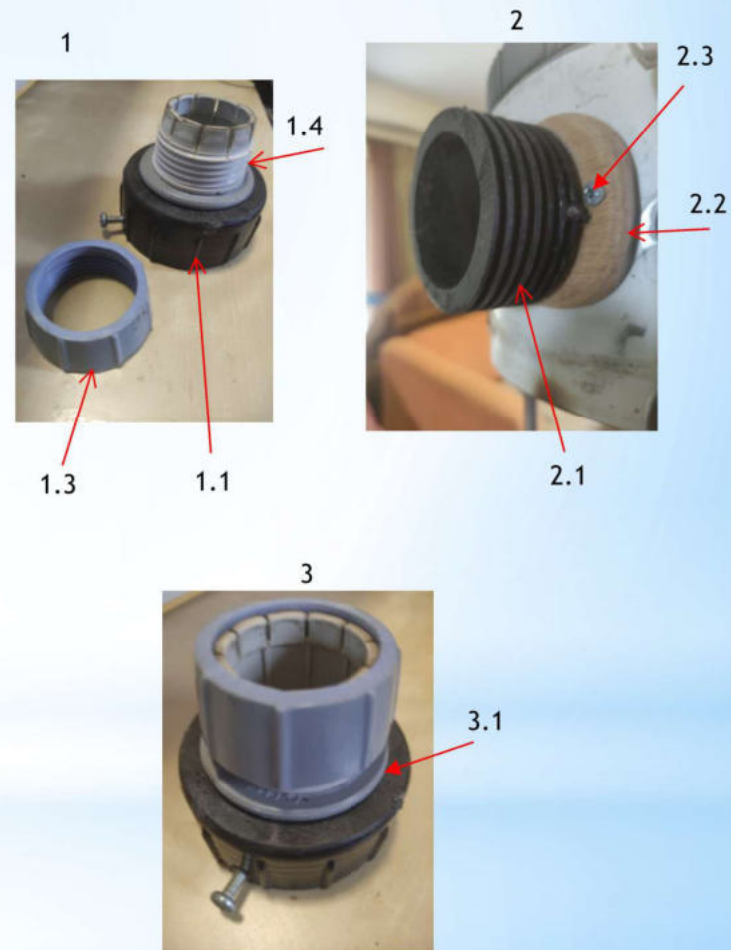
Κατασκευή εστιαστή από σκουπίδια

- Στην φωτογραφία 1.1 και 2.1 είναι σφικτήρας που μας κρατά την ομπρέλα θαλάσσης.
- Στην φωτογραφία 1.3 και 1.4 είναι σφικτήρας από σωλήνα βάσης ανεμιστήρα

(Πήρα το παξιμάδι (φώτο 1.1) και πέρασα μια συστολή για τα υδραυλικά 2in σε 1in στην συνέχεια ένωσα την συστολή με τον σφικτήρα του ανεμιστήρα, (φωτο 1.4 /3.1)

Επόμενο βήμα σε ένα κομμάτι ξύλο (φωτο 2.2) στο οποίο άνοιξα τρύπα 2in και έγινε επεξεργασία για να εφαρμόζει στο οπτικό σωλήνα τοποθέτησα με βίδες το αρσενικό σπείρωμα από την ομπρέλα θαλάσσης (φωτο 2.1)

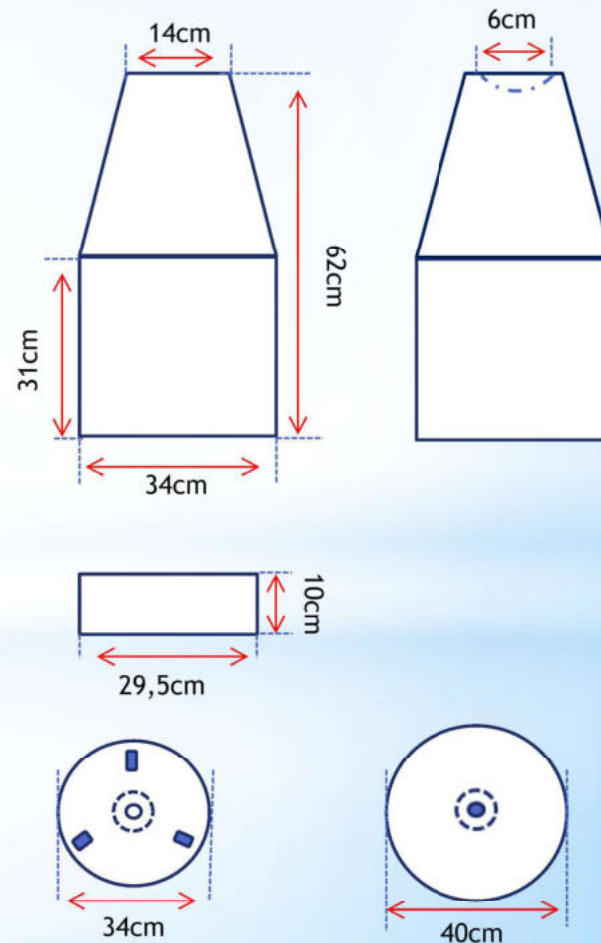
Και τέλος έγινα δυο τρύπες στο ξύλο και στον οπτικό σωλήνα όπου στερεώθηκε με βίδες (φωτο 2.3)



Υλικά κατασκευή Βάσης στήριξης Dobsonian

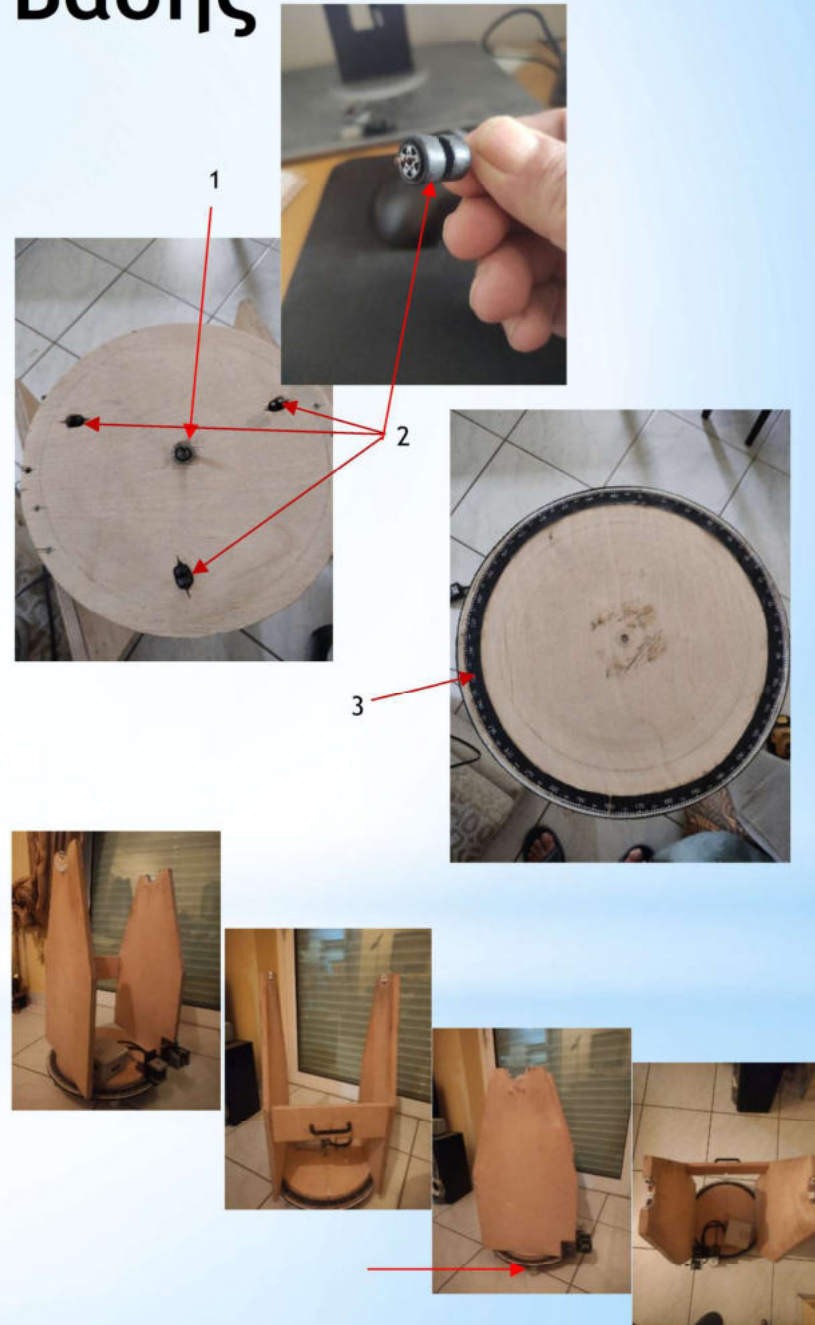
Σχεδιασμός Βάσης

- Υλικό κατασκευής κόντρα πλακέ θαλάσσης 1cm πάχος
- Τέσσερα πόδια για ντουλάπια
- Ένα ρουλεμάν
- Ρόδες από αμαξάκι
- Μία βίδα με παξιμάδι 10mm
- Ξύλο βίδες για να ενώσουμε τα κομμάτια
- Σχεδιασμός
- Προεργασία
- Κατασκευή



Συναρμολόγηση Βάσης

- Μετά τον σχεδιασμό έκοψα τα ξύλα στις διαστάσεις που ήθελα τα επεξεργάστηκα και στην συνέχεια στο επάνω περιστρεφόμενο μέρος της βάσης το ένωσα με βίδες και ξυλόκολλα
- Άνοιξα τρύπα στο κέντρο και στα δυο κομμάτια τις βάσεις για να περιστρέφεται, τοποθέτησα και ένα ρουλεμάν στο επάνω κομμάτι τις βάσης (φώτο 1)
- Άνοιξα τρύπες και τοποθέτησα ρόδες από μικρό αμαξάκι (φώτο 2)
- Έχει τοποθετηθεί μοιρογνωμόνιο στο κάτω κομμάτι της βάσης (φώτο 3)
- Τοποθέτησα κάτω από την βάση πόδια για ντουλάπια



Dobsonian Ρομποτική

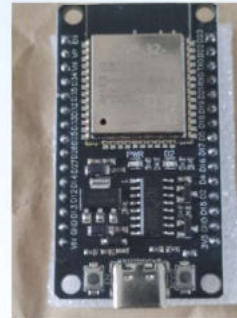
Υλικά που χρειάστηκα για το ηλεκτρονικό μέρος

- ESP 32 /κάρτα -1 pc
- Driver DRV 8825 -2 pc
- NEMA 17 stepping motor -2 pc
- [έχω τοποθέτηση κινητήρες 4 V- 1.2 A / Βηματικού Βήματος /1.8 200 βήματα ανά στροφή]
- CAPACITOR 100mf - 2pc [Πυκνωτές]
- ΠΛΑΚΕΤΑ ΔΙΚΙΜΩΝ- 1 pc
- ΚΑΛΩΔΙΑ -πολλά
- ΠΟΛΥΜΕΤΡΟ
- ΛΑΜΠΑΚΙ
- ΤΡΟΦΟΔΟΤΙΚΟ 12V / [XMS LP 12V 22AH]

ΔΕΥΤΑΙΡΕΥΟΥΣΑ ΦΑΣΗ

- Μια κάρτα για συνδέσεις
- Ένα κουτί ηλεκτρικό
- Ένα ανεμιστήρα
- Ένα Διακόπτη
- Ένα φυσ. για τροφοδοσία τάσης
- Δυο θύρες για τους κινητήρες

ESP 32



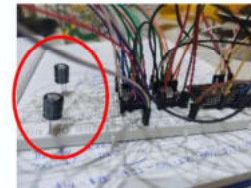
Driver DRV8825



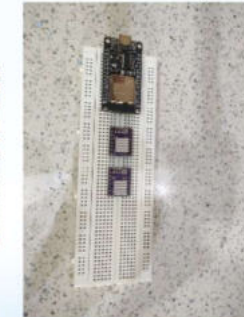
Κινητήρες



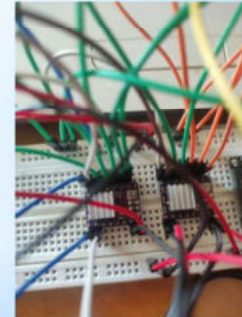
Πυκνωτές



Πλακέτα Δοκιμών



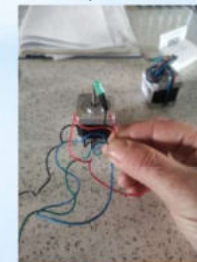
Καλώδια



Πολύμετρο



Λαμπάκι



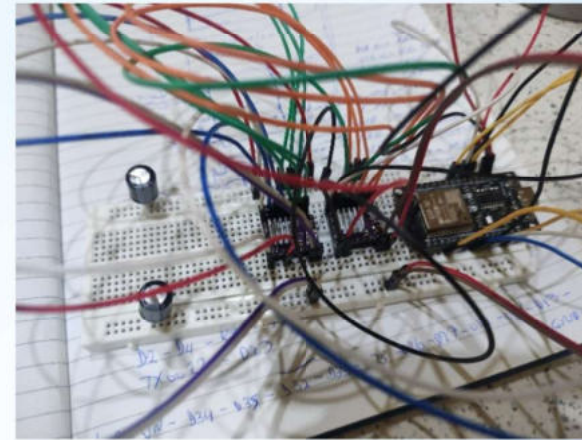
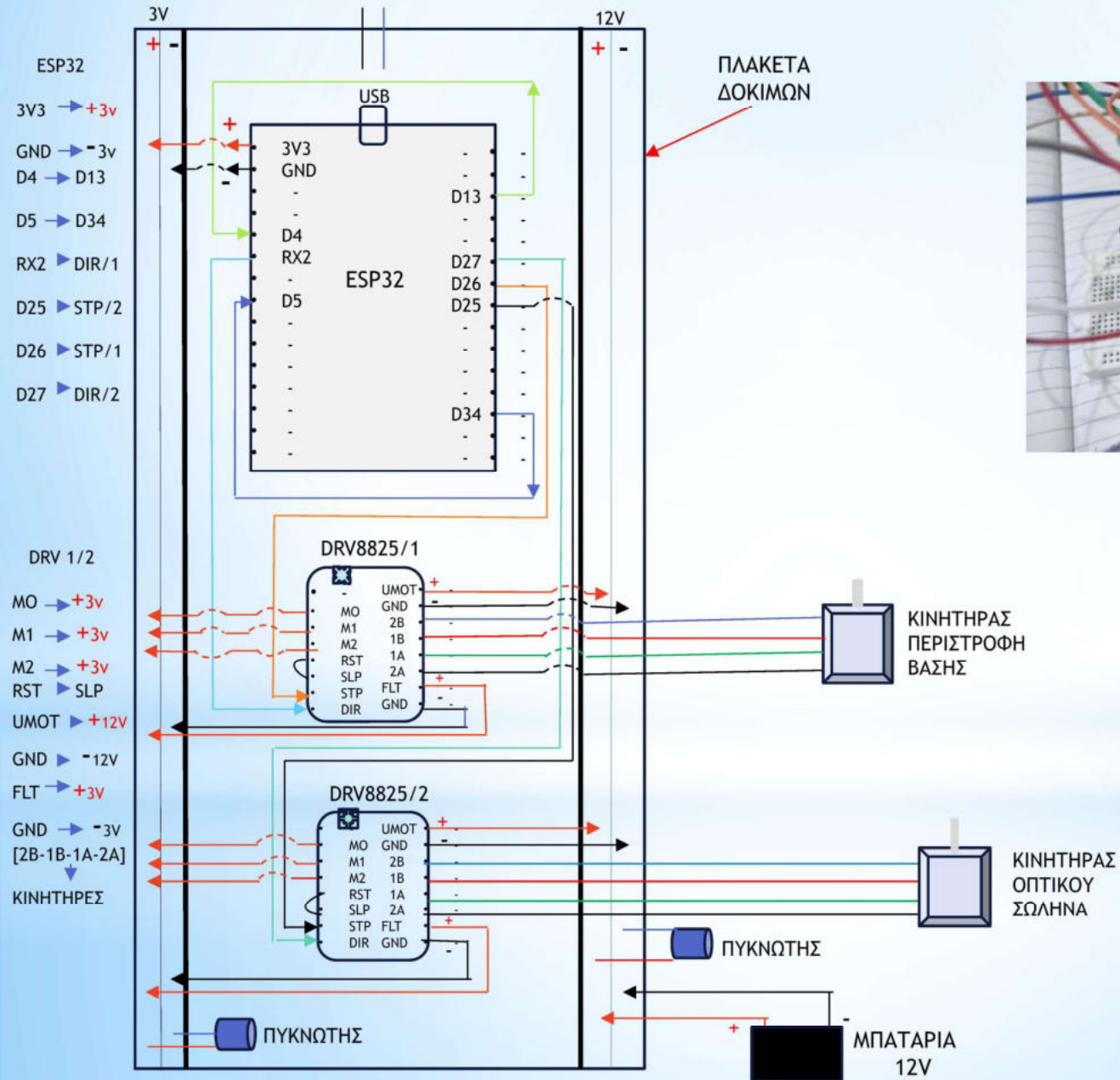
Τροφοδοτικό



Τελική Φάση



Σχεδιάγραμμα κυκλώματος



ΠΥΚΝΩΤΗΣ



ΠΡΟΣΟΧΗ
Για την σύνδεση του πυκνωτή το μακρύ ποδάκι πηγαίνει στον θετικό πόλο

ΡΥΘΜΙΣΗ DRIVER 8825

Όταν ολοκληρώσουμε και εξετάσουμε **προσεκτικά** όλο το κύκλωμα και είναι ok. Χωρίς τους κινητήρες πρέπει πρώτα να γίνει ρύθμιση στους **drivers** για να δίνουν ρεύμα όσο χρειάζεται και θα αποφύγουμε θόρυβο, υπερβολική θερμοκρασία με αποτέλεσμα την καταστροφή των **κινητήρων** και τους **drivers** .

Ελέγχουμε τις προδιαγραφές για τους κινητήρες και ένα από αυτό λέγεται ονομαστικό ρεύμα σε κάθε φάση και εκφράζεται σε **Αμπέρ [A]**

Το **VREF** (το πραγματικό ρεύμα) σε κάθε πηνίο είναι πολύ **σημαντικό**

Στην περίπτωση μου οι κινητήρες μου έχουν ονομαστική ισχύ **1.2 A** άρα πρέπει το πραγματικό ρεύμα **VREF** σε κάθε φάση να είναι

$A=VREF*2$ έχουμε **$VREF=A/2$** άρα το **$VREF=600mA=0.6V$** .

Μόλις τελειώσουμε με το ένα εκλεκτή κάνουμε το ίδιο και με το άλλο.

Δεν πρέπει το ρεύμα να ξεπερνά το **70%**

Αυτό το πετυχαίνουμε με το ποτενσιόμετρο που βρίσκεται πάνω στο **driver**.

Παίρνουμε το Πολύμετρο και συνδέουμε στον **θετικό πόλο** (κόκκινο καλώδιο)

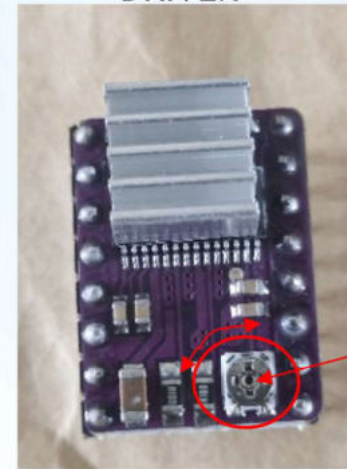
ένα κατσαβίδι και το τοποθετούμε στο ποτενσιόμετρο όπως στη (φωτο 2) και

τον **αρνητικό πόλο** (μαύρο καλώδιο) στο **GND** του driver (φωτογραφία 3)

Έτσι δίνουμε το επιθυμητό ασφαλή ρεύμα που θέλουμε .

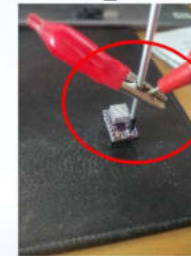
Δεξιά μειώνουμε και αριστερά αυξάνουμε (φωτο 1)

1
DRIVER



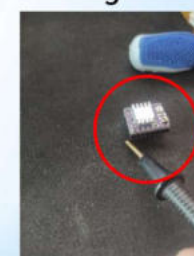
ΠΟΤΕΝΣΙΟΜΕΤΡΟ

2



+

3



-

Πηγή [youtube.com/watch?v=3wpk2YT6QS88T=2806s](https://www.youtube.com/watch?v=3wpk2YT6QS88T=2806s)

ΕΛΕΓΧΟΣ ΚΙΝΗΤΗΡΩΝ - ΣΥΝΔΕΣΗ

Η κινητήρες είναι **μαγνητικοί** και πριν τους συνδέσω στο κύκλωμα πρέπει να ελέγξω την καλωδίωση δηλ. πρέπει να βρω τα καλώδια που θα δώσει ρεύμα σε κάθε ζευγάρι μαγνήτη για να στρέψω το τηλεσκόπιο στο στόχο που θέλουμε .

Αυτό γίνεται με δυο τρόπους

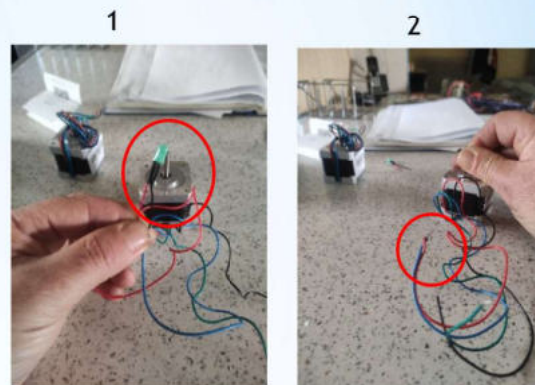
- Ο ένας είναι με ένα δοκιμαστικό λαμπάκι συνδέω κάθε καλώδιο και γυρίζω τον κινητήρα μέχρι να ανάψει το λαμπάκι (φωτο 1) με αυτόν τον τρόπο μετατρέπομε τον κινητήρα σε γεννήτρια, εάν στα καλώδια **μπλέ** και **κόκκινο** το λαμπάκι ανάψει είναι συνδεδεμένα σε ένα πηνίο και πάνε μαζί δηλ. Συνδέονται στο **A1-A2** στον **driver** και το **πράσινο** και το **μαύρο** είναι το άλλο ζευγάρι και συνδέονται στο **B1-B2**
- Εάν δεν έχω λαμπάκι ο άλλος τρόπος είναι να συνδέουμε κάθε ένα καλώδιο με ένα άλλο καλώδιο και κάθε φορά να στρέφουμε τον κινητήρα μέχρι να διαπιστώσουμε ότι **φρενάρει**. Δηλ. όταν ενώσω το **μπλέ** και **κόκκινο** και ο κινητήρας θα φρενάρει είναι το ζευγάρι που θα δώσει ρεύμα στο ένα ζευγάρι μαγνήτες και τα αλλά δυο καλώδια θα δώσουν ρεύμα στους άλλους μαγνήτες (φωτο 2)

Σημείωση

Έχω αντιστρέψει την πολικότητα στους κινητήρες διότι δεν συμβαδίζει με το πρόγραμμα **onstep**

Προσοχή

Εάν έχουμε συνδέσει τους κινητήρες και έχουμε παροχή ρεύματος δεν αφαιρούμε τα καλώδια



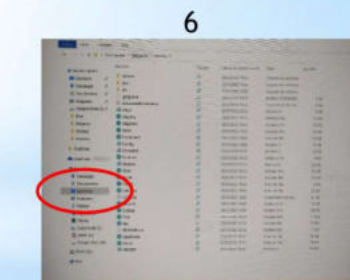
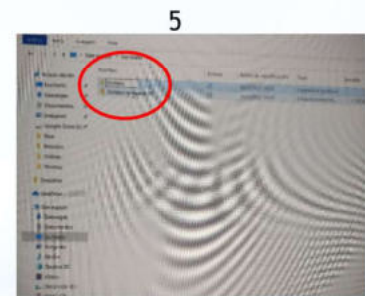
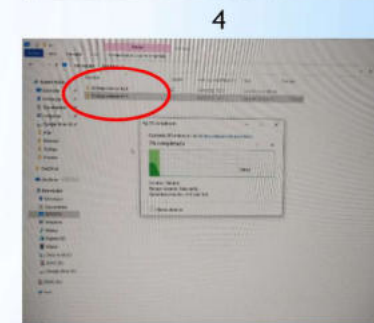
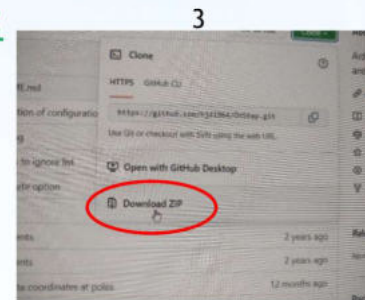
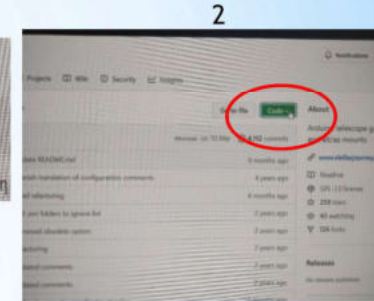
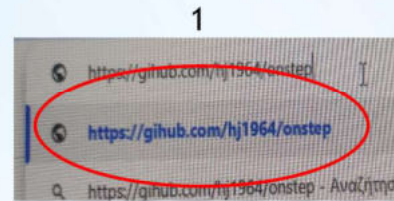
Τελική φάση



ΛΗΨΕΙΣ ΛΟΓΙΣΜΙΚΩΝ & ΠΡΟΓΡΑΜΑΤΙΣΜΟΣ

ONSTEP

- Κατέβασα το `hjd1964/onstep` από την διεύθυνση <https://github.com/hj1964/onstep> (φωτο 1)
- Μόλις άνοιξε η σελίδα πήγα στο `cobe` (φωτο 2)
- Στην συνέχεια `Download Zip` (φωτο 3)
- Πήγα λήψεις και αποσυμπίεσα το φάκελο `onstep-release -4.24` (φωτο 4)
- Στον αποσυμπιεσμένο φάκελο έσβησα τους `αριθμούς` και το `release` και άφησα μόνο το `onstep` (φωτο 5)
- Στον υπό φάκελο βρισκω το πραγματισμό του `onstep` για να ανοίξει στο `ARDUINO` (φωτο 6)

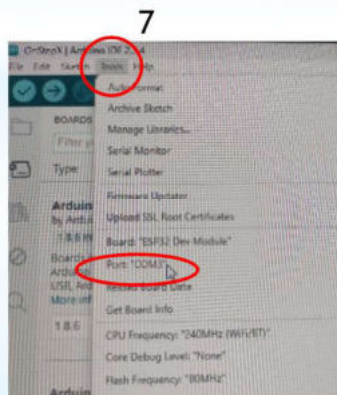
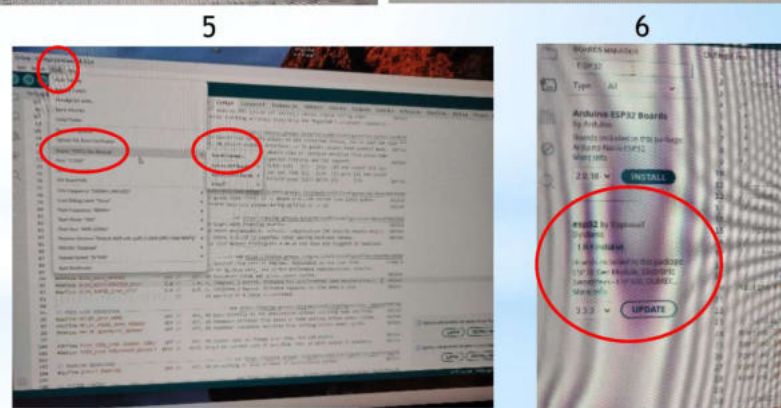
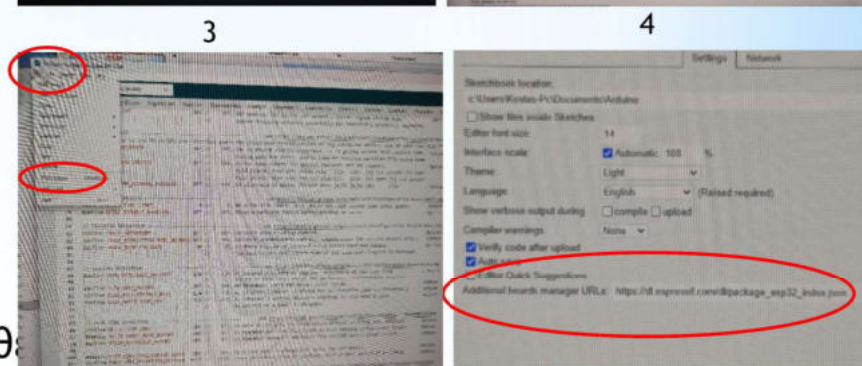
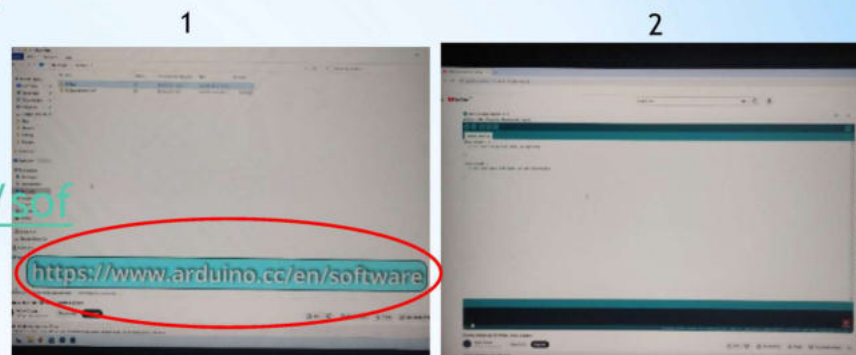


<https://onstep.groups.io/gmain/wiki>

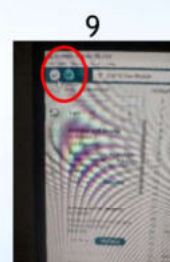
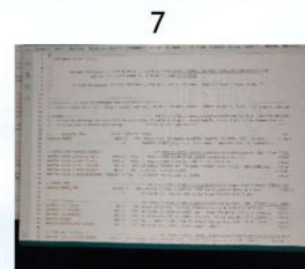
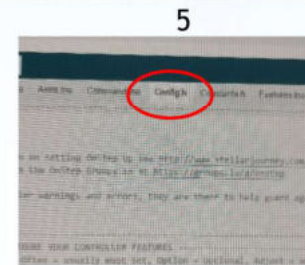
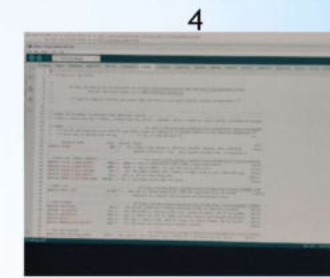
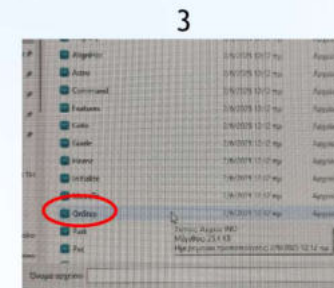
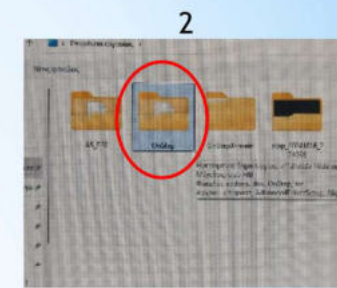
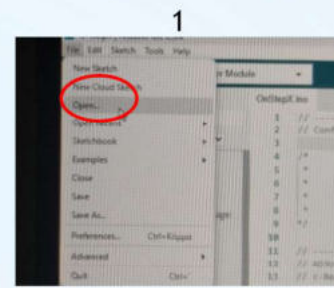
<https://www.youtube.com/watch?v=ZAzUCfIdKqs>

ARDUINO

- Στην διεύθυνση <http://www.Arduino.cc/en/software> (φωτο 1)
- Κατέβασα το λογισμικό του ARDUINO (φωτο 2)
- Πήγα FILE στην συνέχεια PREFERENCE (φωτο 3) και άνοιξα την καρτέλα του preference (φωτο 4)
- Στο ADDITIONAL BOARDS MANAGER έβαλα την διεύθυνση της κάρτα που θα χρησιμοποιήσω [https://dl.espressif.com/dl/package_esp32_index.json]
- Στην συνέχεια πήγα TOOLS → BOARD ESP 32 → DEV MODULE BOARDS MANAGER (ΦΩΤΟ 5)
- Βρήκα τον τύπο της κάρτας και την έκδοση που θα και την φόρτωσα στο ARDUINO φωτο 6
(Η Κάρτα που έχω φόρτωση είναι ESP32 1.0.4 αυτή η έκδοση λειτουργεί καλά με το onstep)
- Το επόμενο βήμα πήγα TOOLS → PORT και ελέγχω την θύρα επικοινωνίας
(Η θύρα επικοινωνίας μου είναι COM3) (φωτο 7)

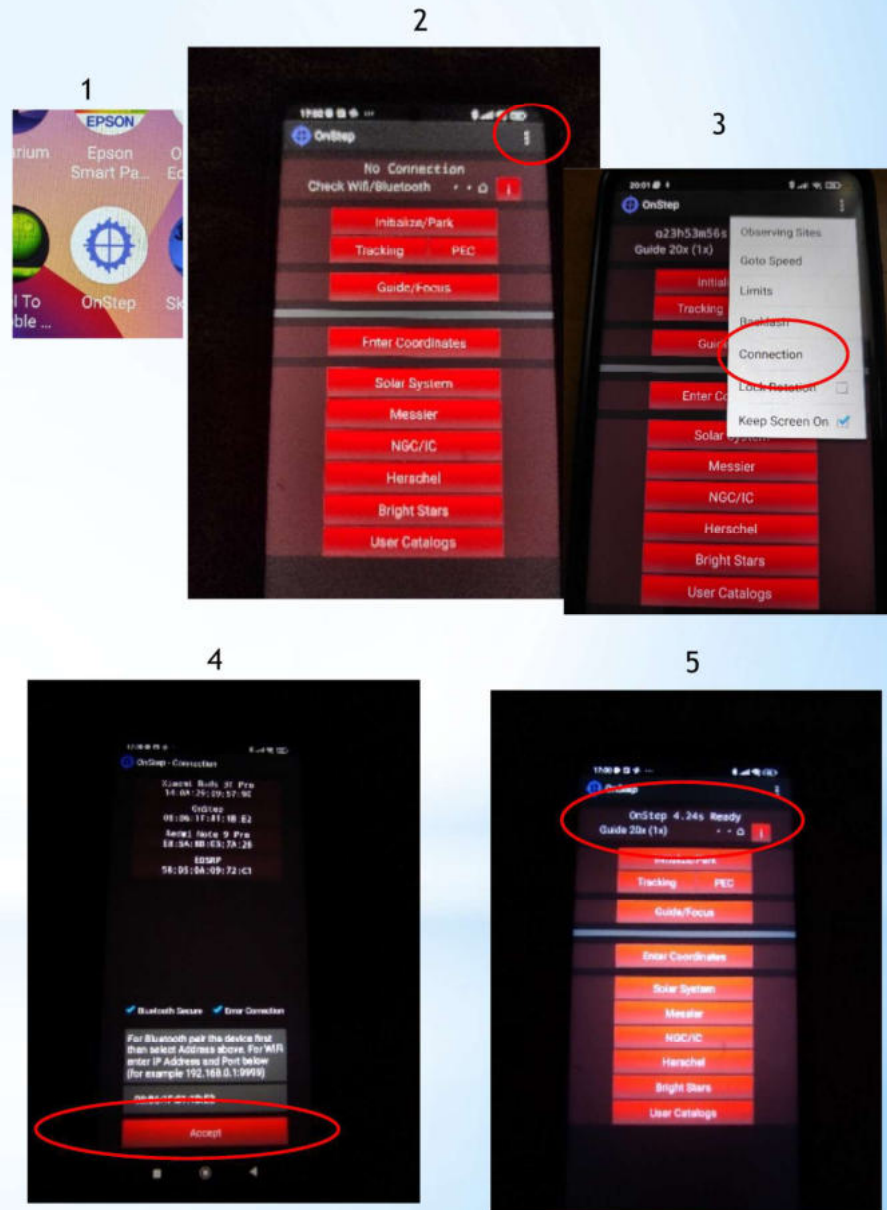


- Στο τέλος πήγα **FILE**→**OPEN** βρήκα τον φάκελο **ONSTEP** τον ανοίγω βρήκα τον υπό- φάκελο **onstep** κλικ και ανοίγει στο **ARDUINO** (φωτο1-2-3-4)
- Ανοίγω το **config.h** και εδώ έκανα της αλλαγές που έπρεπε να γίνουν (φωτο 5-6-7)
- Μόλις τέλειωσα με της αλλαγές σύνδεσα την κάρτα μου με το **usb** στον υπολογιστή έλεγξα εάν έχει γίνει σύνδεση με την **com3** και με την εντολή **TIK** ελέγχω το κώδικα ότι είναι ok και με το **βέλος** φορτώνω τον κώδικα στην κάρτα επάνω αριστερά στο **ARDUINO** και συγχρόνως πιέζοντας τον μικροδιακόπτη στην κάρτα το πρόγραμμα περνά στην κάρτα (φωτο 8-9-10-11)
- Εάν από όλα τα προηγούμενα πήγαν καλά είμαι έτοιμος να κάνω της δοκιμές.



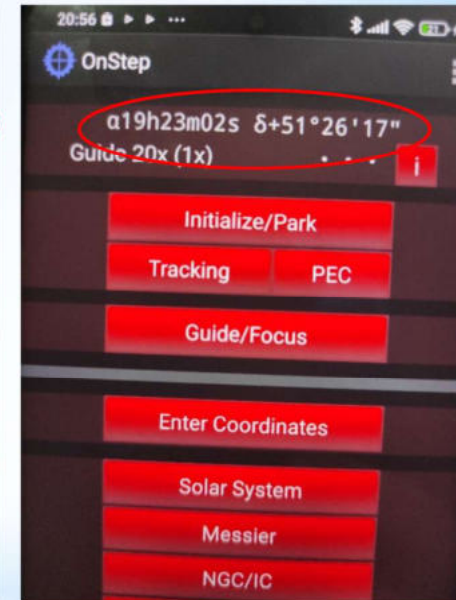
ΟΝΣΤΕΡ ΕΦΑΡΜΟΓΗ

- Έχω κατεβάσει την εφαρμογή **onstep** στο κινητό μου (φωτο 1)
- Ενεργοποιώ το **Bluetooth** και την **τοποθεσία** στο κινητό
- Πηγαίνω στις **κουκίδες** πάνω δεξιά (φωτο 2)
- Ανοίγει η καρτέλα πηγαίνω στο **connection** (φωτο 3)
- Επόμενο επιλέγω την σύνδεση ελέγχω την διεύθυνση και πατώ **Accept**. Έγινε σύνδεση (φωτο 4-5)



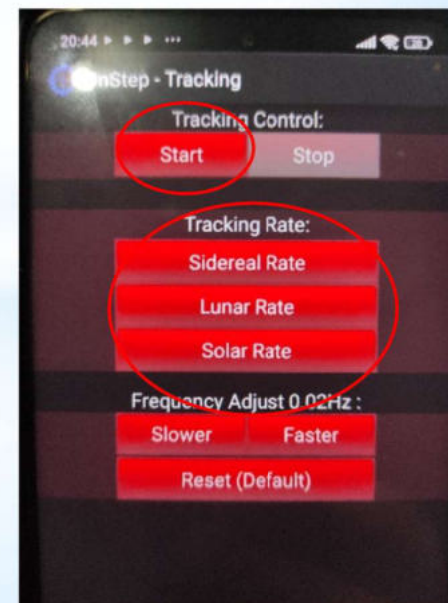
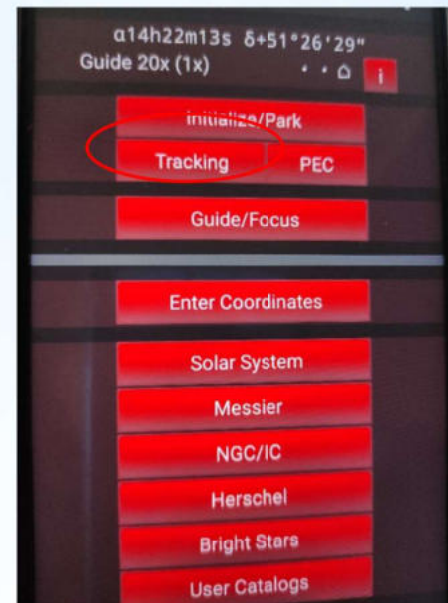
ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΤΗΛΕΣΚΟΠΙΟΥ ONSTEP

Το σηματάκι αυτό  που βρίσκετε επάνω δεξιά μόλις το πατήσω μας δείχνει κάποιες πληροφορίες στην οθόνη μου



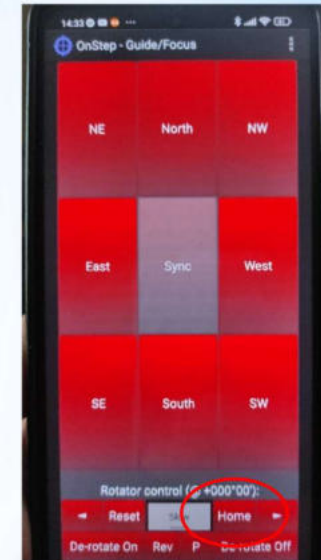
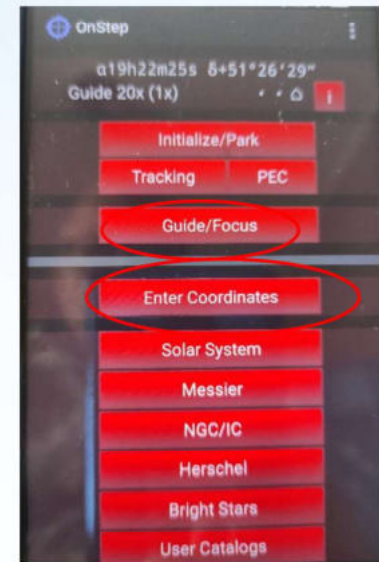
TRACKING CONTROL

Εδώ μπορώ να ενεργοποιήσω το **Tracking** και να αλλάξω το **Tracking Rate** ανάλογα ποιον στόχο παρακολουθώ

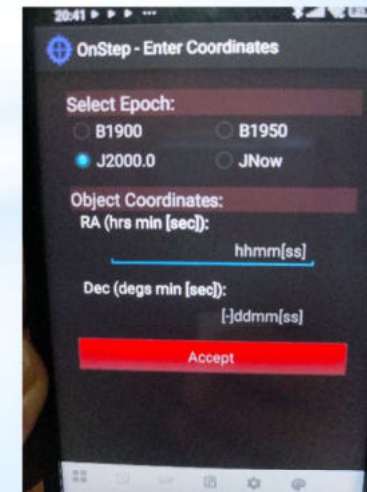


GUIDE/FOCUS & ENTER COORDINATES

Στην αρχική σελίδα πηγαίνω στο **Guide/focus** ανοίγει η καρτέλα και εδώ χειρίζομαι το τηλεσκόπιο χειροκίνητα για να διαπιστώσω ότι ακολουθεί σε όλο τον ορίζοντα και συγχρονίζετε. Ακόμη του καθορίζω το **HOME**

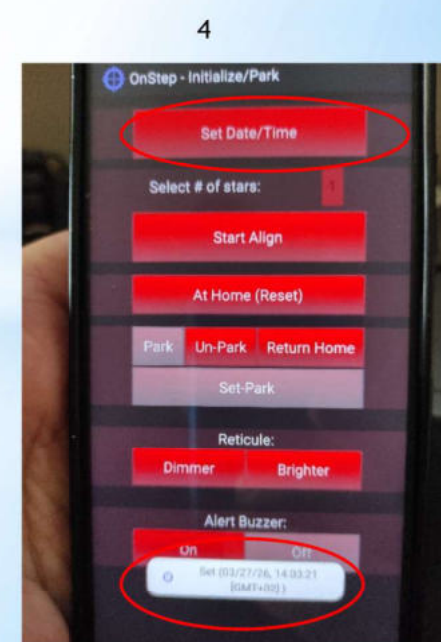
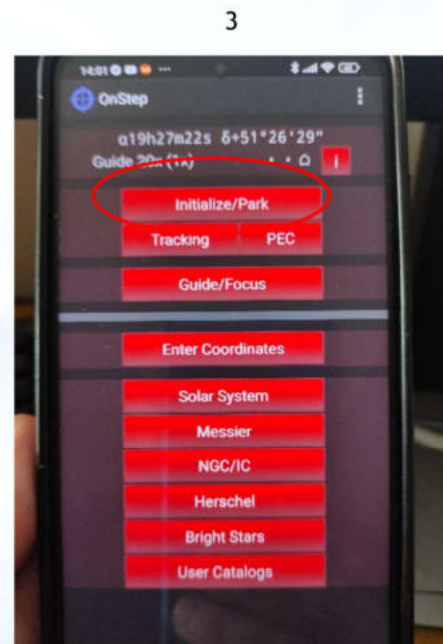
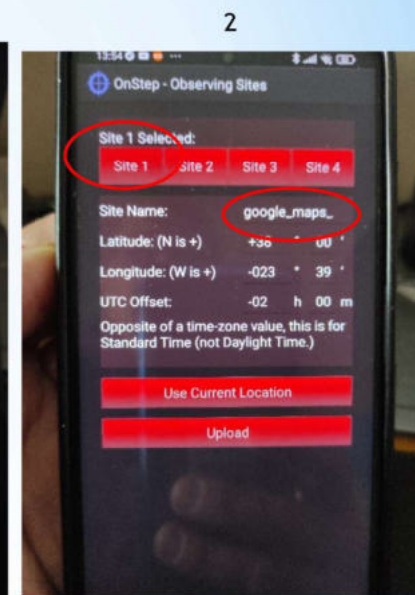
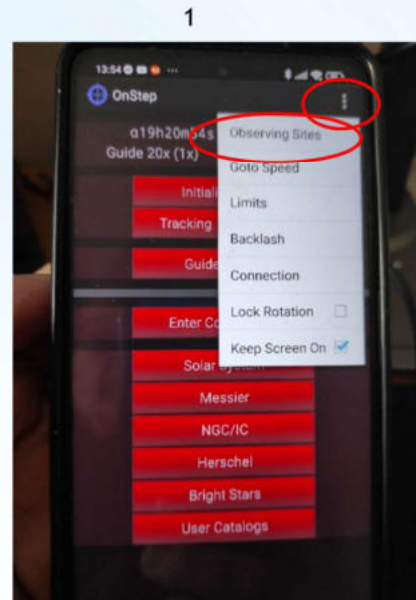


Εδώ στο **Enter Coordinates** μπορώ να γράψω μόνος μου τις συντεταγμένες



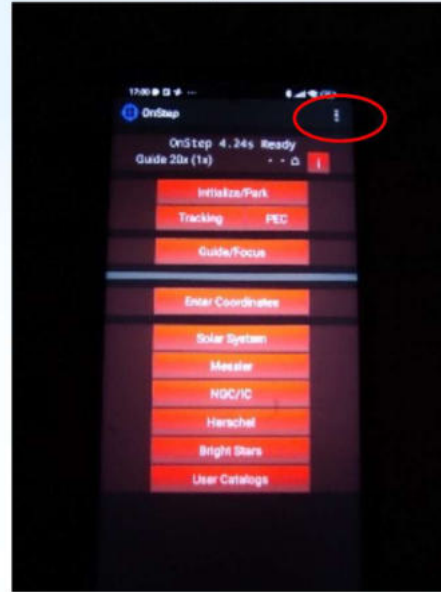
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΕΣ ΤΟΠΟΘΕΣΙΑΣ & ΗΜΕΡΑ-ΩΡΑ

- Πηγαίνω πάλι αρχική σελίδα στις κουκίδες πάνω δεξιά στο **observing sites** ανοίγει η καρτέλα για τις συντεταγμένες εδώ υπάρχουν τέσσερα **site** άρα πρέπει να δώσω μια διεύθυνση που θα παίρνει τις συντεταγμένες εγώ εδώ έχω βάλει την **google maps** μπορώ να γράψω και στα άλλα **site** (φωτο 1-2)
- Στην συνέχεια στην αρχική σελίδα στο **INITIALIZE/PARK** πατάω και ανοίγει η σελίδα για ενημέρωση ημέρας και ώρας (**Set day-time**) (φωτο 3-4)

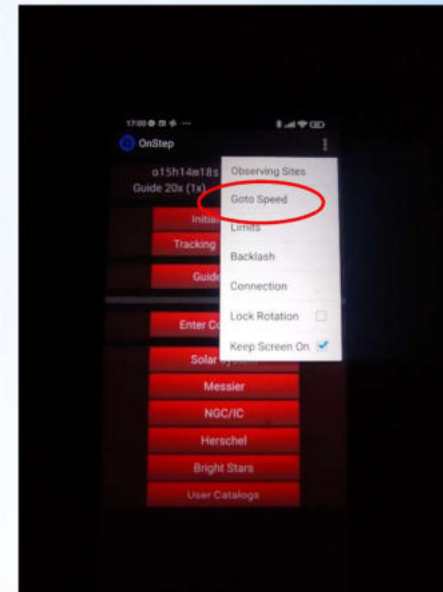


TAXYTHHTA

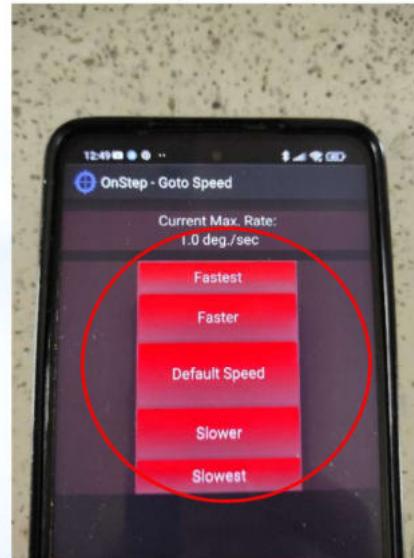
1



2



3

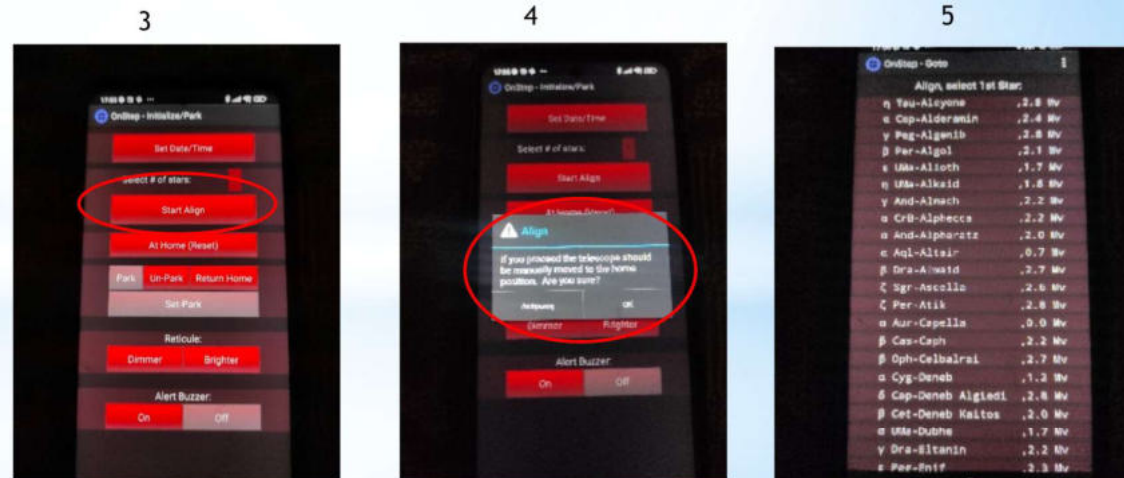
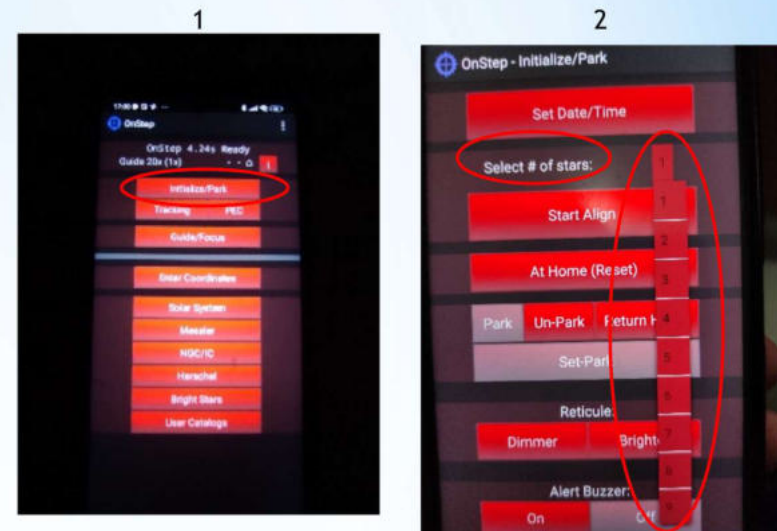


Ξανά στην αρχική σελίδα πάνω δεξιά
κουκίδες επιλογή ταχύτητας για την επιλογή

GOTO (φωτο 1,2,3)

START ALIGN

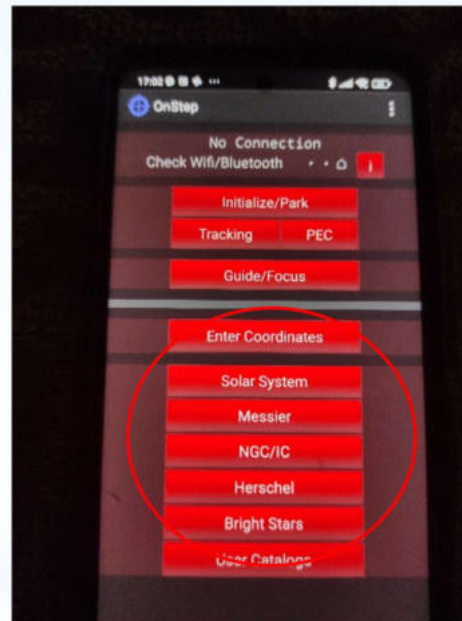
Αρχική σελίδα Initialize/Park → Select of stars
διαλέγουμε πόσα αστέρια θέλουμε για ευθυγράμμιση
Start Aling ανοίγει η καρτέλα Align με τα αστέρια
για ευθυγράμμιση και ok ανοίγει η καρτέλα με τα
αστέρια για να επιλέξω (φωτο 1,2,3,4,5)



GOTO

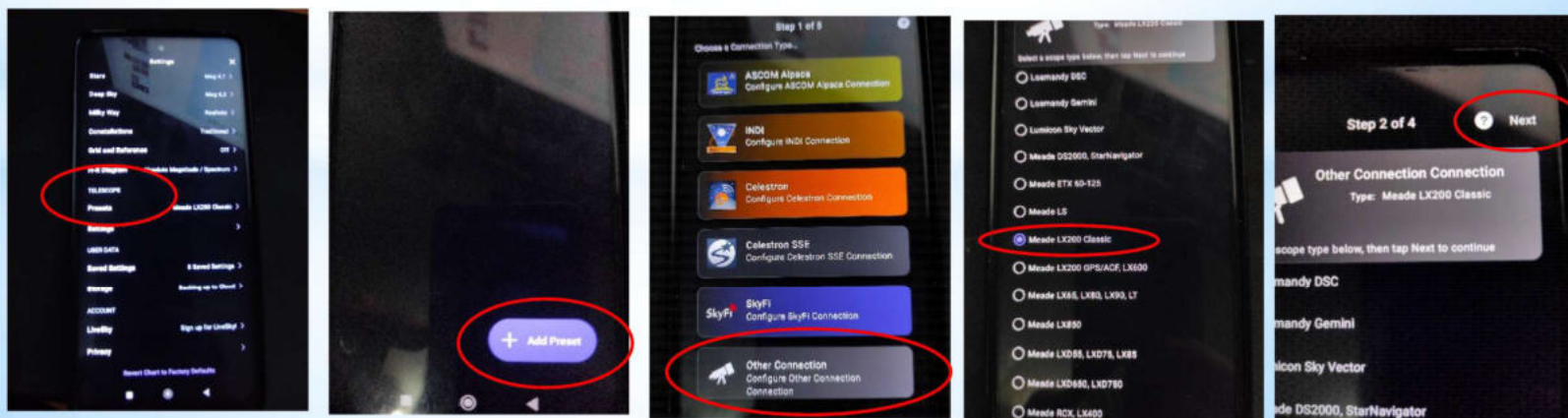
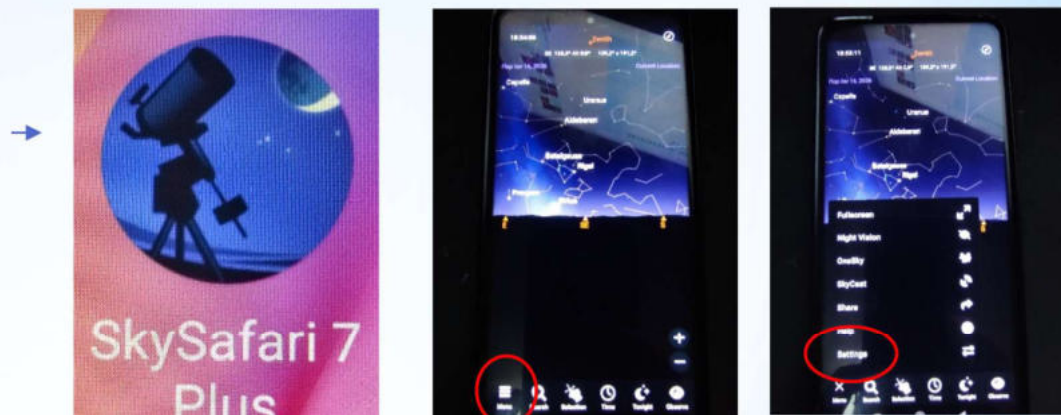
Στην αρχική σελίδα βρίσκουμε τους καταλόγους με τους στόχους που θέλουμε → SOLAR SYSTEM → MESSIER → NGC/IC → HERSCHEL → BRIGHT STARS

Πάνω δεξιά στις κουκίδες (φωτο 1) ανοίγει η κάρτα και μπορούμε να αλλάξουμε την ταχύτητα του τηλεσκοπίου για χειροκίνητη λειτουργία.

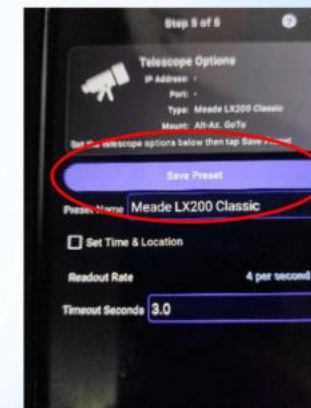
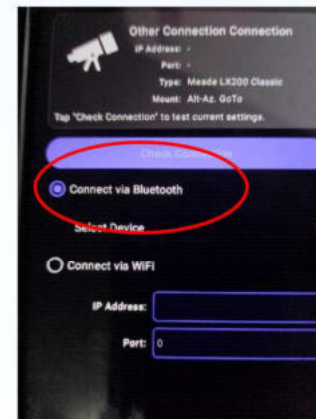
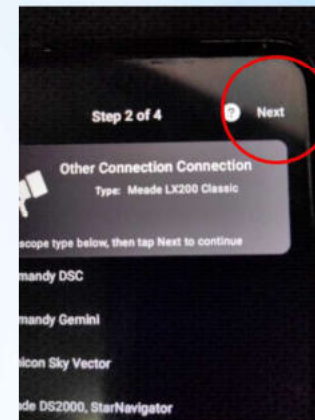
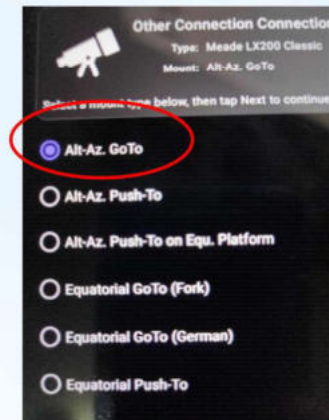


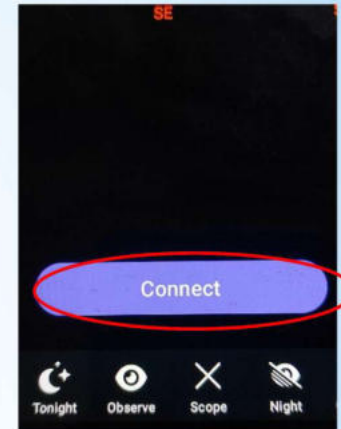
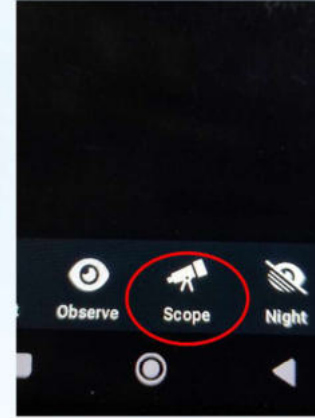
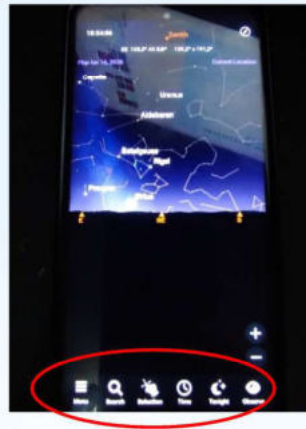
ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΜΕ SKY SAFARI 7

Αφού έχω κατεβάσει την εφαρμογή Sky safari 7 πηγαίνω στο MENU ανοίγει η σελίδα SETTINGS → TELESCOPE → PRESETS → ADD PRESET OTHER CONNECTION ανοίγει η σελίδα και κλικ στο MEADE LX200 CLASSIC και NEXT



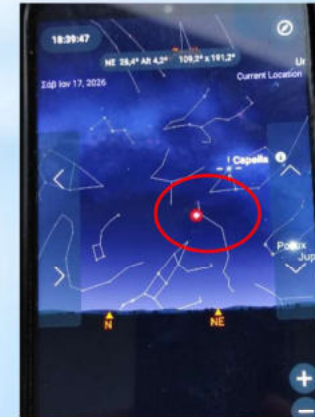
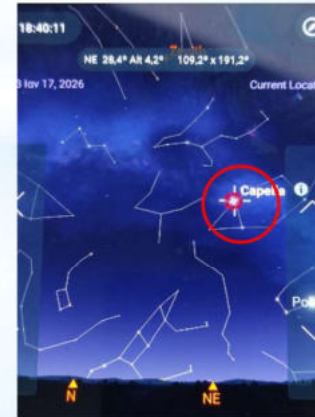
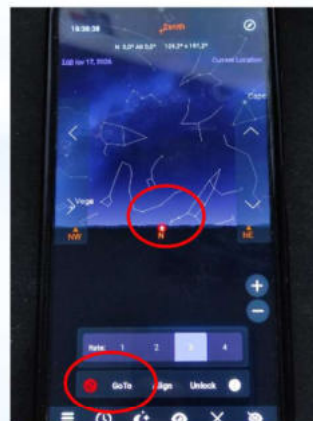
Στην συνέχεια ανοίγει η καρτέλα και κλικ το **ALT-AZ GOTO** → **NEXT** στην επόμενη καρτέλα επιλέγουμε την σύνδεση που θέλουμε εγώ έχω κάνει με **Bluetooth** και τέλος **SAVE PRESET**





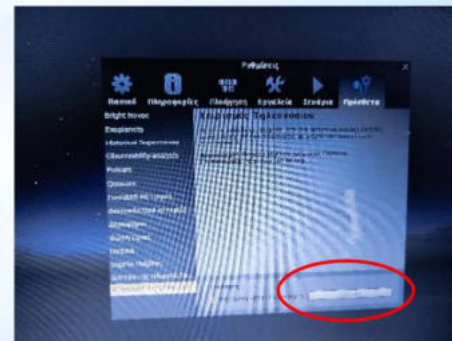
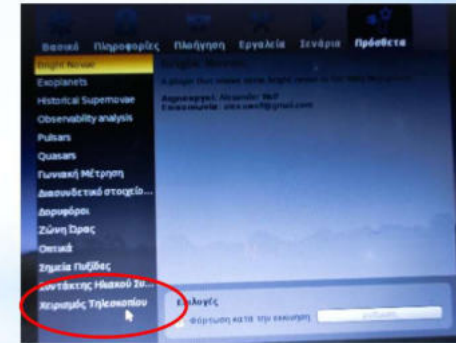
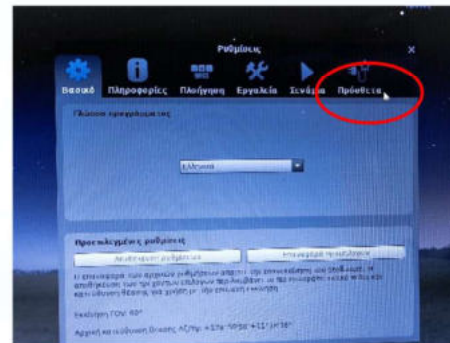
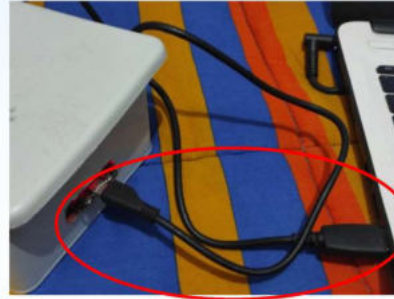
Και τέλος συνδέω το **Bluetooth** στο κινητό πηγαίνω στο κάτω μέρος στην μπάρα της εφαρμογής βρίσκουμε το **scope** κλικ → **connect** συνδέθηκα με το **τηλεσκόπιο**.

Διαλέγω τον στόχο και με το **Goto** το τηλεσκόπιο πηγαίνει αυτόματα στο στόχο.

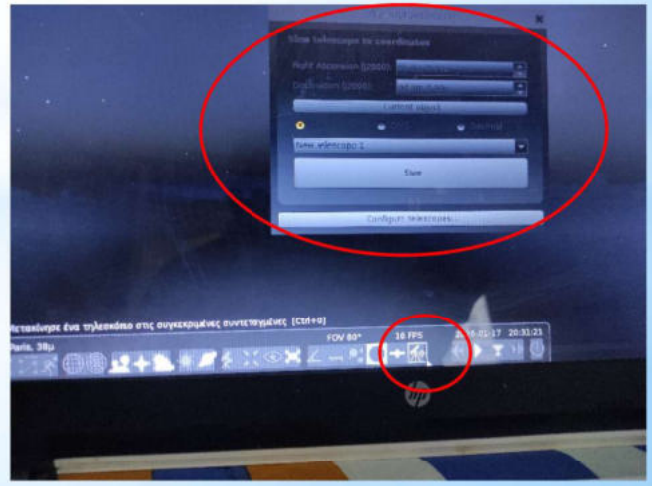
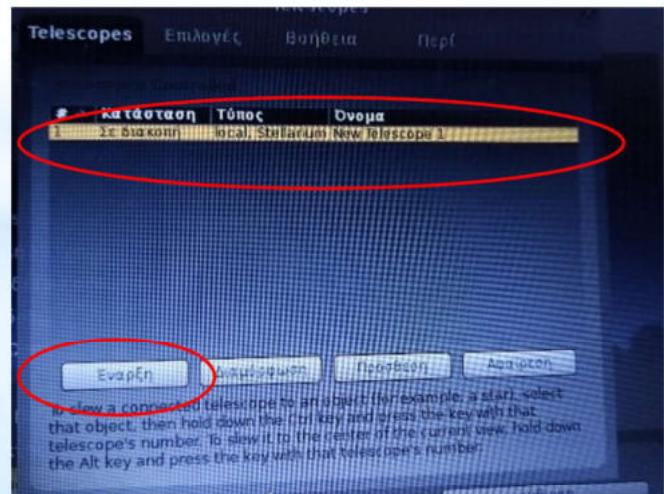
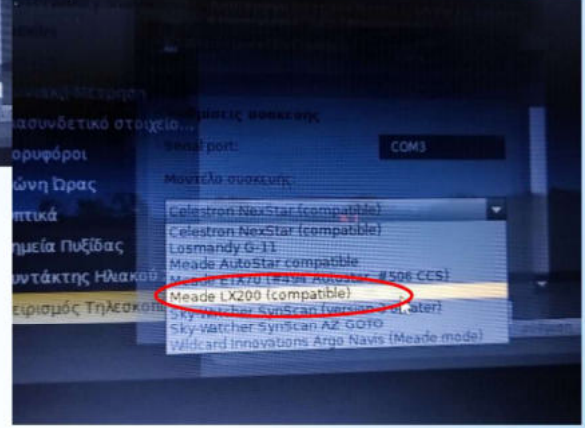
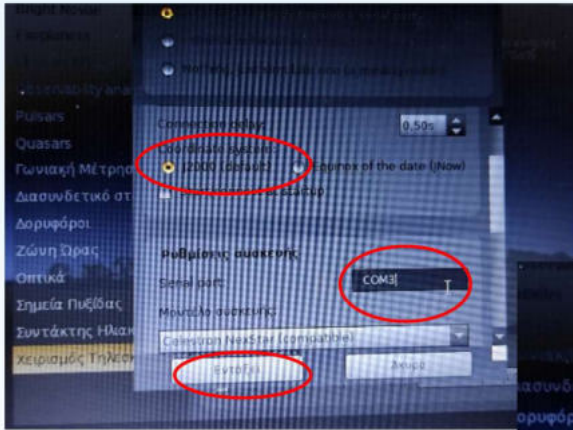


ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ STELLARIUM LAPTOP & COMPUTER

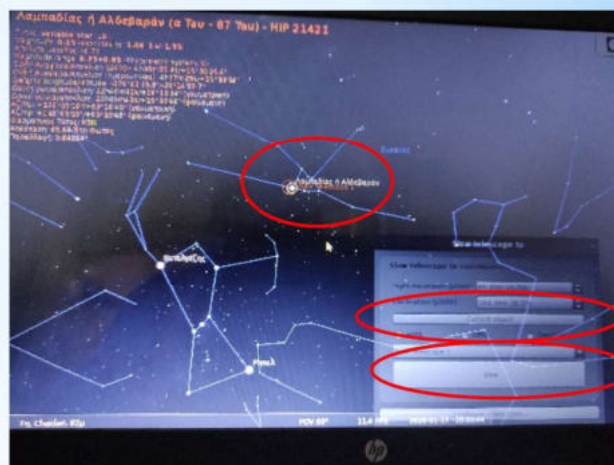
Συνδέω το τηλεσκόπιο με το Laptop η το κομπιούτερ στην συνέχεια ανοίγω το STELLARIUM πηγαίνω στις ρυθμίσεις → πρόσθετα → Χειρισμός Τηλεσκοπίου → Ρυθμίσεις



Στις ρυθμίσεις στο **Coordinate system** κλικ στο **j2000** → **Serial port** βάζω την θύρα εδώ είναι **COM3** στο μοντέλο συσκευής έχω βάλει **MEADE LX200** → **OK** και έχουμε σύνδεση το **τηλεσκόπιο** με τον χειρισμό του **STELLARIUM**

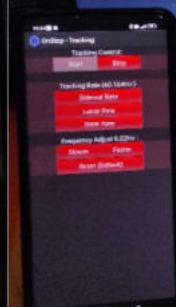
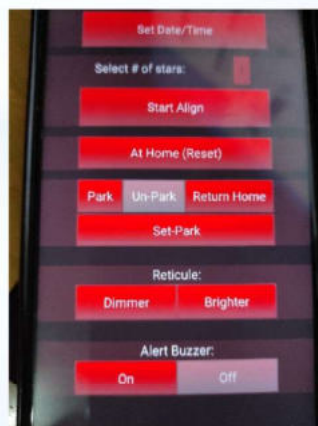


Βρίσκουμε το στόχο που θέλουμε με το ποντίκι , π.χ το **τηλεσκόπιο** βρίσκετε στον **Λαμπαδιάς** και θέλουμε να πάει στον **Βετελγέζης** . Πατώντας το **Current Object** και συνέχεια το **slew** το **τηλεσκόπιο** αυτόματα θα πάει στο στόχο.

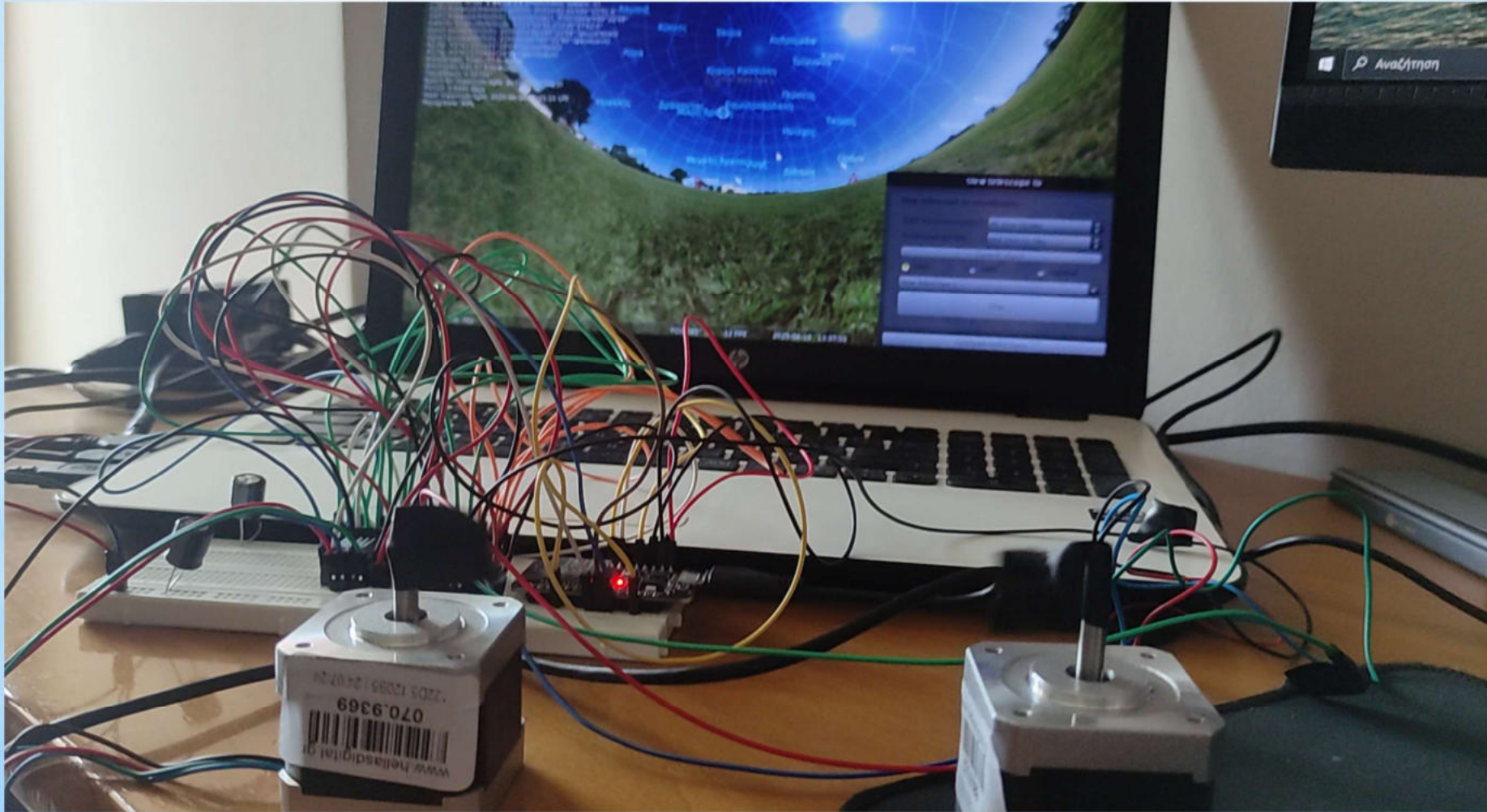


Προσοχή

Εδώ πρέπει να είναι και ενεργοποιημένο το ONSPET διότι μπορεί το τηλεσκόπιο να είναι στο park και να μη λειτουργεί και πρέπει να το Βάλουμε un park



ΕΛΕΓΧΟΣ / ΔΟΚΙΜΕΣ



Μηχανικό μέρος

Υλικά

- ΒΑΣΗ ΓΙΑ ΤΟΥΣ ΚΙΝΗΤΗΡΕΣ (φωτο1.2)
- ΤΡΟΧΑΛΙΕΣ για τους κινητήρες- 2 (φωτο 1.3)
- ΤΡΟΧΑΛΙΑ για τον οπτικό σωλήνα (φωτο 1.4)
- ΟΔΟΝΤΟΤΟ ΥΜΑΝΤΑ (φωτο 1.5)

OnStep Configuration Calculator Version 1.19+

Enter your values in the green areas, results which are outlined have equivalents in OnStep's Config.h file.
Limits are in red, OnStep won't function properly if they aren't adhered too. Other limits are recommendations. Note that "µs" = micro-seconds.

Axis1 is for Right Ascension or Azimuth
Axis2 is for Declination or Altitude

	Stepper-Steps	AXIS1_DRIVER_MICROSTEPS	GR1 Ratio	GR2 Ratio	Gear Reduction
AXIS1_STEPS_PER_DEGREE	53.333,333	200	32	5.00	600.00
AXIS2_STEPS_PER_DEGREE	54.364,444	200	32	11.00	278.00

AXIS1_STEPS_PER_WORMROT 32000

AXIS1_DRIVER_MICROSTEPS [Only 16, 32, 64]

AXIS2_DRIVER_MICROSTEPS [Only 16, 32, 64]

A planetary gear-box for example. A worm/wheel for example.

[Less than 1500 RPM]
Stepper Motor shaft speeds
Axis1 (RA/Azm) 1250.0 RPM
20.8 RPS
4.2 kHz (full step)
Axis2 (Dec/Alt) 1274.2 RPM
21.2 RPS
4.2 kHz (full step)

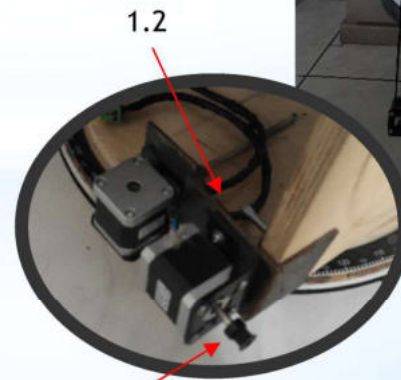
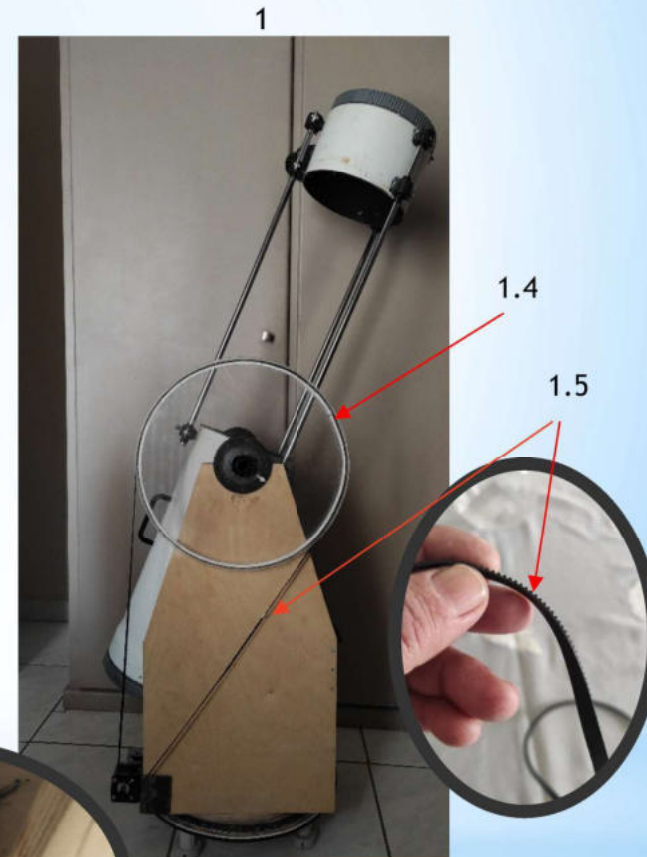
Tracking resolution (in arc-sec)
Calculated Estimate
Axis1 0.07 0.14 <= 1.25
Axis2 0.07 0.14 <= 1.25
(servo, etc.) (stepper drive)

SLEW_RATE_BASE_DESIRED 2.50 1/s

Slowest rate w/run-time adjustment 14.0 µs/step -- 1.3*/s slew rate
Fastest rate w/run-time adjustment 3.7 µs/step -- 5*/s slew rate

General rate limit* recommendations (in µs/step):
Mega2560 >= 48, STM32 >= 20, ESP32 >= 16,
Teensy3.2 >= 14, T3.5 >= 12, T3.6 >= 2.6, T4.0 >= 1.5
(smaller values are faster, larger values are slower)

* = General rate limits are a basis, other factors can effectively allow higher step rates.
If micro-step mode switching can be used, configuring AXISn_DRIVER_MICROSTEPS_GOTO allows step rates 2 to 32 times faster, typically (2 to 32 times lower µs/step.)
Step signaling defaults to STEP_WAVE_FORM SQUARE for best compatibility with s/d drivers.
Using STEP_WAVE_FORM PULSE allows step rates 1.6 times faster (1.6 times lower µs/step.)
OnStep will limit slew rates automatically if they exceed your platform's capabilities.

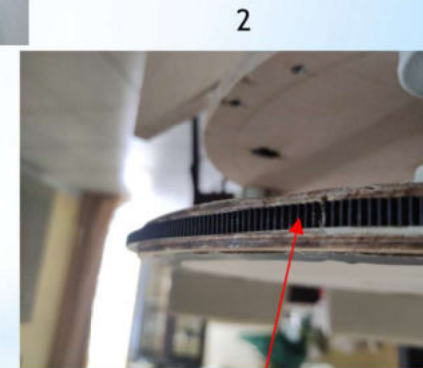
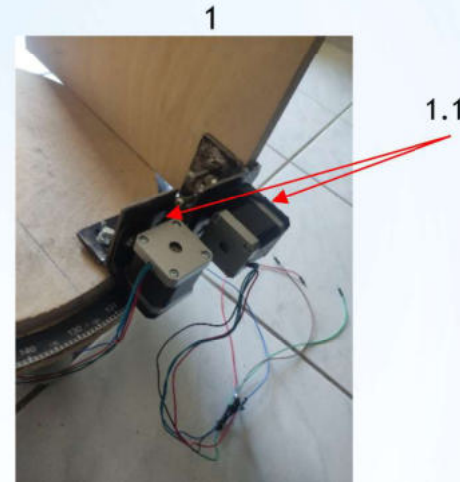


1.3

<https://www.youtube.com/watch?v=1nw4-S64Bpo&t=331s>

ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΜΗΧΑΝΙΚΟΥ ΜΕΡΟΣ

Έχω κατασκευάσει μια διπλή βάση για να τοποθετήσω και τους δυο κινητήρες όπου θα συνεργάζονται σύγχρονος ο ένας για την βάση και ο άλλος για τον οπτικό σωλήνα (φωτο 1.1)
Η βάση την έχω τοποθέτηση στο επάνω περιστρεφόμενο μέρος της βάσης με σφικτήρα.
Στην συνέχεια τοποθέτησα ένα γρανάζι περιφερικά στην σταθερή βάση. (φωτο 2.2)



Σημείωση

Το Γρανάζι της Βάσης με διάμετρο
400mm με 636 δόντια και βήμα 1mm.
Το γρανάζι κίνησης διάμετρο 10mm
με 16 δόντια και βήμα 1mm

ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΤΡΟΧΑΛΙΑΣ ΟΠΤΙΚΟΥ

ΣΩΛΗΝΑ

Έχω κόψει δυο κυκλικά κομμάτια από πλεξιγκλάς 365mm ανοίχτηκε τρύπα στο κέντρο και τοποθέτησα και ένα κυκλικό κομμάτι από την PVC σωλήνα στο κέντρο για σταθερότητα της τροχαλίας στον οπτικό σωλήνα.

Έχω κόψει δυο κομμάτια από την PVC σωλήνα για να φτιάξω την περιφέρεια και να τοποθετηθεί το γρανάζι για την κίνηση

Στην συνέχεια ενώθηκαν



5.1

Σημείωση

Το Γρανάζι του οπτικού σωλήνα έχει διάμετρο 350 με 557 δόντια και το γρανάζι κίνησης με διάμετρο 10mm με 16 δόντια και βήμα 1mm

Κατασκευή αντάπτορα για φωτογραφική κάμερα

Πήρα το καπάκι από την κάμερα
άνοιξα μια τρύπα στην διάσταση
της συστολής από υδραυλικά και
τα κόλλησα μεταξύ τους



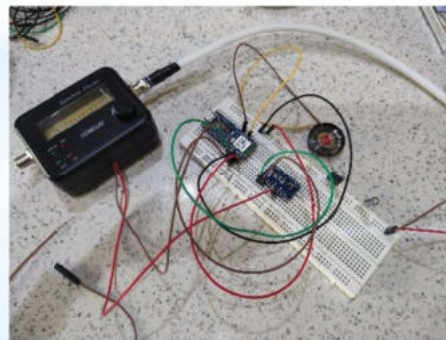
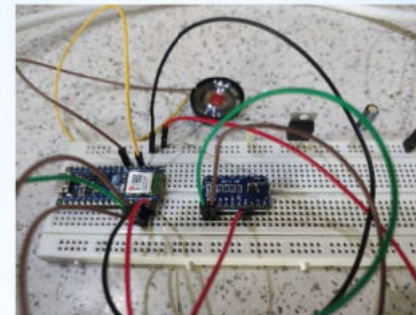
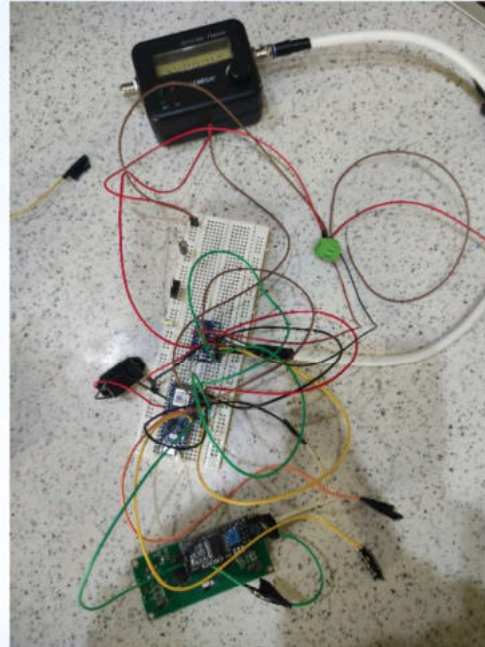
Βάση για κινητό



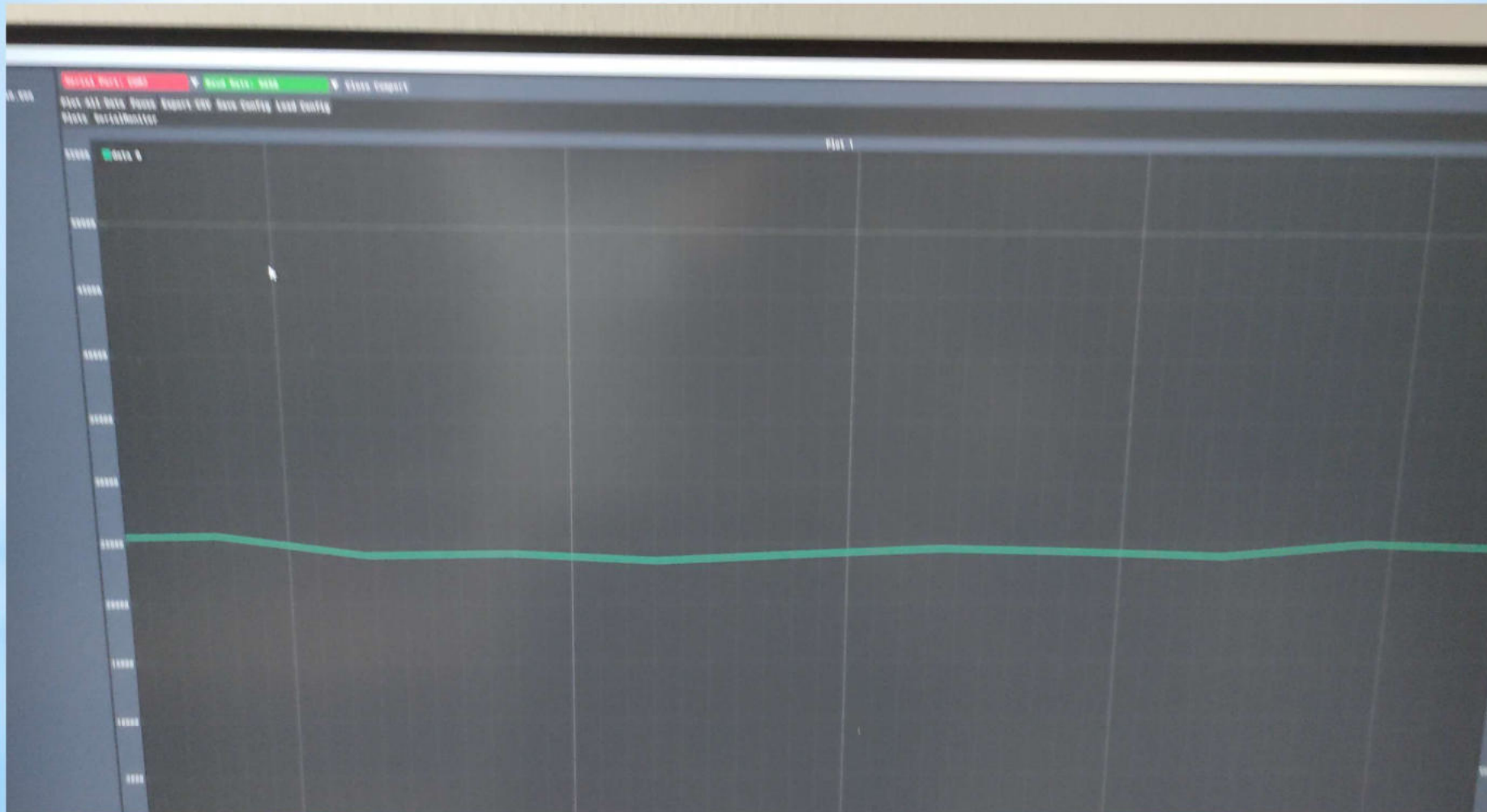
Βαλιτσάκι για καλή οργάνωση



ΕΠΟΜΕΝΟ PROJECT ΡΑΔΙΟΣΚΟΠΙΟ ΑΠΟ ΠΙΑΤΟ NOVA



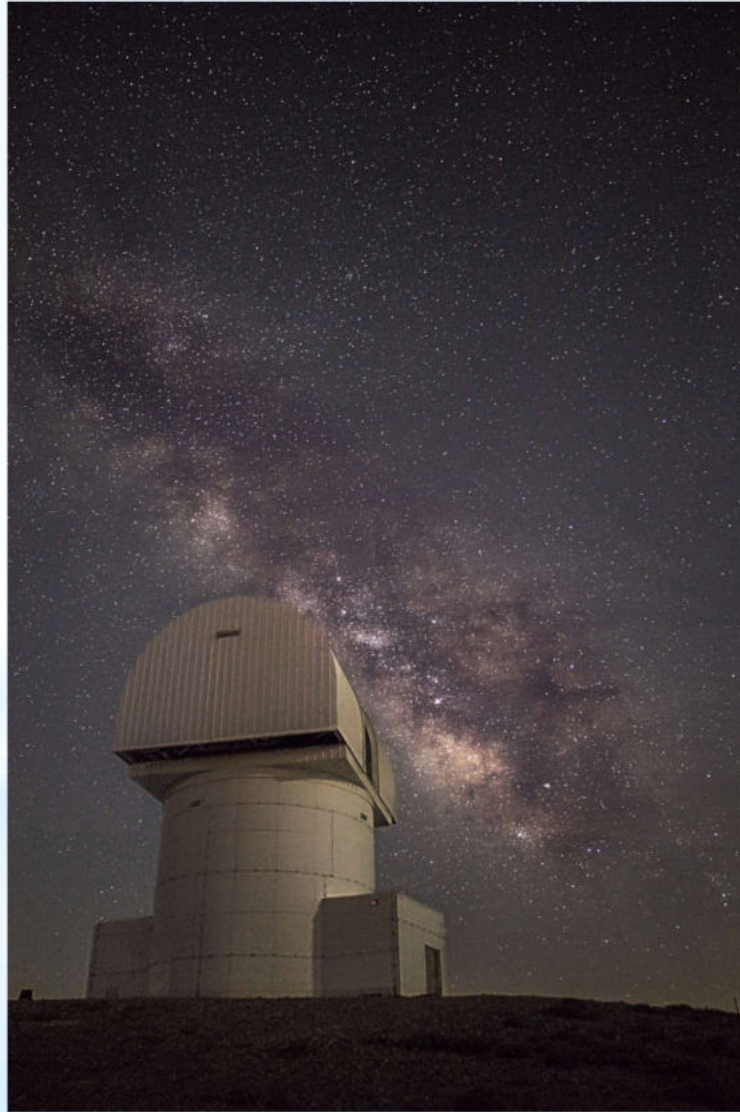
ΕΛΕΓΧΟΣ / ΔΟΚΙΜΗ



Μερικές φωτογραφίες Αστροφωτογραφίες τοπιού & Αστροφωτογραφίες Χίος



Αστεροσκοπείο Καλαβρύτων Αρίσταρχος



Αστεροσκοπείο Αρίσταρχος



Αρίσταρχος



Ο Γαλαξίας με τον κομήτη του αιώνα στο Αίγιο

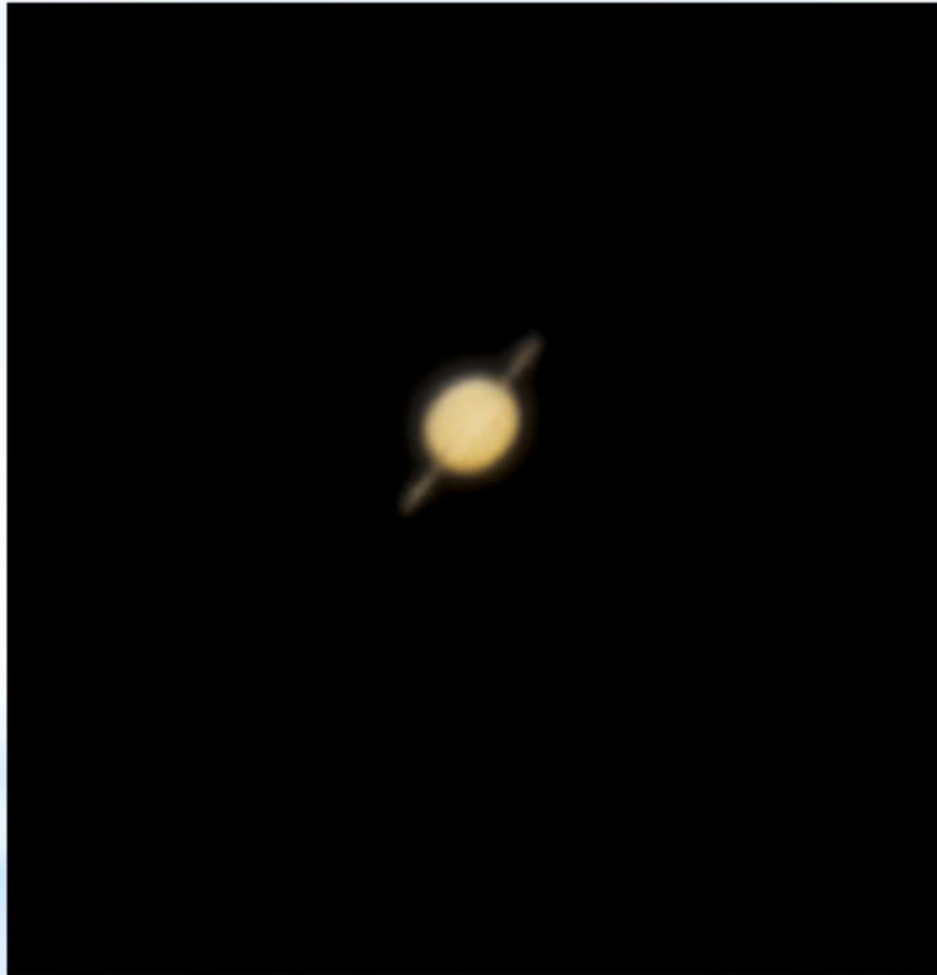


C2023 A3

Πανοραμική



Κρόνος



Ίχνη αστεριών στην Χίο



Ίχνη αστεριών στο Διακοπτό



Ίχνη αστεριών στο Στεφάνι Κορινθίας



Στεφάνι Κορινθίας



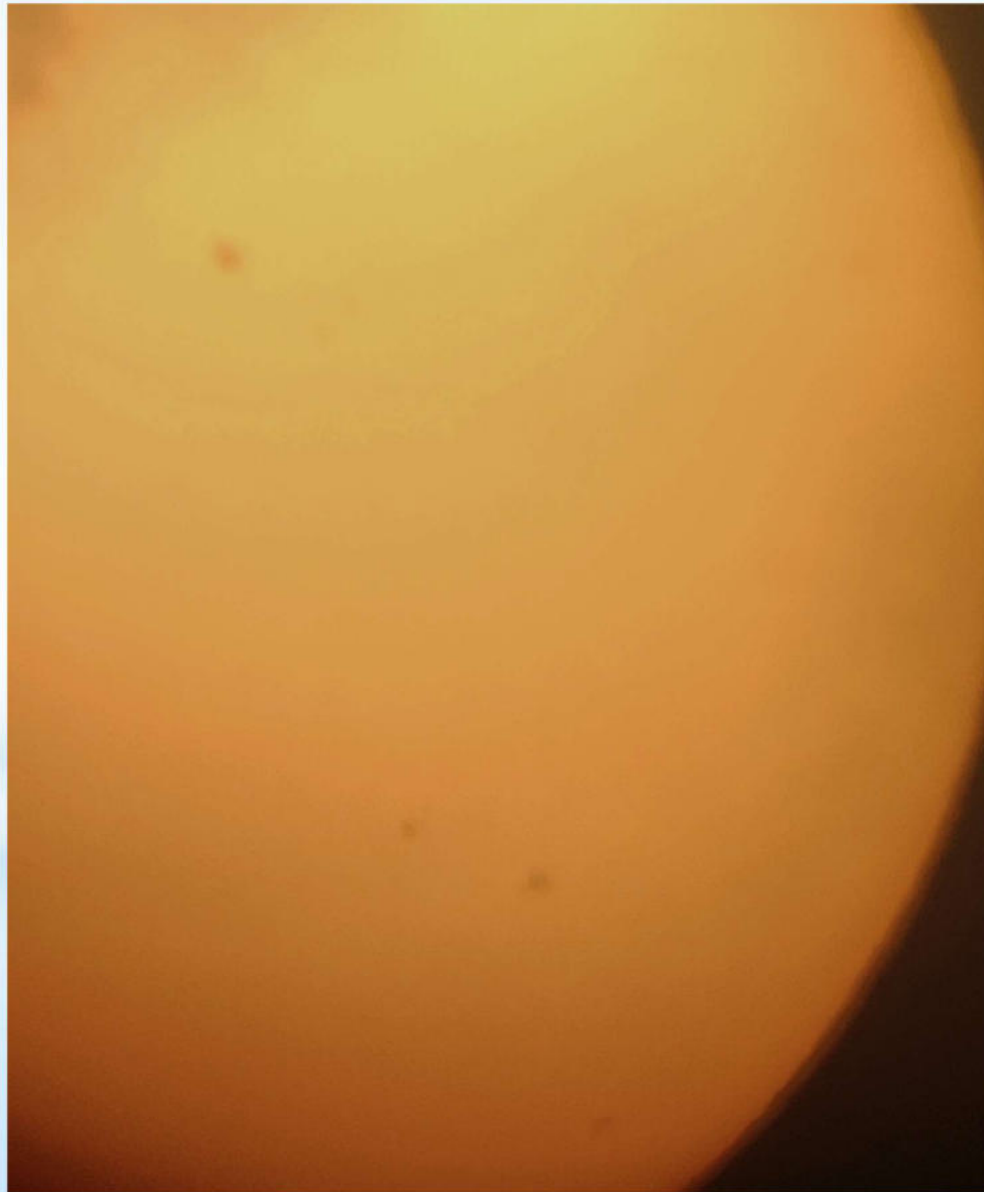
Σίκινος



Σίκινο



Ήλιος



Σελήνη



Σελήνη



Σελήνη



Δίας



Δίας



Αφροδίτη



TIME LAPSE VIDEO



**ΕΥΧΑΡΙΣΤΩ ΠΟΛΥ
ΚΑΛΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ ΚΑΙ ΚΑΛΕΣ
ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ**