

“Φτιάξε το δικό σου σειсмоγράφο”

ΣΧΕΔΙΟ ΥΠΟΒΟΛΗΣ ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ :

“Φτιάξε το δικό σου σειсмоγράφο”, στο πλαίσιο του ευρωπαϊκού προγράμματος “Schools study earthquakes” του ευρωπαϊκού έργου “Arc of Inquiry”, που διοργανώνεται από την Ελληνογερμανική Αγωγή και το Γεωδυναμικό Ινστιτούτο του Εθνικού Αστεροσκοπείου Αθηνών

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΥΠΕΥΘΥΝΟΥ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΥ

ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ: ΤΣΙΟΥΡΒΑ ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ

ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ: ΠΕ03- ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΟΣ

15 ΓΥΜΝΑΣΙΟ ΛΑΡΙΣΑΣ

Σχ. Έτος: 2020 - 2021

Μαθητές 15^{ου} Γυμνασίου (με αλφαβητική σειρά)

- ΑΘΑΝΑΣΟΠΟΥΛΟΥ ΔΗΜΗΤΡΑ (Α)
- ΓΕΡΑΣΗΣ ΓΙΩΡΓΟΣ (Α)
- ΓΚΑΜΠΛΙΑΣ ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ (Α)
- ΖΩΚΑΣ ΙΩΑΝΝΗΣ (Α)
- ΚΑΛΕΤΣΙΟΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ (Α)
- ΚΟΥΤΣΟΓΙΑΝΝΗΣ ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ (Α)
- ΛΙΟΒΑ ΝΥΜΦΟΔΩΡΑ (Α)
- ΜΑΡΓΑΡΙΤΗΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ (Γ)
- ΝΤΑΗ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΑ (Α)
- ΠΑΠΠΑ ΑΝΑΣΤΑΣΙΑ (Α)
- ΤΣΑΓΓΑΛΑ ΜΙΧΑΕΛΑ-ΠΑΝΑΓΙΩΤΑ (Γ)
- ΤΣΑΓΓΑΛΑΣ ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ (Α)

1.Ο πρώτος σεισμογράφος - Ιστορία

Ο πρώτος σεισμογράφος ήταν μια τεράστια χάλκινη συσκευή με δράκους που έβγαζαν μπαλάκια από το στόμα! Ήταν εφεύρεση Κινέζου μαθηματικού πριν από 2.000 χρόνια...

	
1.10 πρώτος σεισμογράφος	1.21.3 Τσανγκ Χενγκ

Αν και ακόμα δεν μπορούμε να προβλέψουμε με ακρίβεια τους σεισμούς έχουμε καταφέρει να καταγράφουμε τις σεισμικές δονήσεις και να μετρούμε την έντασή τους. Πολλοί όμως δεν γνωρίζουμε ότι αυτή η προσπάθεια καταγραφής άρχισε πριν από 2.000 χρόνια με την εφεύρεση του πρώτου σεισμογράφου το 132 π. Χ από έναν Κινέζο αστρονόμο, μαθηματικό και μηχανικό, τον Τσανγκ Χενγκ.

Η συσκευή ήταν εξαιρετικά ακριβής για την ανίχνευση των σεισμών και δεν βασιζόταν απλά σε δονήσεις εκεί όπου βρισκόταν η συσκευή, αλλά μπορούσε να καταγράφει σεισμούς από πολύ μεγάλη απόσταση. Ο σεισμογράφος αυτός ήταν ένα γιγάντιο χάλκινο δοχείο με διάμετρο σχεδόν έξι μέτρα. Οκτώ δράκοι με το κεφάλι προς τα κάτω βρίσκονταν περιμετρικά του βαρελιού ως ένδειξη των σημείων του ορίζοντα. Στο στόμα κάθε δράκου υπήρχε υπήρχε μια μικρή χάλκινη

μπάλα. Κάτω από τους δράκους υπήρχαν οκτώ χάλκινοι βάτραχοι με τα στόματα ορθάνοιχτα περιμένοντας να αρπάξουν τις μπάλες.



1.3 Ο πρώτος σειсмоγράφος με μορφή στόματος Δράκου

Όταν γινόταν σεισμική δόνηση, η μπάλα έφευγε από το στόμα του δράκου και έπεφτε στο στόμα του βατράχου. Ο ήχος της μπάλας που χτυπούσε, προειδοποιούσε τους παρατηρητές και τους έδινε ένδειξη για το επίκεντρο του σεισμού. Το 2005 επιστήμονες στο Ζανγκτσου της Κίνας, που ήταν και η γενέτειρα του εφευρέτη, αντέγραψαν τον σειсмоγράφου του και τον χρησιμοποίησαν για να ανιχνεύσουν σεισμούς στην Κίνα και το Βιετνάμ. Ο σειсмоγράφος τους εντόπισε όλους. Και αυτό που κινεί το ενδιαφέρον είναι ότι τα στοιχεία που συγκέντρωσαν με την βοήθεια της αρχαίας εφεύρεσης ταυτίζονται απόλυτα με τα στοιχεία των σύγχρονων σειсмоγράφων....

2. ΣΚΟΠΟΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

- Να γνωρίσουν οι μαθητές τις αιτίες δημιουργίας των σεισμών, τα στοιχεία ενός σεισμού (εστία, επίκεντρο, σεισμικά κύματα κτλ) και την κλίμακα Richter μέτρησης μεγέθους σεισμών.

- Ηκατανόηση του μηχανισμού με τον οποίο λειτουργεί ένας Σεισμογράφος, τα είδη των κυμάτων P(primary) & S (Secondary) και στη συνέχεια την κατασκευή ενός ψηφιακού σεισμογράφου με τη χρήση αισθητήρων επιτάχυνσης κ της προγραμματισμένης πλακέτας ARDUINO.
- Να κατανοήσουν ότι η πρόληψη και αντιμετώπιση των επιπτώσεων των σεισμών είναι συλλογική προσπάθεια.
- Να ευαισθητοποιηθούν σε θέματα προστασίας από σεισμό που αφορούν στις ευάλωτες κοινωνικές ομάδες του πληθυσμού.
- Να αναπτύξουν δεξιότητες συνεργασίας, επικοινωνίας και αποδοχής.
- Να ενισχυθεί η αυτονομία και η κριτική τους ικανότητα.
- Να μάθουν να ερευνούν, να συνδυάζουν και να συνθέτουν γνώσεις και πληροφορίες.

3. Τρόπος διεξαγωγής μαθημάτων

Το μάθημα έγινε με το μοντέλο της Αντεστραμμένης Μάθησης. Όλες οι εργασίες έγιναν στο σχολείο, όμως η «θεωρία» -παράδοση του μαθήματος έγινε στο σπίτι των μαθητών με αξιοποίηση βίντεο και άλλου ψηφιακού υλικού μέσω της e-class. Στη συνέχεια, δόθηκε χρονικό πλαίσιο ώστε όλοι να παραδώσουμε τις εργασίες μας, χωρίς καθυστερήσεις.

4.1 ΟΜΑΔΕΣ

Δημιουργήσαμε δύο ισοδύναμες ομάδες, των 6 παιδιών, που ο καθένας είχε το ρόλο του. Στην κάθε ομάδα, υπήρχε ο αρχηγός της ομάδας από την γ' γυμνασίου, κ από την Α γυμνασίου, ο υπεύθυνος των ανακοινώσεων συμπερασμάτων στην τάξη, και οι βοηθοί. Τα παιδιά λόγω της βιωματικής φετινής εμπειρίας τους με το σεισμό στο Δαμάσι-Λάρισας θέλησαν να συμμετάσχουν στην κατασκευή με σκοπό να λύσουν τις απορίες τους καθώς και να αντιμετωπίσουν τους φόβους τους.

4.2 Η ιστορία μας, 13.03.2021

Στις 3 Μαρτίου, ημέρα Τέταρτη , στις 12 το μεσημέρι, βιώσαμε την επίσκεψη του σεισμού. Ευτυχώς βοήθησαν οι ασκήσεις εκκένωσης του σχολείου μας ,που είχαν γίνει αρκετές , τον προηγούμενο καιρό.

ΟΧΙ ΠΑΝΙΚΟΣ! Στη συνέχεια, κατά την περίοδο της καραντίνας οι θεωρία μετά από καθοδήγηση μελετήθηκε από το σπίτι.

Στις επόμενες ημέρες σε τηλεδιάσκεψη, ρώτησα τα παιδιά να μου πουν τις εμπειρίες τους σχετικά με το σεισμό, αυτά που βίωσαν, τι άκουσαν, τι είδαν, αν φοβήθηκαν, τι αισθάνθηκαν. Άκουσα και κατέγραψα τα λόγια των παιδιών. Μέσα από διάφορες ερωτήσεις στα παιδιά τους ζήτησα να μας μιλήσουν και να μας περιγράψουν αναλυτικά τι γνώριζαν για το θέμα. Πρόεκυψαν τα παρακάτω ερευνητικά ερωτήματα τα οποία απαντήθηκαν κάνοντας στην ομάδα τους εργασία.

4.3 Ερωτήματα:

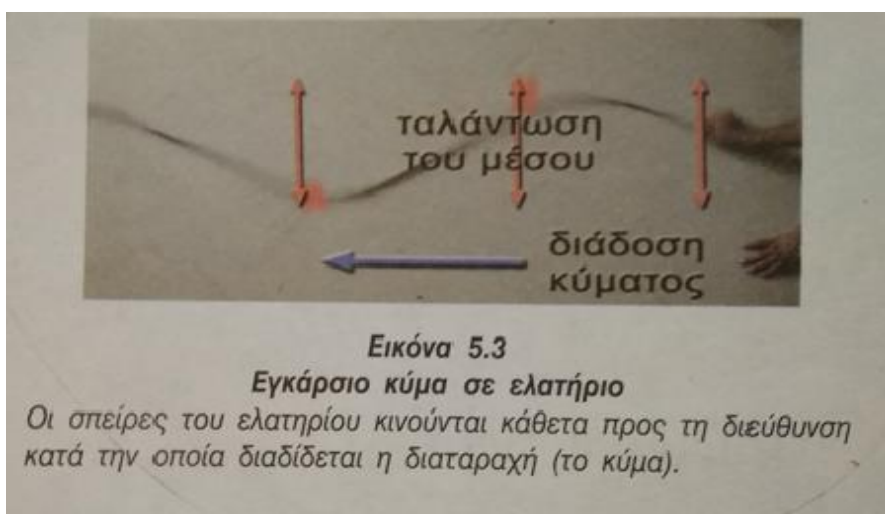
1. Πώς καταλάβατε ότι έγινε σεισμός;
 2. Είχατε ακούσει κάτι για τους σεισμούς;
 3. Πού βρισκόσασταν τη στιγμή που έγινε ο σεισμός;
 4. Πώς μάθατε ότι έγινε στο Δαμάσι Λάρισας (από τους γονείς , την τηλεόραση, τον υπολογιστή);
 5. Τι κάνατε την ώρα του σεισμού και τί νομίζετε ότι έκαναν οι άλλοι άνθρωποι;
 6. Ξέρατε ότι θα γίνει σεισμός;
 7. Τι είναι ο σεισμός;
 8. Γιατί δημιουργούνται οι σεισμοί
 9. Πως μετράμε την έντασή του
 10. Τι είναι τα σεισμικά κύματα (διαμήκη Ρ κ εγκάρσια S)
 11. Τι είναι και πως λειτουργεί ο σειсмоγράφος
- Επιστροφή στα σχολεία Δευτέρα 10 Μαΐου

4.4.1

1^ο πείραμα

Προσομοίωση ΚΥΜΑΤΩΝ

Προσομοίωση διαμηκών και εγκάρσιων κυμάτων και συνδυασμός αυτών, χρησιμοποιώντας ένα μεγάλο και μαλακό ελατήριο (παιγνίδι), ιδέα από το σχολικό βιβλίο Φυσικής της Γ Γυμνασίου.

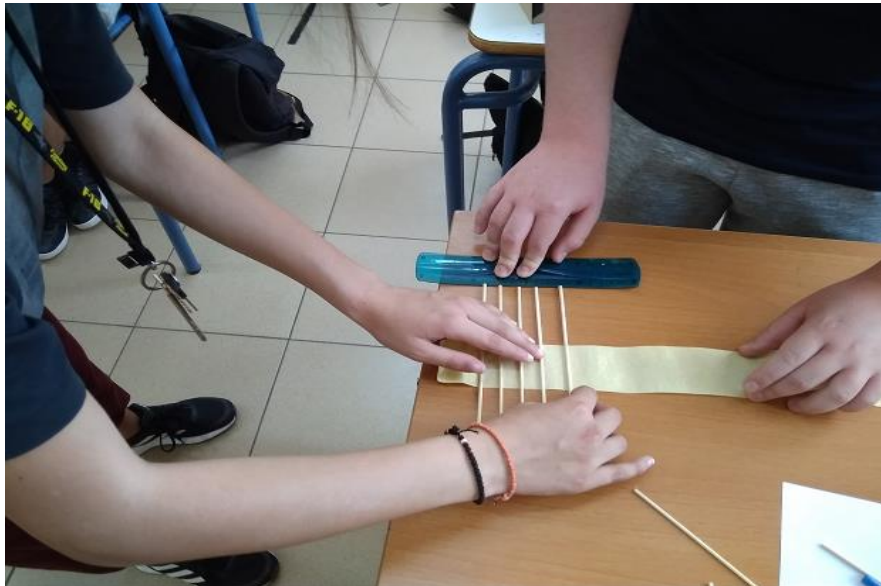
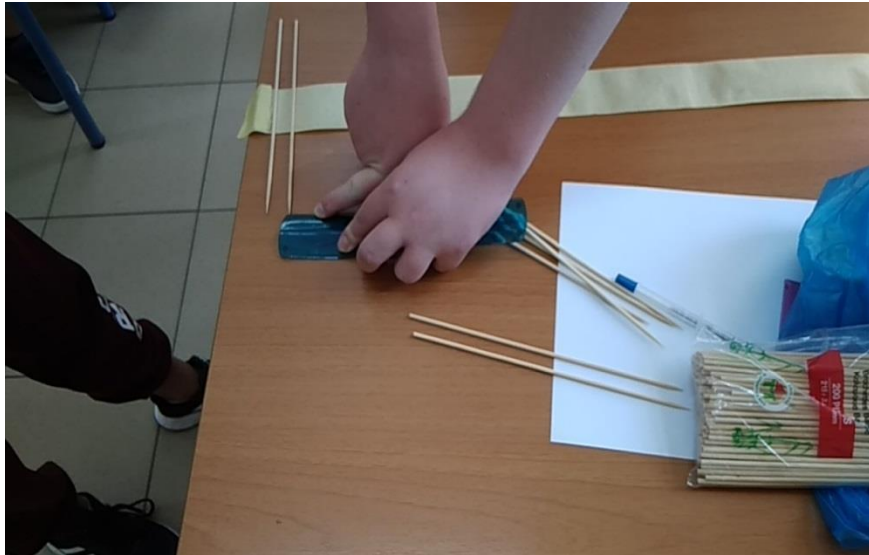


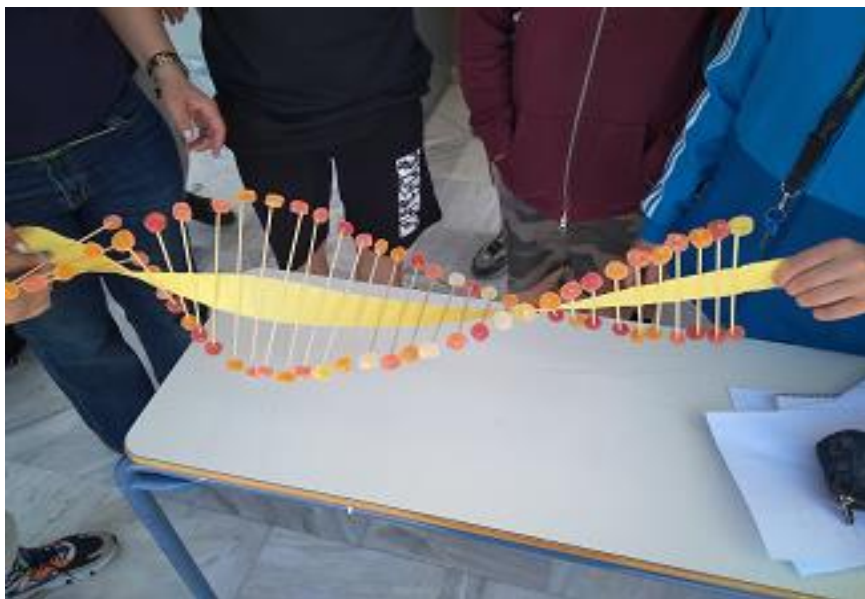
Στην αυλή του σχολείου, σε πείραμα με το ελατήριο.



4.4.2 – 2^ο πείραμα: Κατασκευή κύματος με ξυλάκια και καραμέλες.

Κρίσιμο ρόλο διάδοσης του κύματος είναι η μάζα ($v = \sqrt{\frac{F_T}{\mu}}$, όπου μ =μάζα, όπου F_T = τέντωμα).





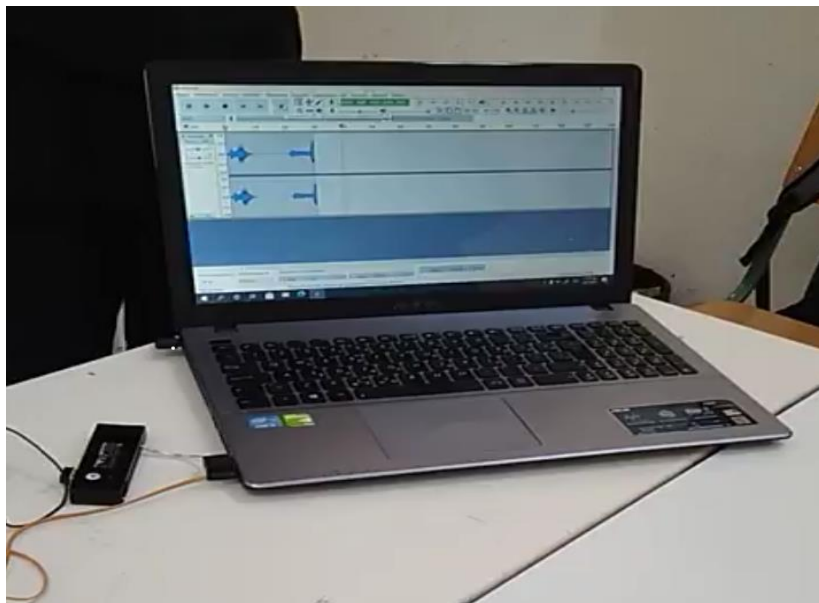


Συμπέρασμα:

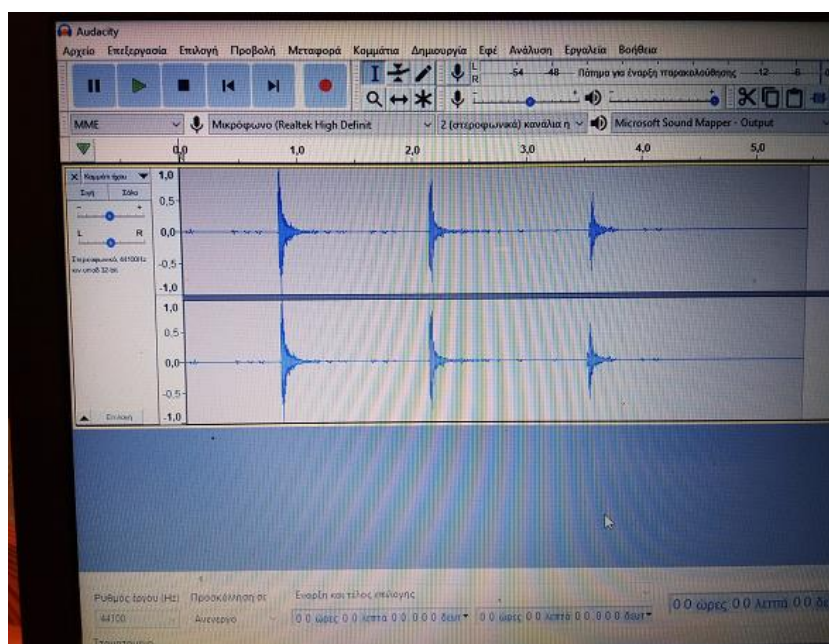
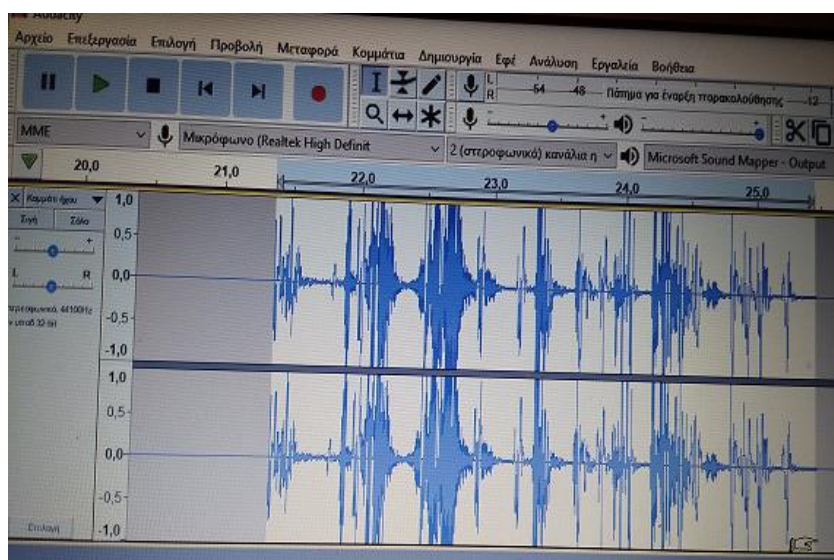
- Παρατηρήσαμε τα όροι και τις κοιλάδες των κυμάτων.
- Η ταχύτητα του κύματος ,αυξήθηκε στο κομμάτι που αφαιρέθηκαν οι καραμέλες!

4.4.3 -Κατασκευή σειсмоγράφου με χρήση γεώφωνου

Κάναμε χρήση ανακυκλώσιμων υλικών για την κατασκευή σειсмоγράφου με υλικά όπως ηχείο παλιό σε χρήση γεώφωνου και ακουστικά τηλεφώνου παλιά και χρησιμοποιώντας το λογισμικό Audacity



Χρησιμοποιήσαμε πληροφορίες από την ιστοσελίδα και το παρακάτω πείραμα με τις σφαίρες:
<http://www.scienceinschool.org/2012/issue23/earthquakes/greek#w6>



Το πείραμα απαιτούσε ησυχία γι αυτό το κάναμε αρκετές φορές ώστε να γράφονται μόνο οι δονήσεις.

Προκαλέσαμε δονήσεις ρίχνοντας μια μπάλα από διαφορετικά ύψη, όπως 60cm, 30cm, 15cm παράγοντας διαφορετικές δυνάμεις ανακίνησης εδάφους. Το πλάτος του σήματος εξαρτάται από τη δύναμη που ασκείται στο έδαφος. Επίσης έπρεπε να ρίχνουμε στο ίδιο σημείο τη μπάλα μας.

Τα παιδιά συμπεράνανε ότι όσο περισσότερη ενέργεια απελευθερώνεται, τόσο περισσότερο δονείται το έδαφος!

Άρα, όσο μακρύτερα γίνεται ο «σεισμός», τόσο λιγότερο δονείται το έδαφος.

Απόσταση	60cm	30cm	15cm
Εύρος σήματος	1m	0,5m	0,25m

Επειδή όμως παρατηρήθηκε ότι έγραφε όχι μόνο τις δονήσεις του εδάφους αλλά και τις ομιλίες μας, γι αυτό συνεχίσαμε και στο επόμενο βήμα.

4.4.4 Χρήση Arduino



κατασκευή ψηφιακού σειсмоγράφου-arduino-15 γυμνάσιο Λαρίσας (1).mp4

ΥΛΙΚΑ: Χρηιαστήκαμε τα εξής υλικά τα οποία και παραγγείλαμε

- Arduino Nano compatible CHS340 with Headers
- Επιταχυνσιόμετρο & Γυροσκόπιο 3 Αξόνων IMU-MPU6050
- Wire 4P for Stepper Motor 100cm
- 2 κόντρα πλακέ διαστάσεων 50*60

Η γνώση είναι δύναμη!

Πηγές

<http://www.gein.noa.gr/el/seismikotita/xartes>

[Building a seismograph from scrap | www.scienceinschool.org](http://www.scienceinschool.org)

<https://www.scienceinschool.org/2012/issue23/earthquakes>

http://ebooks.edu.gr/ebooks/v/html/8547/2226/Fysiki_G-Gymnasiou_html-empl/