



ΣΕΙΣΜΟ-LAB

Παράρτημα 1 - Οδηγίες, επιστημονικά όργανα και υλικά για την κατασκευή σειсмоγράφου



ΕΙΣΑΓΩΓΗ

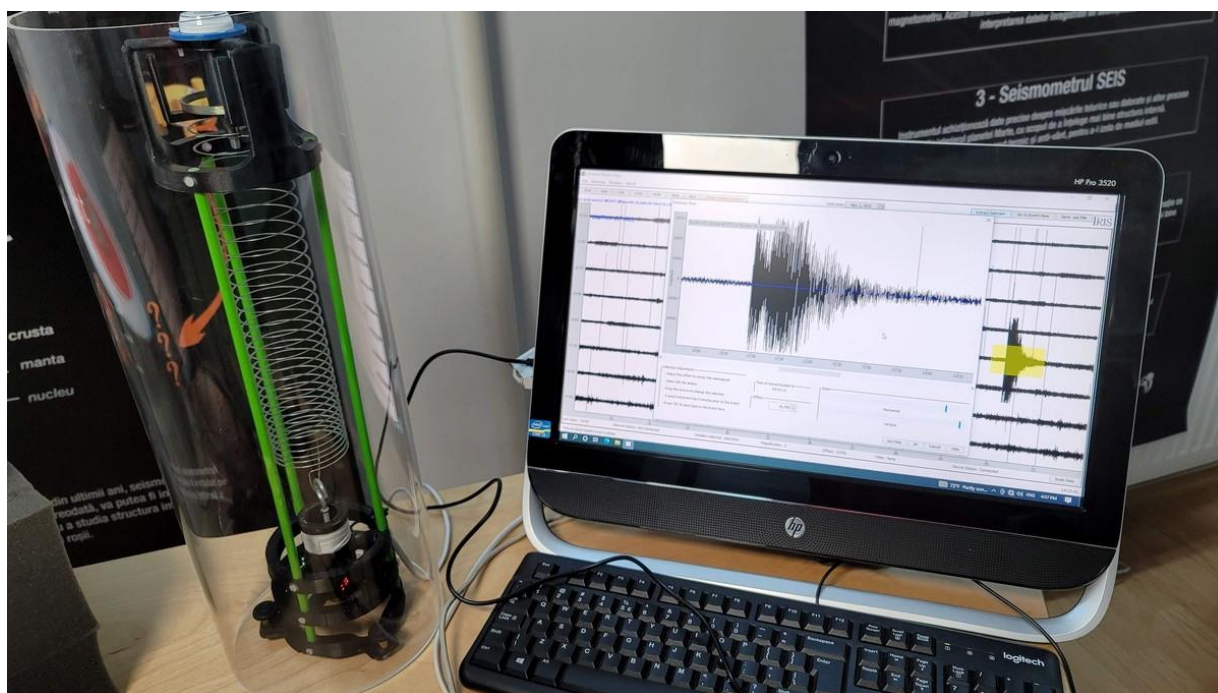
Ο σεισμός είναι ένα φυσικό φαινόμενο που χαρακτηρίζεται από την ξαφνική απελευθέρωση ενέργειας η οποία έχει συσσωρευτεί στα πετρώματα.



Η ενέργεια αυτή μεταδίδεται με τη μορφή σεισμικών κυμάτων που προκαλούν κίνηση του εδάφους. Η κίνηση του εδάφους καταγράφεται από τους σειсмоγράφους των οποίων η λειτουργία βασίζεται στην ηλεκτρομαγνητική επαγωγή.

Ο σειсмоγράφος ξεχωρίζει ως ένα εκπαιδευτικό μοντέλο σειсмоγράφου που κατασκευάζεται εύκολα. Το kit προσφέρει μια οικονομική λύση ανίχνευσης σεισμών. Ο σειсмоγράφος χρησιμοποιεί την ηλεκτρομαγνητική επαγωγή για να ανιχνεύσει τη μετακίνηση του εδάφους και ενσωματώνει την ηλεκτρομαγνητική απόσβεση για βελτιωμένη ανίχνευση.

Ο σειсмоγράφος παρέχεται ως kit που θέλει συναρμολόγηση. Φτιάχνεται, στήνεται και λειτουργεί εύκολα και γρήγορα!



Συναρμολόγηση και εγκατάσταση του σειсмоγράφου με ελατήριο slinky



Απαραίτητα υλικά:

1. Ελατήριο slinky - Ø 58 mm ·
1 κομμάτι



2. Κομμάτια PLA - 5 κομμάτια του παρακάτω είδους

1. Δακτύλιος βάσης



2. Δακτύλιος συγκράτησης αποσβεστήρα



3. Δακτύλιος με καρούλι με σύρμα



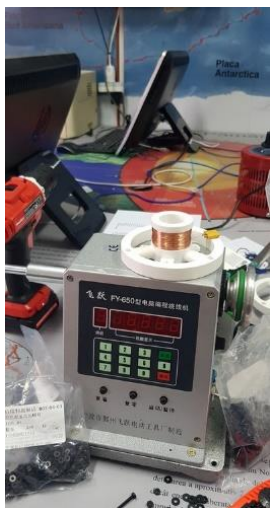
4. Καπάκι ελατηρίου



5. Διάταξη συγκράτησης ελατηρίου slinky



3. Πηνίο με χάλκινο
Σύρμα με Ø 0,10mm,
σωλήνας με Ø 165 mm,
~3500 σπείρες=>~620Ω
1 κομμάτι



4. Άκαμπτος ακρυλικός
M 400 mm, 7 mm
Y 50 cm
1 κομμάτι



5. Στηρίγματα
υαλονήματος
M 400 mm, 7 mm
3 κομμάτια



6. Ρυθμιζόμενα
μεταλλικά πόδια,
M 4x25
3 κομμάτια





Απαραίτητα υλικά - συνέχεια:

7. Στρογγυλό
αλφάδι
1 κομμάτι



8. Μαγνήτης
νεοδυμίου
Ø 14mm, Υ 8 mm
1 κομμάτι



9. Μαγνήτης
νεοδυμίου Ø
10mm, Υ 5mm
1 κομμάτι



10. Βίδα για απόσταση μεταξύ των
μαγνητών M4
1 κομμάτι



11. Αποσβεστήρας
χαλκού Μείωση από Ø
28 mm σε Ø 22 mm
1 κομμάτι



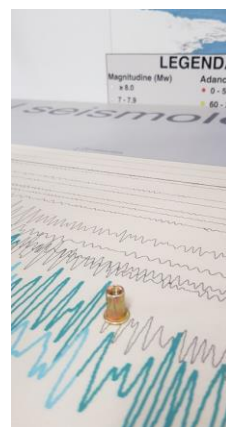
12. Βιδωτός
γάντζος για
στήριξη των
μαγνητών Ø 4
mm, Μ 60 mm
1 κομμάτι



13. Βίδα M6
L 60 mm
1 κομμάτι



14. 1 παξιμάδι M6
με 3 πριτσίνα
διαστάσεων M4



15. Στρογγυλή
ροδέλα από χάλυβα
M6 x Ø 20 mm
1 κομμάτι



16. Πλαστική
βίδα M2,5,
Ø15mm
15 κομμάτια



17. Διάφανη
υπερκόλλα
1 κομμάτι



1ο ΣΤΑΔΙΟ. ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΚΟΜΜΑΤΙΩΝ PLA

Κατασκευή εξαρτημάτων από πολυγαλακτικό οξύ (PLA) με τρισδιάστατη εκτύπωση:



Για να φτιάξετε τα εξαρτήματα για το σειсмоγράφο με ελατήριο slinky, χρησιμοποιήστε τον 3D εκτυπωτή ULTIMAKER 3 Extended και το πρόγραμμα βαθμονόμησης εξαρτημάτων UltimaKer Cura ([κάντε κλικ εδώ για λήψη](#)).

Συνολικά θα χρειαστούμε 5 κομμάτια που πρέπει να φτιαχτούν ως εξής:

A/A	Όνομα	Υλικό	Αναδιάρθρωση	Infil (%)	Διάρκεια (ώρες)	Ποσότητα (γρ.)	Μήκος (m)	Πάχος Νήματος (mm)	Μεγέθυνση (%)
1	Δακτύλιος βάσης	PLA	0,1	25	5:00	26	3,26	2,8	0
2	Δακτύλιος συγκράτησης αποσβεστήρα	PLA	0,1	25	6:40	35	4,44	2,8	0
3	Δακτύλιος με καρούλι με σύρμα	PLA	0,1	25	8:00	44	5,53	2,8	0
4	Καπάκι ελατηρίου	PLA	0,1	25	9:00	49	6,18	2,8	0
5	Διάταξη συγκράτησης ελατηρίου	PLA	0,1	25	3:40	17	2,10	2,8	4200

Αυτά είναι τα βασικά κομμάτια για την κατασκευή του σειсмоγράφου.

Στο [αρχείο STL εδώ](#), αναφέρονται ακόμα 2 πρόσθετα κομμάτια που μπορείτε να προσθέσετε αν θέλετε.

Τα STL μπορούν να αλλάξουν ανάλογα με τα υλικά που έχουν αγοραστεί. Τα χαρακτηριστικά που αναφέρονται στον παραπάνω πίνακα αφορούν τα υλικά που χρησιμοποιούνται στον συγκεκριμένο σειсмоγράφο.



2ο ΣΤΑΔΙΟ. ΣΥΝΑΡΜΟΛΟΓΗΣΗ ΤΟΥ ΚΑΠΑΚΙΟΥ ΤΟΥ ΕΛΑΤΗΡΙΟΥ SLINKY ΜΕ ΤΑ ΣΧΕΤΙΚΑ ΤΟΥ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ



Εξαρτήματα:

- Βάση ελατηρίου slinky
- Ελατήριο slinky
- Βίδα βυθιζόμενης κεφαλής M4
- Πριτσίνι με σπείρωμα M6
- Ροδέλα από χάλυβα M4 Αλφάδι
- Πλαστικές βίδες M3 (3 κομμάτια)

Εργαλεία:

- Ηλεκτρικό κατσαβίδι
- Τρυπάνι για μέταλλο $\varnothing 2,5\text{m}$
- Πένσα
- Μαρκαδόρος

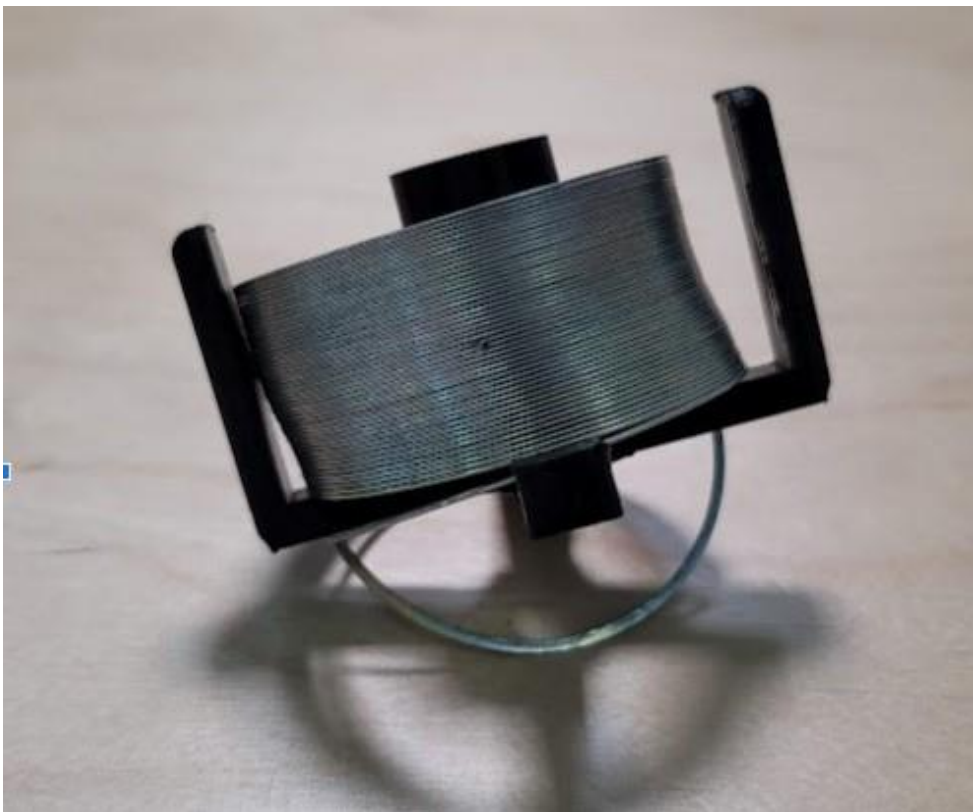


ΒΗΜΑ 1: ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΤΕ ΤΗ ΒΙΔΑ ΜΕΣΑ ΣΤΟ ΚΑΠΑΚΙ ΤΟΥ ΕΛΑΤΗΡΙΟΥ SLINKY



ΒΗΜΑ 2:

- ΛΥΓΙΣΤΕ ΤΟ ΕΛΑΤΗΡΙΟ ΣΤΟ ΕΝΑ ΑΚΡΟ ΩΣΤΕ ΝΑ ΣΧΗΜΑΤΙΣΕΙ ΓΩΝΙΑ 90°
- ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΤΕ ΜΕΣΑ ΣΤΗ ΒΑΣΗ ΤΟ ΕΛΑΤΗΡΙΟ ΠΟΥ ΠΡΟΗΓΟΥΜΕΝΩΣ ΕΧΕΤΕ ΛΥΓΙΣΕΙΣ. ΣΤΗ ΣΥΝΕΧΕΙΑ ΑΥΤΟ ΠΕΡΙΣΤΡΕΦΕΤΑΙ ΠΡΟΣ ΤΑ ΔΕΞΙΑ ΜΕΣΑ ΑΠΟ ΤΗ ΒΑΣΗ ΕΤΣΙ ΩΣΤΕ ΤΟ ΕΛΑΤΗΡΙΟ ΝΑ ΜΠΟΡΕΙ ΝΑ ΠΕΡΑΣΕΙ ΕΥΚΟΛΑ ΤΙΣ ΡΑΒΔΟΥΣ ΤΗΣ ΒΑΣΗΣ ΟΠΩΣ ΦΑΙΝΕΤΑΙ ΣΤΗΝ ΠΑΡΑΚΑΤΩ ΕΙΚΟΝΑ



ΒΗΜΑ 3: ΠΑΡΤΕ ΤΗ ΒΑΣΗ ΜΕ ΤΟ ΕΛΑΤΗΡΙΟ, ΠΕΡΑΣΤΕ ΤΟ ΕΛΑΤΗΡΙΟ ΜΕΣΑ ΑΠΟ ΤΗ ΒΙΔΑ Μ6 ΑΠΟ ΤΟ ΚΑΠΑΚΙ ΚΑΙ ΒΙΔΩΣΤΕ ΤΟ ΠΡΙΤΣΙΝΙ ΜΕ ΤΟ ΣΠΕΙΡΩΜΑ ΜΕΧΡΙ ΝΑ ΕΝΩΘΟΥΝ ΚΑΙ ΝΑ ΣΤΕΡΕΩΘΟΥΝ ΜΕΤΑΞΥ ΤΟΥΣ Η ΒΑΣΗ ΜΕ ΤΟ ΚΑΠΑΚΙ, ΟΠΩΣ ΦΑΙΝΕΤΑΙ ΣΤΗΝ ΠΑΡΑΚΑΤΩ ΕΙΚΟΝΑ.



ΒΗΜΑ 4:

- ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΤΕ ΤΟ ΑΛΦΑΔΙ ΠΑΝΩ ΣΤΟ ΚΑΠΑΚΙ ΤΟΥ ΕΛΑΤΗΡΙΟΥ. ΣΗΜΕΙΩΣΤΕ ΤΙΣ ΤΡΥΠΕΣ ΤΟΥ ΜΕ ΕΝΑ ΜΑΡΚΑΔΟΡΟ. ΣΣΤΗ ΣΥΝΕΧΕΙΑ ΑΦΑΙΡΕΣΤΕ ΤΟ ΑΛΦΑΔΙ ΚΑΙ ΑΝΟΙΞΤΕ ΤΡΕΙΣ ΤΡΥΠΕΣ ΜΕ ΕΝΑ ΜΕΤΑΛΛΙΚΟ ΤΡΥΠΑΜΙ, ΔΙΑΜΕΤΡΟΥ 2.5 mm
- ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΤΕ ΞΑΝΑ ΤΟ ΑΛΦΑΔΙ ΣΤΟ ΚΑΠΑΚΙ ΚΑΙ ΣΦΙΞΤΕ ΤΙΣ ΒΙΔΕΣ ΓΙΑ ΝΑ ΤΟ ΚΟΥΜΠΩΣΟΥΝ.



3ο ΣΤΑΔΙΟ: ΣΥΝΑΡΜΟΛΟΓΗΣΗ ΤΗΣ ΒΑΣΗΣ ΑΠΟΣΒΕΣΗΣ ΜΕ ΤΑ ΣΧΕΤΙΚΑ ΤΗΣ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ



Εξαρτήματα:

- Βάση απόσβεσης
- Αποσβεστήρας χαλκού
- Υπερκόλλα

Εργαλεία:

- Γάντια



ΒΗΜΑΤΑ:

- Φορέστε γάντια για λόγους προστασίας.
- Τοποθετήστε τον αποσβεστήρα με το πιο φαρδύ άκρο μέσα στη βάση του, έτσι ώστε να προεξέχει από τη βάση κατά περίπου 5mm.
- Στερεώστε τον αποσβεστήρα στη βάση με υπερκόλλα.
- Αφήστε τον να στεγνώσει για 30 λεπτά.



4ο ΒΗΜΑ. ΣΥΝΑΡΜΟΛΟΓΗΣΗ ΤΟΥ ΠΗΝΙΟΥ ΣΤΗ ΒΑΣΗ ΤΟΥ



Εξαρτήματα:

- Βάση πηνίου
- Χάλκινο σύρμα: $\varnothing 0,10 \text{ mm} = \sim 100 \text{ gr}$
- βάρος Πολύκλωνο ηλεκτρικό καλώδιο 2x1 mm = $\sim 60 \text{ cm}$ μήκος
- Χαρτοταινία
- Μονωτική ταινία ή θερμομονωτικοί σωλήνες

Εργαλεία:

- Κολλητήρι με πάστα και υγρό για
- συγκόλληση Πρέσα ακροδεκτών ή κόφτης καλωδίων



ΒΗΜΑΤΑ:

- Πάρτε τη βάση του πηνίου και το άκρο του σύρματος του καρουλιού και αφήστε έξω από τη βάση περίπου 10cm σύρματος
- Ξεκινήστε να σχηματίζετε το πηνίο κάνοντας περίπου 3.500 – 4.000 περιελίξεις γύρω από τη βάση του πηνίου
- Αφού ολοκληρωθεί η περιέλιξη του πηνίου, θα πάρετε το ηλεκτρικό καλώδιο και θα κολλήσετε τα άκρα του πηνίου με τη βοήθεια του κολλητηριού.
- Στη συνέχεια απομονώνουμε τα κολλήματα μέχρι να είναι κοντά στη βάση του
- Απομονώνουμε το πηνίο με χαρτοταινία για να το προστατεύσουμε προστατεύσουμε ώστε να μην ξετυλιχτεί.



5ο ΣΤΑΔΙΟ: ΣΥΝΑΡΜΟΛΟΓΗΣΗ ΤΩΝ ΣΤΗΡΙΓΜΑΤΩΝ ΤΗΣ ΒΑΣΗΣ



Εξαρτήματα:

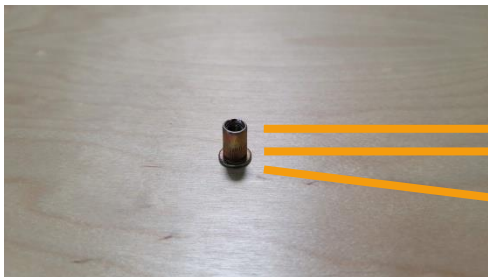
- παξιμάδι τύπου πριτσίνι με σπείρωμα
- ρυθμιζόμενα μεταλλικά πόδια
- υπερκόλλα

Εργαλεία:

- Γάντια

ΒΗΜΑ 1:

- ΠΑΡΤΕ ΤΗ ΒΑΣΗ ΓΙΑ ΤΑ ΠΟΔΙΑ ΚΑΙ ΤΑ ΤΡΙΑ ΣΧΕΤΙΚΑ ΠΑΞΙΜΑΔΙΑ
- ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΤΕ ΤΗ ΒΑΣΗ, ΟΠΩΣ ΦΑΙΝΕΤΑΙ, ΜΕ ΤΙΣ ΤΡΕΙΣ ΚΑΜΠΥΛΕΣ ΠΡΟΣ ΤΑ ΚΑΤΩ. ΠΡΟΣΘΕΣΤΕ ΚΟΛΛΑ ΣΤΟ ΕΣΩΤΕΡΙΚΟ ΤΟΥ ΠΑΞΙΜΑΔΙΟΥ (Ή ΠΡΙΤΣΙΝΙΟΥ), ΕΤΣΙ ΩΣΤΕ ΟΤΑΝ ΤΟ ΤΡΟΠΟΘΕΤΗΣΕΤΕ Η ΚΟΛΛΑ ΣΤΟ ΠΡΙΤΣΙΝΙ ΝΑ ΚΟΛΛΗΣΕΙ ΣΤΗ ΒΑΣΗ
- ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΤΕ ΤΑ ΤΡΙΑ ΠΡΙΤΣΙΝΙΑ ΜΕΣΑ ΣΤΑ ΤΡΙΑ ΑΥΤΑΚΙΑ ΤΗΣ ΒΑΣΗΣ



ΒΗΜΑ 2: ΑΦΟΥ ΣΤΕΡΕΩΣΕΤΕ ΤΑ ΠΡΙΤΣΙΝΙΑ, ΒΙΔΩΣΤΕ ΜΕΣΑ ΣΕ ΑΥΤΑ ΤΑ ΠΟΔΙΑ ΟΠΩΣ ΦΑΙΝΕΤΑΙ ΣΤΗΝ ΠΑΡΑΚΑΤΩ ΕΙΚΟΝΑ



6ο ΣΤΑΔΙΟ: ΣΥΝΑΡΜΟΛΟΓΗΣΗ ΤΟΥ ΣΕΙΣΜΟΓΡΑΦΟΥ ΜΕ ΕΛΑΤΗΡΙΟ SLINKY



Εξαρτήματα:

- Στηρίγματα υαλονήματος
- Οι 4 βάσεις που συναρμολογήθηκαν στα προηγούμενα στάδια
- Βάση μαγνητών M4
- Βίδα 3cm για την απόσταση μεταξύ των μαγνητών
- Μαγνήτης νεοδυμίου με $\varnothing$ 10 mm, Υ 5 mm
- Μαγνήτης νεοδυμίου με $\varnothing$ 14 mm, Υ 8 mm
- Πλαστικές Βίδες, M3
- Δύο παξιμάδια, M4

Εργαλεία:

- Ηλεκτρικό κατσαβίδι
- Τρυπάνι μετάλλου $\varnothing$ 2,5 mm
- Χάρακας
- Πένσα
- Μαρκαδόρος

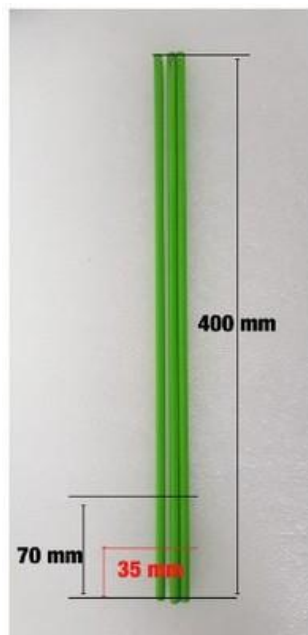


ΒΗΜΑ 1:

- ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΤΕ ΤΗ ΒΑΣΗ ΠΑΝΩ ΑΠΟ ΤΗ ΒΑΣΗ ΤΩΝ ΤΡΙΩΝ ΣΤΗΡΙΓΜΑΤΩΝ ΥΑΛΟΝΗΜΑΤΟΣ
- ΤΑ ΣΤΗΡΙΓΜΑΤΑ ΥΑΛΟΝΗΜΑΤΟΣ ΚΟΒΟΝΤΑΙ ΣΕ ΜΗΚΟΣ 40cm

ΒΗΜΑ 2. ΑΠΟ ΤΟ ΕΝΑ ΑΚΡΟ ΤΩΝ 3 ΣΤΗΡΙΓΜΑΤΩΝ ΜΕΤΡΗΣΤΕ 35mm και 70mm ΚΑΙ ΣΗΜΕΙΩΣΤΕ ΤΑ ΣΗΜΕΙΑ. ΣΤΗ ΣΥΝΕΧΕΙΑ ΣΕ ΑΥΤΑ ΤΑ ΣΗΜΕΙΑ ΘΑ ΤΟΠΟΘΕΤΗΘΟΥΝ ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΑ Η ΒΑΣΗ ΤΟΥ ΠΗΝΙΟΥ ΚΑΙ Η ΒΑΣΗ ΤΟΥ ΑΠΟΣΒΕΣΤΗΡΑ.

ΒΑΛΤΕ ΤΗΝ ΠΡΩΤΗ ΒΑΣΗ, ΤΗ ΒΑΣΗ ΜΕ ΤΟ ΠΗΝΙΟ ΣΤΑ 70mm ΚΑΤΩ ΑΠΟ ΑΥΤΗ ΚΑΙ ΤΗ ΔΕΥΤΕΡΗ ΒΑΣΗ, ΤΗ ΒΑΣΗ ΤΟΥ ΑΠΟΣΒΕΣΤΗΡΑ, ΑΦΗΝΟΝΤΑΣ 35 mm ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΑΠΟ ΚΑΤΩ



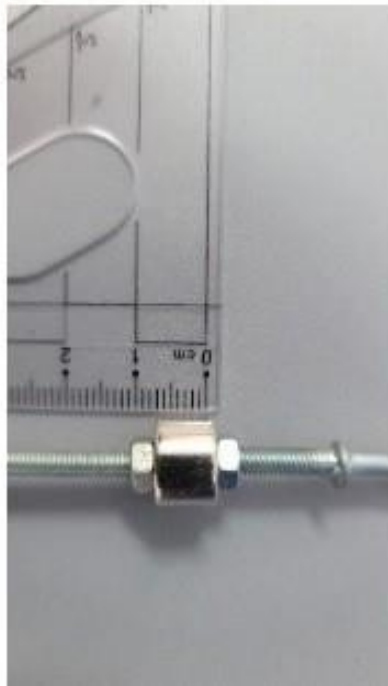
ΒΗΜΑ 3:

- ΒΑΛΤΕ ΤΗ ΒΑΣΗ ΜΕ ΤΑ ΜΕΤΑΛΛΙΚΑ ΠΟΔΙΑ ΣΤΗ ΒΑΣΗ ΤΩΝ ΣΤΗΡΙΟΓΜΑΤΩΝ ΥΑΛΟΝΗΜΑΤΟΣ
- ΒΑΛΤΕ ΤΟ ΚΑΠΑΚΙ ΣΤΟ ΕΠΑΝΩ ΜΕΡΟΣ, ΩΣΤΕ ΣΤΗ ΣΥΝΕΧΕΙΑ ΝΑ ΑΠΕΛΕΥΘΕΡΩΣΟΥΜΕ ΤΟ ΕΛΑΤΗΡΙΟ ΠΟΥ ΘΑ ΚΡΕΜΑΣΕΙ ΕΛΑΦΡΩΣ ΠΑΝΩ ΑΠΟ ΤΟ ΜΙΣΟ ΥΨΟΣ ΤΩΝ ΣΤΗΡΙΓΜΑΤΩΝ ΑΠΟ ΥΑΛΟΝΗΜΑ (ΣΥΝΟΛΙΚΑ 40cm)

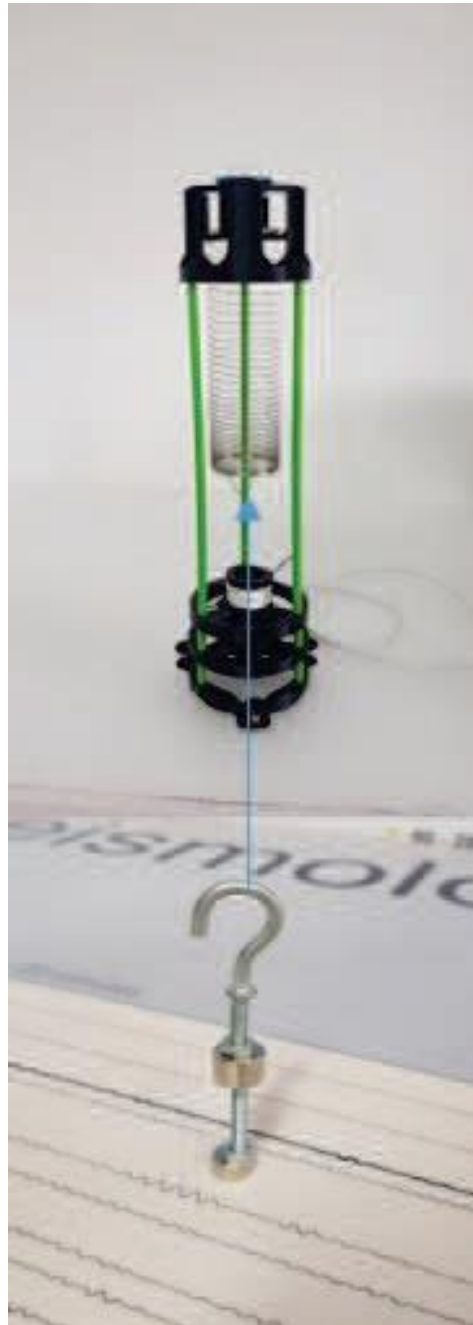


ΒΗΜΑ 4: ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ ΒΑΣΕΩΝ ΓΙΑ ΜΑΓΝΗΤΕΣ

- Η ΣΤΗΡΙΞΗ ΜΕ ΤΟ ΓΑΝΤΖΟ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΕΙΝΑΙ 47mm, ΚΑΙ ΣΤΟ ΑΚΡΟ ΤΗΣ ΝΑ ΕΧΕΙ ΕΝΑ ΠΑΞΙΜΑΔΙ, ΤΟ ΟΠΟΙΟ ΔΕ ΘΑ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΕΙΝΑΙ ΜΕΓΑΛΥΤΕΡΟ ΑΠΟ ΤΗ ΒΙΔΑ ΤΟΥ ΓΑΝΤΖΟΥ.
- ΣΤΗ ΣΥΝΕΧΕΙΑ ΣΥΝΔΕΟΥΜΕ ΤΟ ΜΑΓΝΗΤΗ ΥΨΟΥΣ 8mm ΣΤΟ ΠΑΞΙΜΑΔΙ ΠΟΥ ΠΡΟΣΔΕΝΕΤΑΙ ΣΤΟ ΓΑΝΤΖΟ
- ΘΑ ΒΙΔΩΣΟΥΜΕ ΤΟ ΑΛΛΟ ΠΑΞΙΜΑΔΙ ΣΤΟ ΑΚΡΟ ΤΗΣ ΒΙΔΑΣ ΠΟΥ ΘΑ ΧΡΗΣΙΜΕΥΣΕΙ ΣΤΗ ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΤΗΣ ΑΠΟΣΤΑΣΗΣ ΚΑΙ ΕΚΕΙ ΘΑ ΚΟΛΛΗΣΟΥΜΕ ΤΟ ΜΑΓΝΗΤΗ ΥΨΟΥΣ 5 mm.



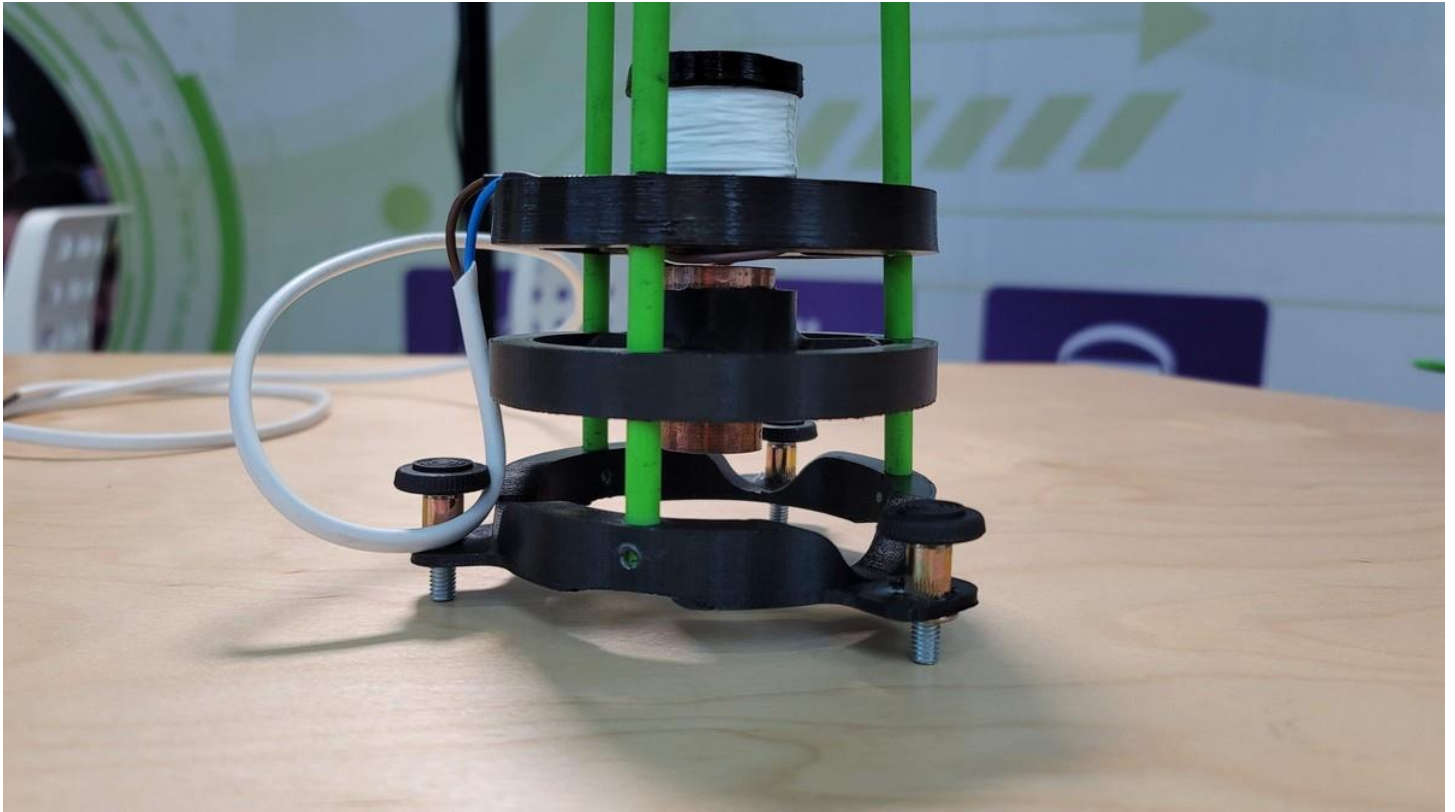
ΒΗΜΑ 5: ΘΑ ΚΡΕΜΑΣΟΥΜΕ ΤΗΝ ΔΙΑΤΑΞΗ ΜΕ ΤΟΥΣ ΜΑΓΝΗΤΕΣ ΣΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΤΟΥ ΕΛΑΤΗΡΙΟΥ (ΟΠΩΣ ΦΑΙΝΕΤΑΙ ΣΤΗΝ ΠΑΡΑΚΑΤΩ ΕΙΚΟΝΑ)



ΒΗΜΑ 6: Η ΕΛΑΣΤΙΚΗ ΣΤΑΘΕΡΑ ΤΟΥ ΕΛΑΤΗΡΙΟΥ ΘΑ ΡΥΘΜΙΣΤΕΙ ΜΕ ΤΕΤΟΙΟ ΤΡΟΠΟ ΩΣΤΕ Η ΔΙΑΤΑΞΗ ΠΟΥ ΕΧΕΙ ΜΕ ΤΟΥΣ ΜΑΓΝΗΤΕΣ ΝΑ ΡΙΞΕΙ ΤΟΝ ΕΝΑΝ ΣΤΟ ΠΗΝΙΟ ΚΑΙ ΤΟΝ ΑΛΛΟΝ ΠΑΝΩ ΣΤΟΝ ΑΠΟΣΒΕΣΤΗΡΑ ΕΤΣΙ ΩΣΤΕ ΝΑ ΜΗΝ ΚΟΛΛΗΣΟΥΝ ΟΙ ΜΑΓΝΗΤΕΣ ΠΑΝΩ ΣΤΟΝ ΑΠΟΣΒΕΣΤΗΡΑ



ΒΗΜΑ 7: ΘΑ ΠΑΡΕΤΕ ΤΟ ΚΑΛΩΔΙΟ ΜΕ ΤΗΝ ΠΕΝΣΑ ΚΑΙ ΤΟ ΤΡΥΠΑΝΙ ΚΑΙ ΘΑ ΑΝΟΙΞΕΤΕ ΜΙΑ ΤΡΥΠΑ ΑΝΑΜΕΣΑ ΣΤΙΣ ΒΑΣΕΙΣ PLA (ΜΑΥΡΕΣ) ΚΑΙ ΤΑ ΣΤΗΡΙΓΜΑΤΑ ΑΠΟ ΥΑΛΟΝΗΜΑ (ΠΡΑΣΙΝΑ) – Η ΚΑΘΕ ΒΑΣΗ PLA ΘΑ ΕΧΕΙ ΤΡΕΙΣ ΤΡΥΠΕΣ ΚΑΙ ΣΥΝΟΛΙΚΑ ΘΑ ΕΙΝΑΙ 12 ΣΗΜΕΙΑ ΣΤΑ ΟΠΟΙΑ ΘΑ ΒΙΔΩΣΕΤΕ ΤΙΣ ΠΛΑΣΤΙΚΕΣ ΒΙΔΕΣ M3



7ο ΣΤΑΔΙΟ. ΜΕΤΑΤΡΟΠΕΑΣ ΑΝΑΛΟΓΙΚΟΥ ΣΗΜΑΤΟΣ ΣΕ ΨΗΦΙΑΚΟ (ΨΗΦΙΟΠΟΙΗΤΗΣ)

* πρόκειται για ηλεκτρονική συσκευή που επιτρέπει τη μεταφορά δεδομένων σε υπολογιστή σε πραγματικό χρόνο



Απαραίτητα υλικά

Όλα τα εξαρτήματα είναι γενικά έτοιμα προς χρήση εκτός από τον μετατροπέα αναλογικού σήματος σε ψηφιακό Adafruit ADS1115. Συνήθως αγοράζεται χωρίς να διαθέτει βάση ακροδεκτών κολλημένη στη μονάδα μετατροπής. Κατά συνέπεια, είναι απαραίτητο να κολλήσετε τη βάση με ένα κολλητήρι.

1. Πλακέτα ανάπτυξης Arduino Uno **1 κομμάτι**

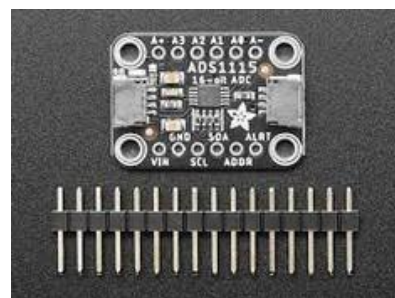


2. Καλώδιο USB Type A σε Type B

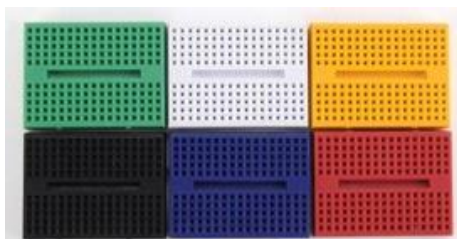
1 κομμάτι



1. Μετατροπέας αναλογικού σήματος σε ψηφιακό Adafruit ADS1115 **1 κομμάτι**



4. Πειραματική διάταξη σύνδεσης κυκλωμάτων **1 κομμάτι**



5. Καλώδια για πλακέτα δοκιμών **9 κομμάτια**



6. Κολλητήρι και εξαρτήματα **1 κομμάτι**

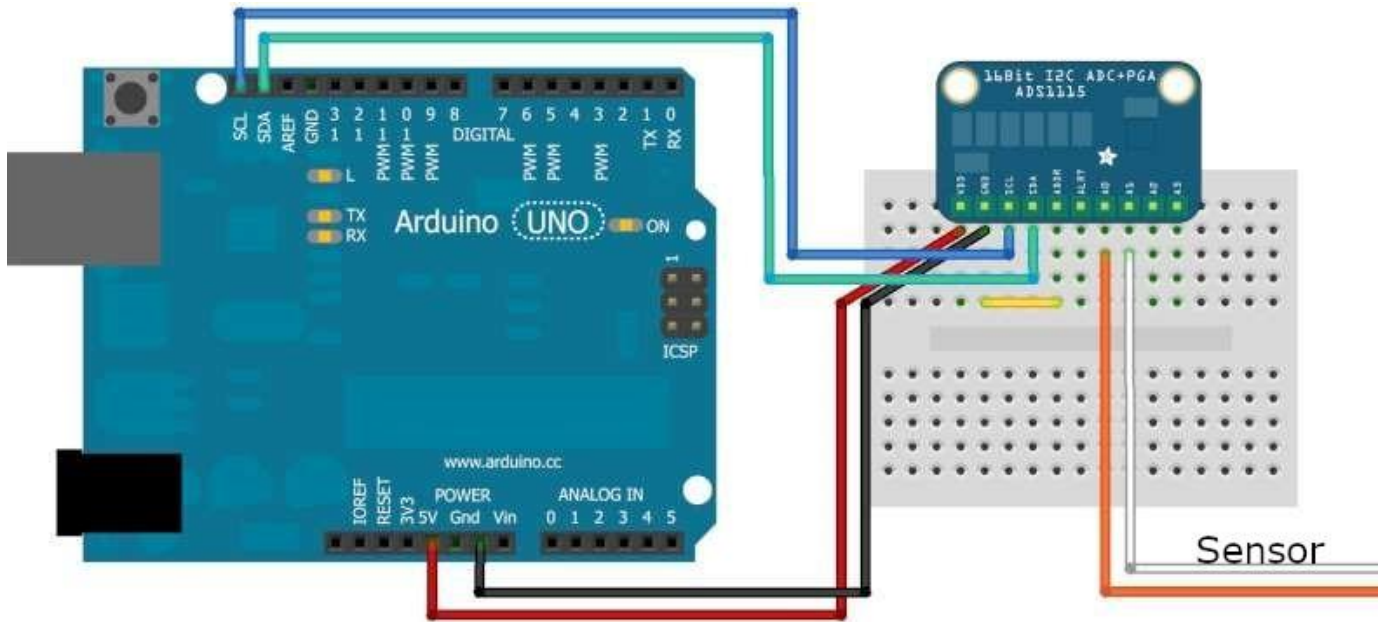


7. Κώδικας Arduino:

https://drive.google.com/file/d/1cAPlpQgbMn8h4gktdvdLLhEeaQLEiEOk/view?usp=share_link

Διάγραμμα εγκατάστασης

Για να φτιάξετε τον μετατροπέα αναλογικού σήματος σε ψηφιακό (ψηφιοποιητή), συναρμολογήστε τα εξαρτήματα όπως στο παρακάτω διάγραμμα:



Υπάρχει εκπαιδευτικό βίντεο με τα βήματα εργασίας που πρέπει να ακολουθήσετε για να συνδέσετε το σειсмоγράφο Slinky/ TC1 με το εκπαιδευτικό πρόγραμμα jAmaseis μέσω του ψηφιοποιητή Arduino Uno με τον μετατροπέα ADS1115 Adafruit. Μπορείτε να το κατεβάσετε εδώ:



https://drive.google.com/file/d/1RfTzGep6d3b5yqBH6yIGmc4OAw_gOT1j/view?usp=share_link

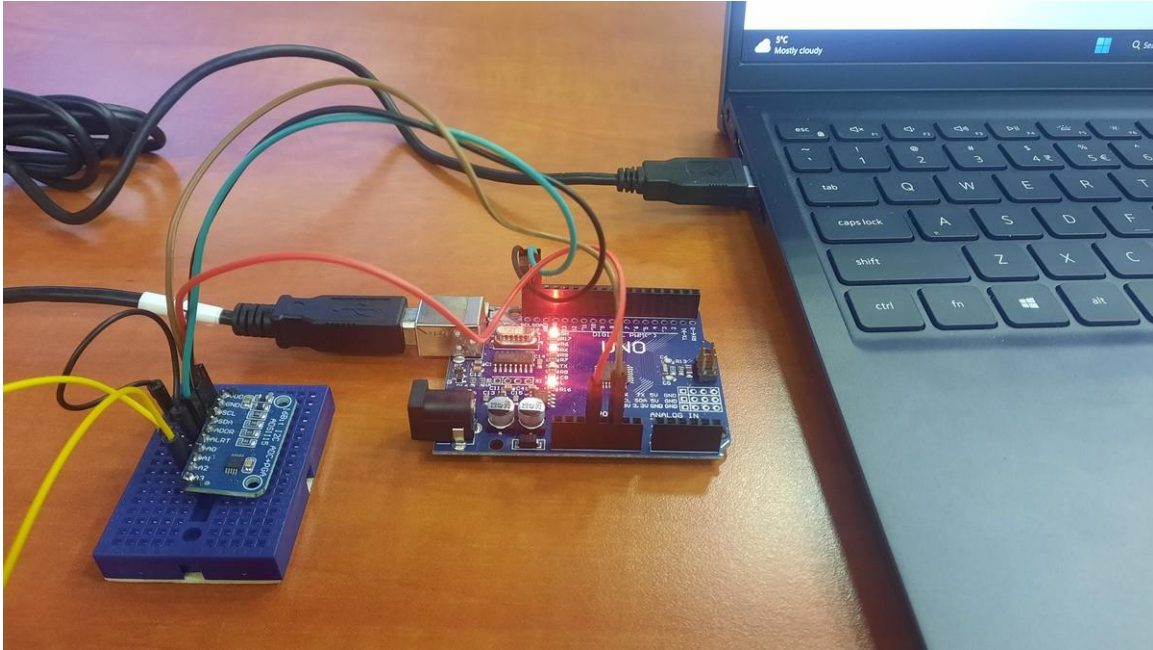
Επίσης, μπορείτε να κατεβάσετε εδώ τον κώδικα για τον ψηφιοποιητή:

https://drive.google.com/file/d/1cAPIpQgbMn8h4gktdvdLLhEeaQLEiEOk/view?usp=share_link

Όταν ολοκληρώσετε τη συναρμολόγηση, πρέπει να γίνει σύνδεση με υπολογιστή με εγκατεστημένο λογισμικό ανοιχτού κώδικα Arduino (IDE) για να γίνει φόρτωση του κώδικα στον μικροελεγκτή Arduino Uno. Μπορείτε να κατεβάσετε και να εγκαταστήσετε το λογισμικό Arduino (IDE) εδώ:

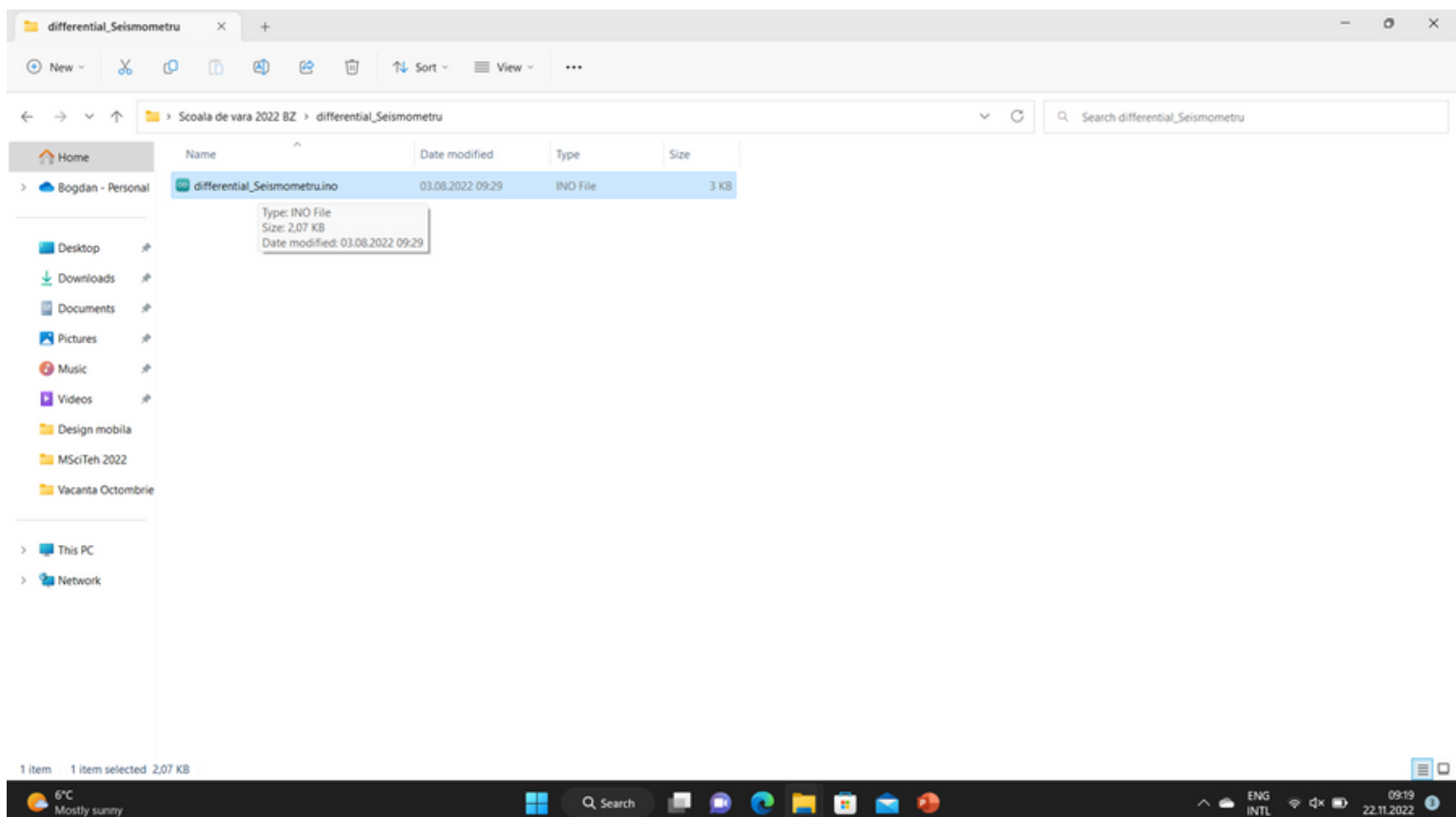
<https://www.arduino.cc/en/software>

Συνδέστε τη διάταξή σας στη θύρα USB του υπολογιστή



Τώρα, ακολουθήστε τα παρακάτω βήματα για να φορτώσετε τον κώδικα στον μικροελεγκτή Arduino.

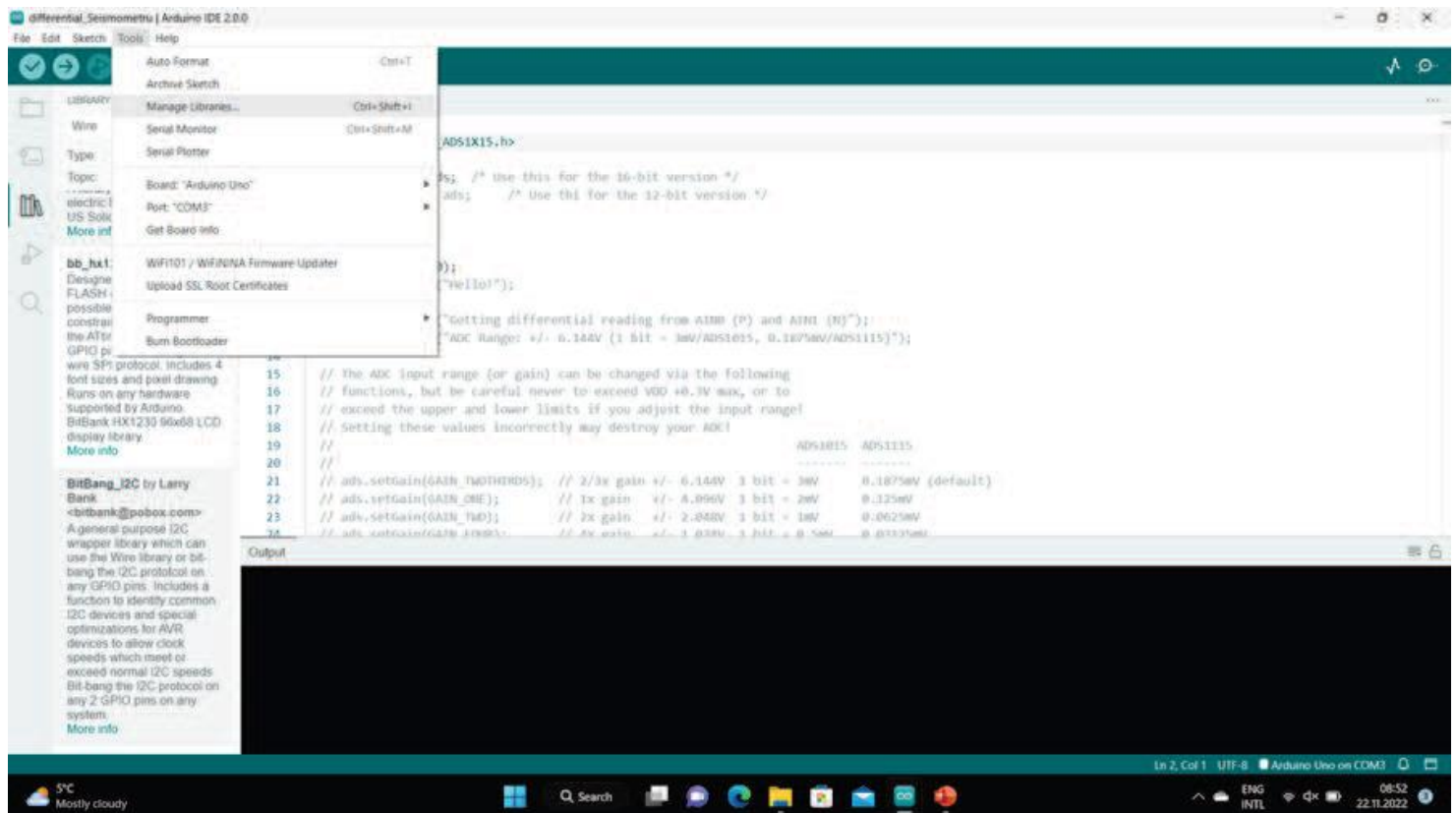
ΒΗΜΑ 1: ΑΝΟΙΞΤΕ ΤΟΝ ΚΩΔΙΚΑ ARDUINO - DIFFERENTIAL_SEISMOMETRU.INO



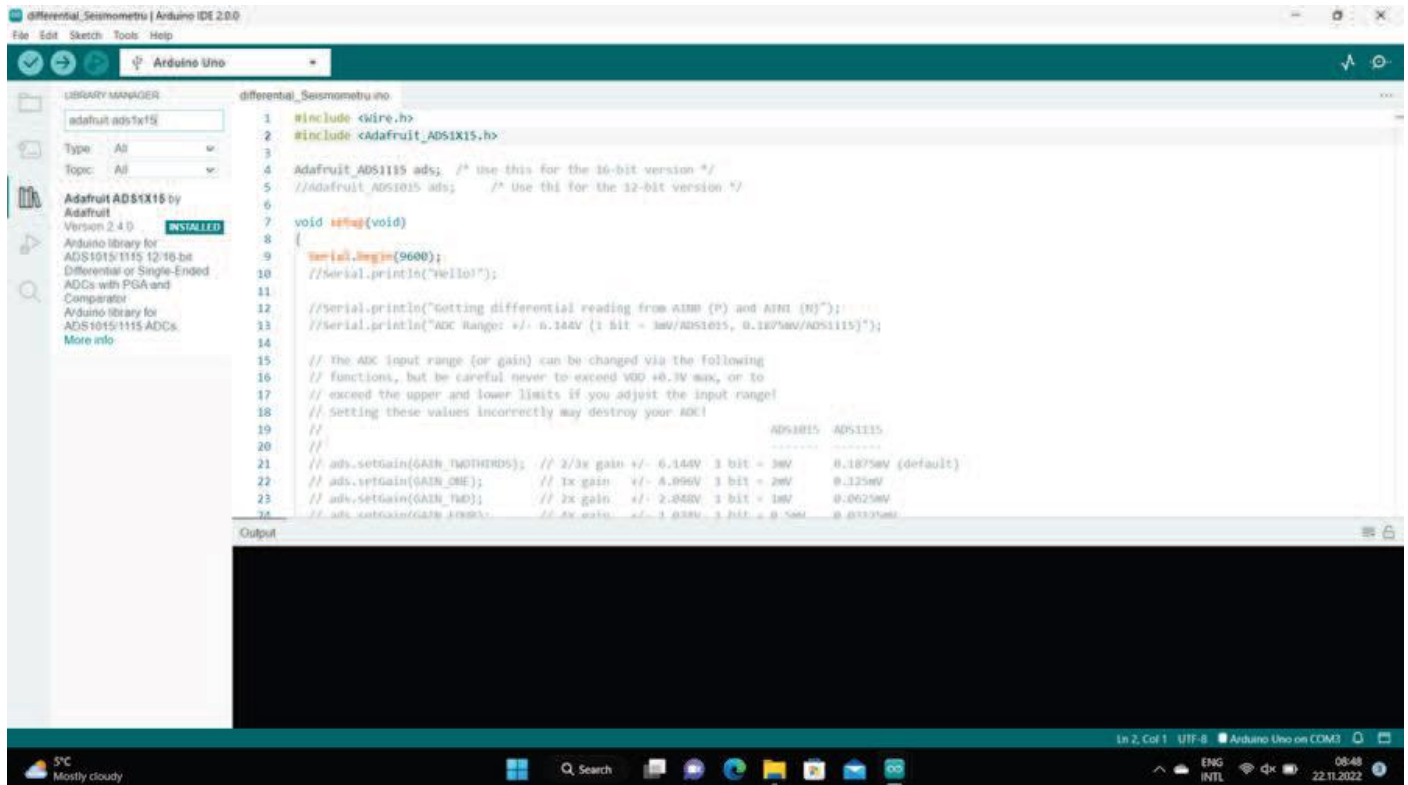
ΒΗΜΑ 2: ΟΙ ΔΥΟ ΠΡΩΤΕΣ ΓΡΑΜΜΕΣ ΤΟΥ ΚΩΔΙΚΑ ΠΕΡΙΕΧΟΥΝ ΤΑ ΟΝΟΜΑΤΑ ΤΩΝ ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΩΝ, ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΓΙΑ ΤΟΝ ΜΕΤΑΤΡΟΠΕΑ ADAFRUIT ADS1115 ΚΑΙ ΤΟΝ ΤΡΟΠΟ ΜΕΤΑΔΟΣΗΣ ΤΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΠΟΥ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΘΟΥΝ.

```
1 #include <Wire.h>
2 #include <Adafruit_ADS1115.h>
3
4 Adafruit_ADS1115 ads; /* Use this for the 16-bit version */
5 //Adafruit_ADS1015 ads; /* Use this for the 12-bit version */
6
7 void setup(void)
8 {
9   Serial.begin(9600);
10  //Serial.println("hello!");
11
12  //Serial.println("Getting differential reading from AIN0 (P) and AIN1 (N)");
13  //Serial.println("ADC Range: +/- 6.144V (1 bit = 9mV/ADS1015, 0.1875mV/ADS1115)");
14
15  // The ADC input range (or gain) can be changed via the following
16  // functions, but be careful never to exceed VDDIO +0.3V max, or to
17  // exceed the upper and lower limits if you adjust the input range!
18  // Setting these values incorrectly may destroy your ADC!
19  //
20  //                                     ADS1015   ADS1115
21  //                                     -----
22  // // ads.setGain(GAIN_TWOTHIRDS); // 2/3x gain +/- 6.144V 1 bit = 3mV    0.1875mV (default)
23  // // ads.setGain(GAIN_ONE);       // 1x gain +/- 4.096V  1 bit = 2mV      0.125mV
24  // // ads.setGain(GAIN_TWO);       // 2x gain +/- 2.048V  1 bit = 1mV      0.0625mV
25  // // ads.setGain(GAIN_FOUR);      // 4x gain +/- 1.024V  1 bit = 0.5mV     0.03125mV
26  // // ads.setGain(GAIN_EIGHT);     // 8x gain +/- 0.512V  1 bit = 0.25mV    0.015625mV
27  // // ads.setGain(GAIN_SIXTEEN);   // 16x gain +/- 0.256V  1 bit = 0.125mV   0.0078125mV
28
29  ads.begin();
30
31 void loop(void)
32 {
33   int16_t results;
34
35   /* Be sure to update this value based on the IC and the gain settings! */
36   //float multiplier = 1.0; /* ADS1015 @ +/- 6.144V gain (12 bit results) */
```

BHMA 3: METABEITE ΣΤΟ TOOLS/MANAGE LIBRARIES



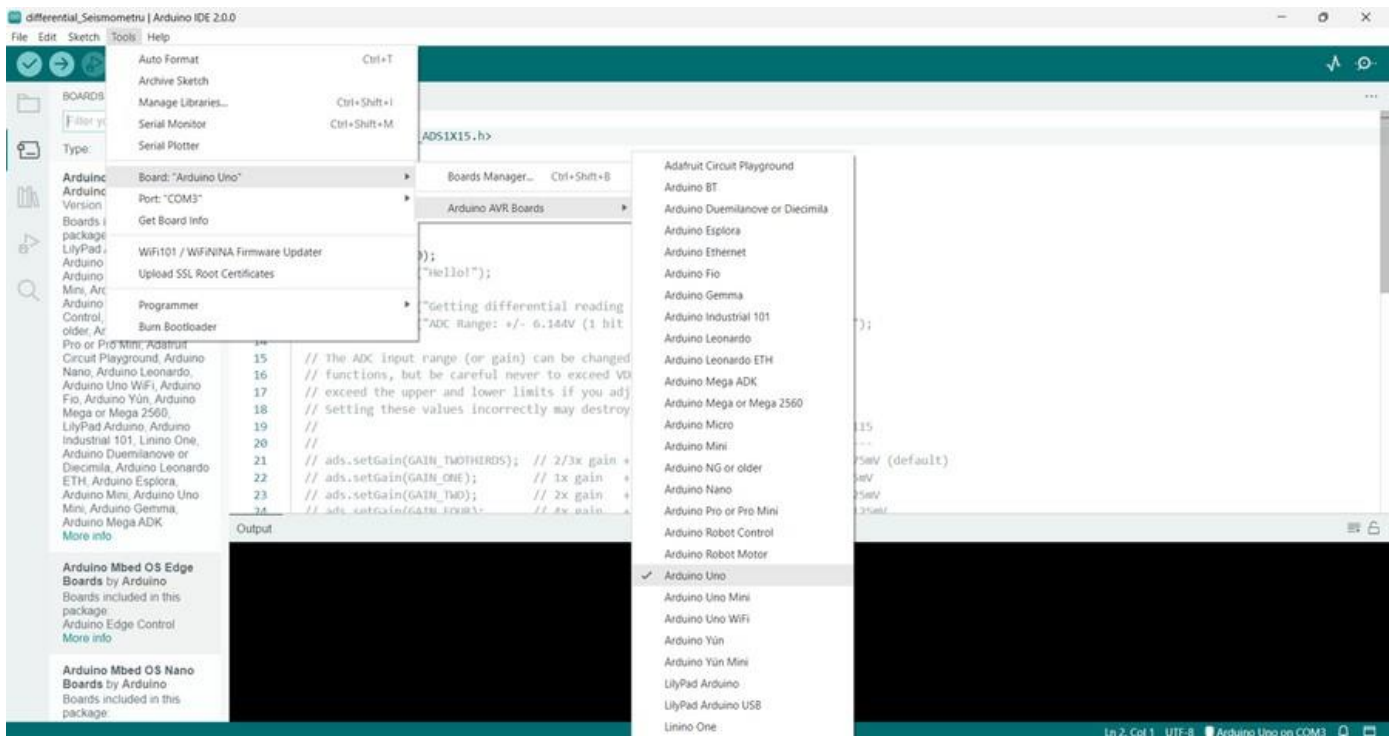
ΒΗΜΑ 4: ΑΝΑΖΗΤΗΣΤΕ ΣΤΟ LIBRARY MANAGER ΤΗ ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ ADAFRUIT ADS1X15 ΓΙΑ ΤΟΝ ΜΕΤΑΤΡΟΠΕΑ



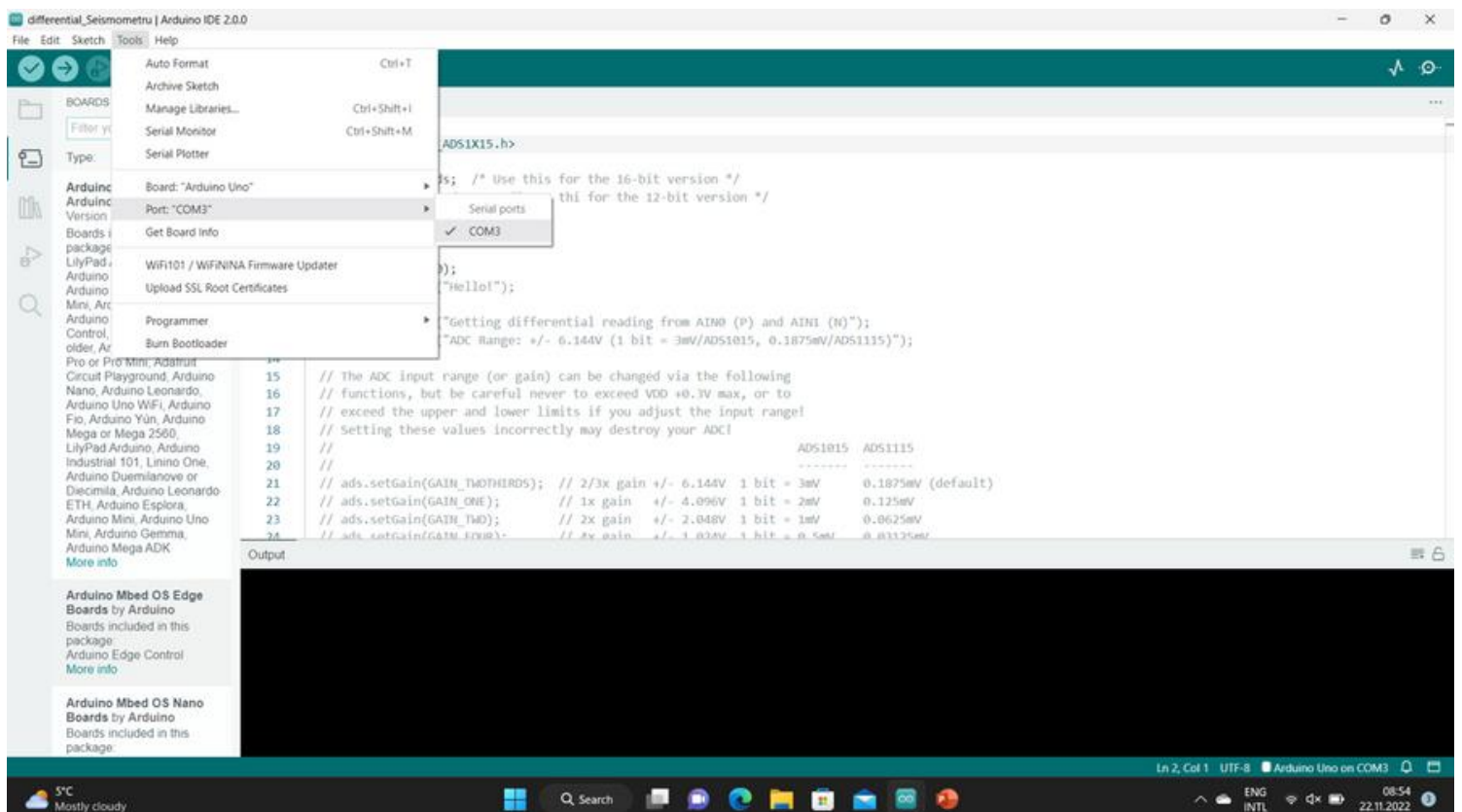
ΒΗΜΑ 5: ΣΤΗΝ ΠΑΡΟΥΣΑ Η ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ ΕΧΕΙ ΗΔΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΘΕΙ. ΓΙΑ ΝΑ ΤΗΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΗΣΕΤΕ, ΠΑΤΗΣΤΕ ΤΟ ΚΟΥΜΠΙ INSTALL

ΒΗΜΑ 6: Η ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΕΙΝΙ Η ΙΔΙΑ ΓΙΑ ΤΗ ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ WIRE LIBRARY

ΒΗΜΑ 7: ΑΦΟΥ ΕΓΚΑΤΑΣΤΗΣΕΤΕ ΤΙΣ ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΕΣ, ΕΠΙΛΕΞΤΕ ΤΗ ΔΙΑΤΑΞΗ ARDUINO, ΤΗΝ ΟΠΟΙΑ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΟΥΣΑΤΕ, ΔΗΛ. ARDUINO UNO. ΜΕΤΑΒΕΙΤΕ ΣΤΟ TOOLS/ BOARD:...../ARDUINO AVR BOARDS/ ARDUINO UNO

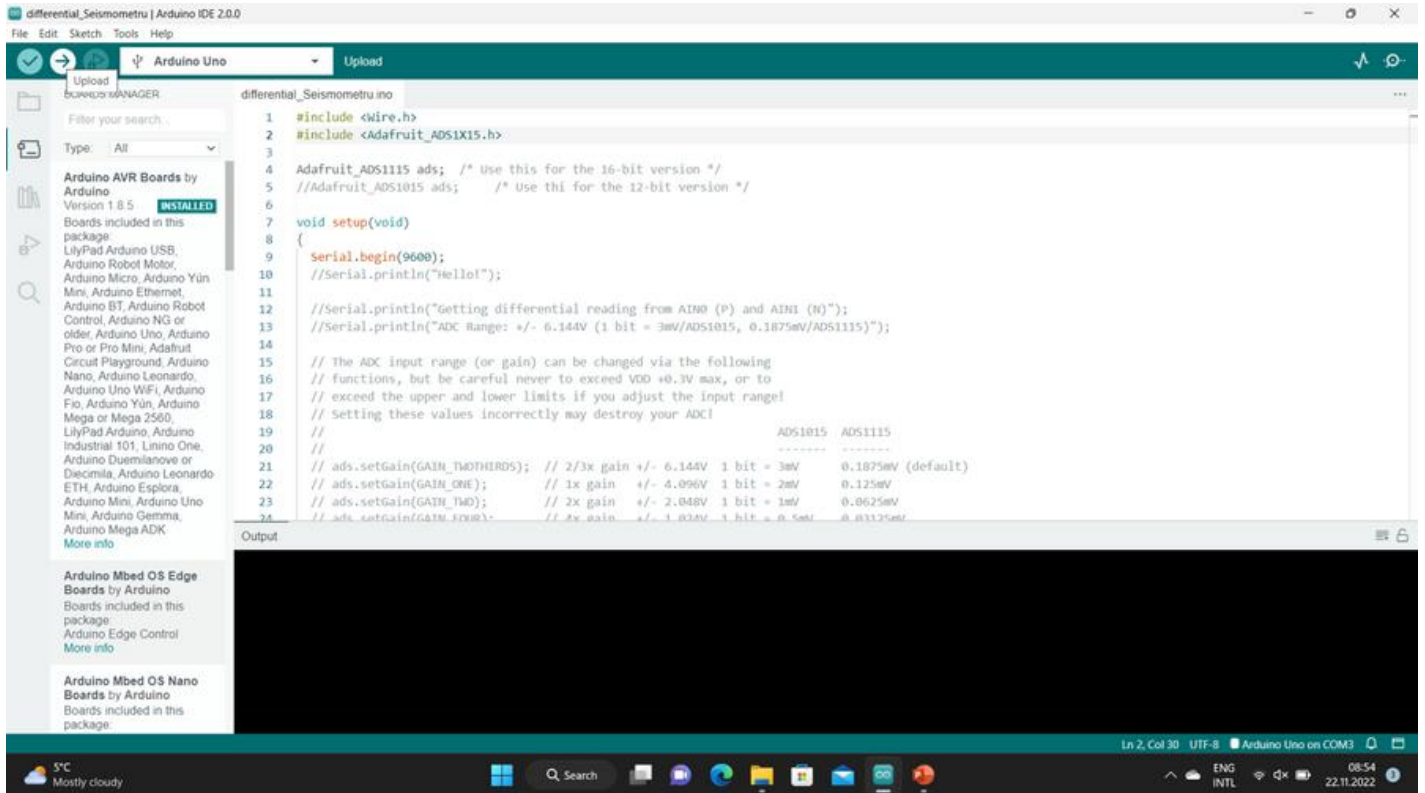


ΒΗΜΑ 8: ΕΛΕΓΕΤΕ ΤΗ ΘΥΡΑ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ ΜΕΣΩ ΤΟΥ ΜΕΝΟΥ TOOLS/ PORT, ΔΗΛ. ΤΗΝ COM3



ΒΗΜΑ 9:

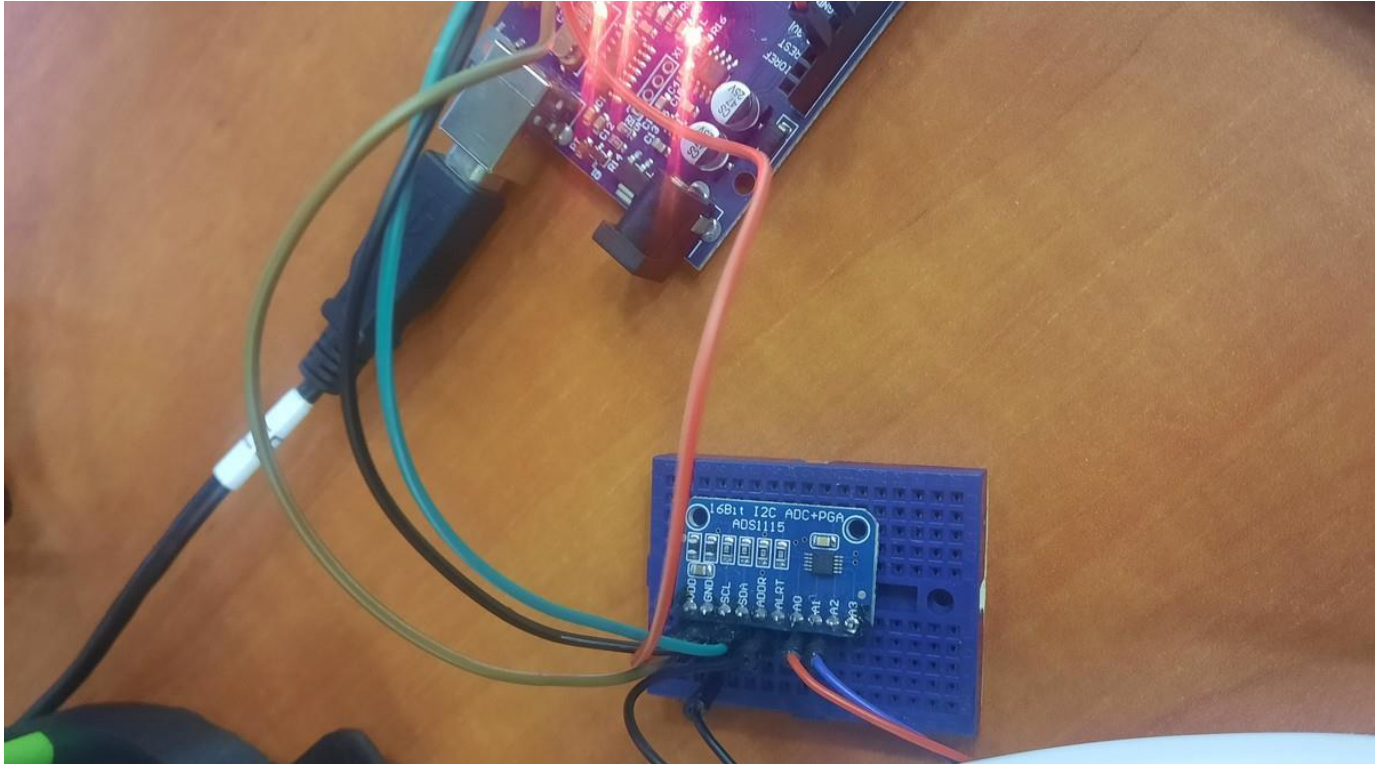
ΤΩΡΑ ΜΠΟΡΟΥΜΕ ΝΑ ΦΟΡΤΩΣΟΥΜΕ ΤΟΝ ΚΩΔΙΚΑ ΣΤΟΝ ΜΙΚΡΟΕΛΕΓΚΤΗ ARDUINO



Αν οι βιβλιοθήκες έχουν εγκατασταθεί σωστά και ο κώδικας έχει φορτωθεί στον μικροελεγκτή, μπορείτε να προχωρήσετε στο επόμενο βήμα, να συνδέσετε το σειсмоγράφο με τον υπολογιστή. Στη συνέχεια, μέσα στον μικροελεγκτή, μπορείτε να συνδέσετε το σειсмоγράφο με το φορητό υπολογιστή. Μπορείτε να κλείσετε πλέον την πλατφόρμα Arduino IDE.



Βεβαιωθείτε ότι τα δύο σύρματα από το πηνίο του σειсмоγράφου είναι συνδεδεμένα στους ακροδέκτες A0 και A1 του μετατροπέα Adafruit ADS1115:



Στην παρούσα περίπτωση, τα δεδομένα του σειсмоγράφου λαμβάνονται με το εκπαιδευτικό πρόγραμμα jAmaseis. Μπορείτε να το κατεβάσετε δωρεάν εδώ <https://www.iris.edu/hq/jamaseis/>

Οι διαδικασίες εγκατάστασης του προγράμματος και ο τρόπος σύνδεσης του σειсмоγράφου περιγράφονται επίσης εδώ. Στο τέλος, θα έχουμε στα χέρια μας έναν «εκπαιδευτικό σεισμολογικό σταθμό» που θα περιλαμβάνει τον εκπαιδευτικό σειсмоγράφο TC-1, τον ψηφιοποιητή Arduino με τον μετατροπέα ADS1115 και το πρόγραμμα λήψης δεδομένων jAmaseis:

